

Ált. o.

1206

HAZIÁLLATOK ANATOMIÁJA

ÍRTA:

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON

EGYETEMI NY. R. TANÁR, A MAGYAR TUDOM. AKAD. R. TAGJA

ÉS

DR. ZIMMERMANN GUSZTÁV

EGYETEMI M.-TANÁR ÉS ADJUNKTUS

I. KÖTET, 21 KÉPPEL

BEVEZETÉS, A MOZGÁS PASSZIV ÉS AKTIV SZERVEI

HARMADIK KIADÁS

BUDAPEST, 1939

„PÁTRIA” IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Skt. O. 1205.

1004443

HÁZIÁLLATOK ANATOMIÁJA

ÍRTA:

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON

EGYETEMI NY. R. TANÁR, A MAGYAR TUDOM. AKAD. R. TAGJA

ÉS

DR. ZIMMERMANN GUSZTÁV

EGYETEMI M.-TANÁR ÉS ADJUNKTUS

I. KÖTET, 21 KÉPPEL

BEVEZETÉS, A MOZGÁS PASSZIV ÉS AKTIV SZERVEI

HARMADIK KIADÁS

**MTA
KIK**



BUDAPEST, 1939

„PÁTRIA” IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA
Növedéknapló
1939. évi 3160 sz.

Előszó.

A háziállatok anatómiáját tárgyaló magyarnyelvű újabb tan- vagy kézikönyv hiánya már hosszabb idő óta érezhető volt, amikor húsz év előtt e könyv első kiadása megjelent, mely elsősorban kezdők részére, főiskolai hallgatók szükségleteinek, igényeinek kielégítésére készült; benne megfelelő kritikával a háziállatok anatómiájának csupán alapvető ismeretei, de nem pusztán leíró módon, hanem az összehasonlító anatómia szellemében, részben fejlődéstani alapon, ezenkívül biológiai, functionalis nézőpontból, lehetőleg röviden, tömören, világosan és átnézetesen foglaltattak össze, a túlságos részletezés elkerülésével, másfelől azonban kiemelve a gyakorlat (orvoslás; alkalmazott anatómia) vagy az összehasonlító anatómia tekintetében nagyobb jelentőségű részleteket. Miután az első kiadás rövid három év alatt elfogyott, a könyv második kiadása 1923-ban bővített alakban került ki sajtó alól. Időközben e második kiadás is elfogyott, ezért a harmadik kiadást már ketten rendeztük sajtó alá, kiegészítve több, azóta hozzáférhetővé vált adattal és az új revideált nemzetközi anatómiai nomenklatura tekintetbe vételével.

Az anatómia szemléltető tudomány, melynek tanulása közben, mint arra az 1911. évben, majd második kiadásban 1938-ban megjelent „Anatómiai gyakorlatok“ című könyvemben is nyomatékosan reámutattam, mindent látni, érzékelni kell; ennél fogva az anatómiai munkák tanulmányozását és megértését megfelelő képek lényegesen megkönnyítik. E tankönyvem II. kiadásában megnyilvánult az a törekvés, hogy a szöveg között mennél több jó, szemléltető kép legyen. Az előállítási költségeknek és a könyv árának csökkentése miatt azonban kénytelenek voltunk jelen harmadik kiadás alkalmával nagyobb számú kép beleillesztésétől eltekinteni; ehelyett utalunk a „Háziállatok anatómiájának kézi atlasza“ című kiadványra, melynek képei jórészt könyvünk második kiadásából valók; ez egyszerű, vázlatos vagy félig vázlatos, de hű és szemléltető képek, többnyire összehasonlító csoportosításban főleg csak az egyes anatómiai részek körvonalait tüntetik fel, minden felesleges, gyakran csak zavaró részlet kerülésével és elhagyásával, még az árnyékolás mellőzésével is.

Legnagyobb hasznát vehetik tankönyvünknek kétségtelenül azok, kik a megfelelő előadásokat látogatták, melyeknek szinte egész képe fog e könyv útján előtűk felelevenedni. Hallgatóinkon kívül azonban, úgy hisszük, jól használhatják e könyvet az állatorvosok, a zoologusok, orvosok, hygienicusok, állattenyésztők és más pályán működők is; az összehasonlító anatómiai ránt érdeklődők figyelmére tarthat igényt és ezek látókörenek



bővítésére alkalmas, mert a leírásoknál nem elégedtünk meg az anatómiai adatok és elnevezések egyszerű, száraz, lélekölő felsorolásával, mely az anatómiai ismeretek mechanikai, felszínes elsajátítására, gépész felhalmozására vezet, nem is annyira a hullát vettük figyelembe, hanem mindig az élő szervezet lebegett szemünk előtt. E biológiai szemlélet mellett azonban genetikai és összehasonlító anatómiai alapon is ismertjük az egyes szerveket, rendszereket és készülékeket; ezeket összehasonlítólag vizsgálva, bennök többnyire valami törvényszerűséget igyekeztünk megállapítani. E könyv egyébként az 1917. évben, második kiadásban pedig az 1922. év elején megjelent „Fejlődéstan“-nal is szerves kapcsolatban áll.

A Patás és Húsevő háziállatokon kívül a házimadarak anatómiájának vázlatos ismertetését is adjuk, ezeken kívül helyenkint az ember és legtöbb helyen a házinyúl anatómiai viszonyaira is kitérünk.

Az anatómia egyik feladata a vizsgált és leírt részeket megfelelő névvel ellátni; a közös megegyezéssel, egységesen, egyöntetűen 1895-ben Baselben (B. N. A.) megállapított, majd 1935-ben Jenában revideált, javított alakjában elfogadott (J. N. A.) nemzetközi anatómiai nomenclatura latin, részben görög eredetű műszavaira a nemzetközi tudományos érintkezés, a kölesönös megértés érdekében van szükség. Ha tehát e mesterszavakat, e neveket meg kell jegyezni, kétségtelenül könnyebb és az értelmes tanulást is elősegíti, ha a nevek jelentését és származását is ismerjük. Ezért ez anatómiában éppen úgy, mint az idézett „Fejlődéstan“-ban, az egyes műszavak etymológiájára is kiterjeszkedünk (jórészt *Hyrtl* kitűnő „Onomatologia anatomica“-ja és *Triepel-Stieve* könyve: „Die anatomischen Namen“, 18. Auflage, nyomán), sőt tovább menve, több névnél a helyes fonetikus kiejtésre is utaltunk és az egyes tulajdonneveknél az illető neve mellett működése helyét (nemzetiségét) és a kort, melyben élt, jelöltük meg. Az idegen nyelvű irodalom könnyebb megértése céljából a német és a francia, helyenkint az angol mesterszavakat is közöljük; úgy véljük, hogy ezzel is szolgálatot tehetünk azoknak, kik a tárgyban jobban elmélyedni akarnak.

A nyomdai előállítási költségek csökkentése miatt a szöveg túlnyomó részében a sűrített (compress) szedést alkalmaztattuk és az elkészített terjedelmes tárgymutató közlését is elhagytuk. Hisszük és reméljük, hogy a könyv jelen alakjában is alkalmas a háziállatok anatómiájának megismeretetésére és megtanulására, az egyesek által nem eléggé méltatott, mert kellőképpen nem ismert morphológiai tudományág megkedveltetésére, mint-hogy se nem száraz (monoton), se nem holt tudomány ez, emellett az anatómia marad az orvosi műveltség kezdete, alapja, melyben minden pozitív, minden érzékelhető, igaz. Kétségtelen, hogy már terjedelme miatt is nehéz vele jól megbarátkozni, de azután érdemes is, mert híven kitart, ha koronként más nézőpontból is tekinti a szervezeteiket. E könyvben mindenütt a megfelelő functionalis, biológiai és összehasonlító anatómiai nézőpontok állandó szem előtt tartása mellett mindenképpen az anatómiai ismeretek elsajátításának megkönnyítésére törekedtünk.

Budapest, 1939. év március havában.

A szerzők.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal		Oldal
Bevezetés	7	Az ülőcsont	73
Az anatomia fogalma, feladata, története	7	A medence egészben	74
Az anatómiai nomenclatura	14	A hátulsó szabad végtag csontjai	76
Az általános anatomia vázlata	15	A combcsont	76
A Gerincesállatok szervezetének általános sajátosságai	22	A térdkalács	77
Az állat testének részei	25	A szár csontjai	78
A rendszeres anatomia felosztása	28	A sípcsont	78
Csonttan, osteologia, skeletologia	29	A szárcsapoc	79
Általános csont- és porc-tan	29	A lábtő csontjai	80
Általános ízület- és szalagtan	36	A lábközép csontjai	82
Részletes csonttan	41	A lábujjak csontjai	82
A törzs csontjai	41	A fej csontjai	83
A gerincoszlop csontjai	41	A koponya csontjai	84
A nyakcsigolyák	44	A nyakszirtcsont	84
Az atlas	44	Az ékcsont	85
Az epistropheus	45	A rostacsont	87
A hátesigolyák	46	A falközötti csont	88
Az ágyékesigolyák	47	A falcsontok	89
A keresztcsont	48	A homlokcsontok	90
A farokcsigolyák	49	A halántékesontok	91
A mellkas csontjai	49	A sziklacsont	92
A bordák	50	Az arc csontjai	94
A szegycsont	52	Az állcsontok	94
A végtagok csontjai	53	Az állközötti csontok	96
A mellső végtagok csontjai	54	Az orrcsontok	96
A lapocka	55	A járomcsontok	97
A kulcscsont	57	A könnyecsontok	98
A mellső szabad végtag csontjai	57	A szájpadlácsontok	98
A karcsont	57	A röpcsonatok	99
Az alkar csontjai	59	Az ekecsont	99
Az orsócsont	59	Az orrkagylók	100
A sing- vagy könyökcsont	60	Az állkapoc	100
Az elülső lábtő csontjai	61	A nyelvcsont	102
Az elülső lábközép csontjai	63	A koponya egészben	103
Az ujjak csontjai	66	A házi Madarak csontváza	105
Az első ujjperc csontja	66	A törzs csontjai	105
A második ujjperc csontja	67	A mellső végtagok csontjai	106
A harmadik ujjperc csontja	68	Az alsó (medencei) végtagok csontjai	107
A lábvég csontjai	69	A fej csontjai	108
A hátulsó végtag csontjai	70	Részletes ízület- és szalagtan	109
A medencecsont	71	A gerincoszlop szalagai	109
A csípőcsont	71	Articuli atlantooccipitales	111
A feneccsont	73	Articulus atlantoepistropheus	111
		A mellkas szalagai	112
		A csigolyabordaizületek	112

	Oldal		Oldal
Synchondroses costocartilagineae	113	A mellső végtag izmai	142
A bordaszegycsonti ízületek	113	Izompólyák	142
Synchondroses intersternales	113	A mellső végtagoknak törzzsel közös izmai	143
A mellső végtagok csontjainak öss- szeköttetései	114	A mellső végtag saját izmai	147
A vállizület	114	A lapocka és a kar izmai	151
A könyökizület	115	Az alkar izmai	156
Az orsó- és könyökcsont ízületei	116	A metacarpus izmai	157
Az elülső lábtőizület	116	A hátulsó végtag izmai	158
Az elülső lábközép ízületei	118	Izompólyák	159
Az első ujjperc izülete	118	A medence és comb izmai	159
A második ujjperc izülete	120	Az ágyékiizmok	160
A harmadik ujjperc izülete	121	A felső farizmok	161
A hátulsó végtagok csontjainak összeköttetései	122	A hátulsó farizmok	163
A medencecsontok összeköttetései	122	A közelítők	164
A csipő-keresztcsonti izület	122	A belső és alsó medenceizmok	165
A csipő- vagy combizület	123	A comb elülső és oldalsó felületén lévő izmok	166
A térdizület	124	A lábszár izmai	171
Articulus femorotibialis	124	A metatarsus izmai	172
Articulus femoropatellaris	125	A <i>Madarak</i> végtagizmai	173
A sipesont és szárcapocis ízületei	126	A törzs izmai	173
A lábtő ízületei	127	Izompólyák	174
A lábközép és az ujjak csontjainak összeköttetései	129	A gerincoszlop izmai	174
A fej csontjainak összeköttetései	129	A hosszú hátizmok	179
Varratok	129	A rövid hátizmok	179
Az állkapocsi izület	129	A mély nyakizmok	180
A nyelvcsont összeköttetései	130	A farok izmai	182
Fogtan, dentologia	131	A mellkas saját izmai	184
Izomtan, myologia	137	A has izmai	188
Az izmok	137	A <i>Madarak</i> törzsizmai	188
Az izmok segítőkészülékei	140	A fej izmai	189
A bőrizmok	141	Izompólyák	190
A skeletizmok	142	Az ajkak, pofák és az orr izmai	193
		Az állkapocis izmai, rágóizmok	195
		A <i>Madarak</i> fejizmai	195

Bevezetés.

Az **anatomia fogalma, feladata, története.** Az anatomia az élő lények, testek szervezetével foglalkozik, alakját, szerkezetét és helyzetét ismereti. Ezen célból szétbontja a testeket, mely eljárást *boncolás*-nak, *sectio*¹⁾, a boncolás eredményeit leíró tudományt pedig *boncolástan*-nak vagy *bonc-tannak*²⁾, *anatomia*³⁾, nevezzük. Az anatomia neve nem fejezi ki a lényegét, mert ez nem tisztán technikai fogalom; neve csak az utat, módot jelöli meg, melyen anatómiai ismeretekhez lehet jutni, mellyel a szervezetek összetételét, szerkezetét megismerni lehet. Nemcsak a hullát, hanem az élő szervezetet is figyelembe veszi (biológiai szemlélettel).

Az anatomia a természettudományok közé tartozik. *Treviranus* 1802-ben a természettudományokat *biologiai*⁴⁾ és *abiologiai* csoportokra osztotta, előbbiek az élő vagy organizált, szerves lényekkel foglalkoznak (az élő lények jellemző tulajdonságai: sejtekből épültek fel, anyagcsere, ingerlékenység, szaporodás), az utóbbiak az élettelenekkel⁵⁾. Mindkettő vizsgálja tárgyuk anyagát (chemia⁶⁾), alakját (morphologia⁷⁾) és működését (physiologia, illetve physika⁸⁾). A morphologia ismét kétféle: a kifejlett élő lények alaki viszonyait az *anatomia*, a fejlődőkét az *ontogenia*⁹⁾ ismerteti.

¹⁾ secare = vágni. — ²⁾ bonctan helytelen szóképzés, bonc csonka tövel; mások szerint *Bonc* régi magyar pogány pap (jós) nevéből ered ez elnevezés, ismét mások szerint „bonc“ régi szó, már *Weszprémi* codexében is előfordul és combsontot, konccsontot, femurt jelent; *Nánási Gábor* 1675.-ben „boncol“. — ³⁾ ἡ ἀνατομή ebből: ἀνα-τέμνειν = szétdarabolni, -metszeni, taglalni. — ⁴⁾ βίος = élet, λόγος = tudomány. — ⁵⁾ *Haeckel Ernő* szerint az organikus és anorganikus világban mindenütt ugyanazok a törvények uralkodnak (monizmus), az egész élő világot az úgynevezett élettelen világgal együtt a fejlődésnek ugyanaz az elve kormányozza, minden anyag él, érzékeli környezetét, a test és a lélek nem két külön lény. — ⁶⁾ χημεία, χέειν = önteni. — ⁷⁾ a morphologia (*Goethe*; ἡ μορφή = alak) egyesek szerint csak a külső alakulást veszi figyelembe, anatomia externa, az anatomia ellenben a belső viszonyokat ismerteti, ennek eszköze a boncolás, előbbié a látás; ezt a megkülönböztetést azonban ma már alig használják. — ⁸⁾ φύσις = természet; az élettan az élet (chemiai és fizikai) jelenségeivel foglalkozik, ezek törvényszerűségét vizsgálja, a természet minden jelensége az anyag bizonyos változásával jár, mely vagy chemiai összetételének vagy fizikai alkatának módosulásában áll, az élet jelenségeinek megértéséhez szükséges az élőlények anyagának és szerkezetének ismerete; az életjelenségek három csoportba oszthatók: I. anyagforgalmi jelenségek (anyagcsere), anyagfelvétel → anyagátalakulás (feldolgozás, assimilatio) → anyagkiürítés; II. energiaforgalmi jelenségek, inger (energiabehatás) → energiaátalakulás → energianyilvánulás (mozgás, meleg, stb.); III. egyénforgalmi életjelenségek, szaporodás fejlődés. Az alak és a szerkezet szoros összefüggésben áll a működéssel (az anatomia a physiologiával; functionális anatómiai vizsgálatok). — ⁹⁾ az *ontogeniát* — τὸ ὄν = az egyén, individuum, γενέα = fejlődés — régebben, sokan ma is, *embryologia*-nak nevezik (βρῶν = csírázni, ἔν = ben), helyesebb az *ontogenia* elnevezés, mert nem minden „magzat“ fejlődik az anya testében és a magasabbrendűeken az anya testén kívül is van még fejlődés.

Az anatomia, tárgya, az élők világa, szerint *állatanatomia*, *zootomia*¹⁾ és *növényanatomia*, *phytotomia*. Az állatanatomia részei ismét az ember anatómiája, *anthropotomia*²⁾ (a Homo genus-szal foglalkozik), a ló anatómiája *hippotomia*³⁾, a szarvasmarha anatómiája *bootomia*⁴⁾, a kutya anatómiája *kynotomia*⁵⁾, stb. A háziállatok anatómiájával foglalkozik az *anatomia veterinaria*⁶⁾.

Háziállatok, melyek az emberrel tartós symbiosisban (kölcsonös haszonnal; nem rabszolgaságban) élnek s fogságban is jól fejlődnek és tenyészthetők (*Keller Konrád*, Zürich; domesticatio = „házasítás“), a Gerincesek, *Vertebrata*⁷⁾ törzséből, phylumából kerülnek és pedig az Emlősök, *Mammalia*, és a Madarak, *Aves*, osztályából, classisából. A háziállatok polyphyletikus eredetűek, többféle vér van bennök, legtöbbször Ázsiából és Amerikából származnak, a triasból, jurából, Reptiliáktól. Magasabb és alacsonyabb rendekből nincs háziállat (*Nathusius*, *Settegest*). Az Emlősök közül a következő rendek, ordo, képviselőit találjuk a háziállatok között:

1. Patás állatok, *Ungulata*, és pedig Páratlanujjúak, *Perissodáktyla*, subordoból az Egyapatások, *Solidungula*, sorából a Lófélék, *Equida* (a ló, *Équus caballus*, a szamár, *É. ásinus*); a Párosujjúak, *Artiodáktyla*, subordoból a Kérődzők, *Ruminántia*, közül az Üresszarvúak, *Cavicórnia*: Marhafélék, *Bovina* (a házi szarvasmarha, *Bos taurus*, a bivaly, *Bos bubalus*), és Juhfélék, *Ovina* (a házi juh, *Ovis áries*, a házi kecske, *Capra hircus*⁸⁾, a Nemkérődzők, *Nonruminántia*, közül a Sertések, *Suida* (a házi sertés, *Sus domesticus*);

2. a Húsevők, *Carnívora*, rendjéből a Kutya-félék, *Cánidae* (a házi kutya, *Canis familiáris*), és Macskafélék, *Félidae* (a házi macska, *Felis domesticus*), jönnek itt tekintetbe; végül:

¹⁾ τὸ ζῷον = az állat; az állat és a növény között élesebb különbség van a táplálkozásban: az állatok felvesznek fehérjéket, zsírokat, szénhidrátokat, melyeket növények termelnek (heterotroph táplálkozás), viszont az állatok vizet, N-tartalmú anyagokat, széndioxidot termelnek, a növények részben ezeket veszik fel és a szerves anyagokat átalakítják (photosynthesis útján) a saját testük anyagaivá (autotroph táplálkozás); ez lényegesebb különbség, mint a mozgás, helyváltoztatás és az érzékenység (l. *Mimosa*, napraforgó, másfelől korall, szivacs); növényi sejtek cellulozburka, állati sejtek kevés kivétellel buroknélküliek; állati szervek internatiója, növényiek extensívek (levél, virág); az állatok növények nélkül nem élhetnek meg (az állat a fogyasztó, a növény a termelő); a növények szerves vegyületeik felépítéséhez szükséges energiát chlorophylltestecskéik segítségével a nap sugárzó energiájából merítik: minden élet forrása a nap. Körforgalom: Nap energiája, levegő CO₂, talaj-N-növény; szénhidrát, zsír, fehérje-állat; CO₂, H₂O, N-tartalmú bomlási termékek: CO₂ + H₂O = CH₂O + O₂-növény. — ²⁾ ὁ ἀνθρωπος = az ember. — ³⁾ ὁ ἵππος = a ló. — ⁴⁾ ὁ βόσ = a marha. — ⁵⁾ τὸ κύν = a kutya. — ⁶⁾ veterinarius a vehere-ből (vinni, húzni); nem veterus = régi) származtatható, ebből lett veheterinus, veterinus, veterinarius (*Cato* 200 é. Kr. e., *Columella* 65 é. Kr. e., *De re rustica*, ilyen értelemben használták). *Hobstetter* szerint veterinarius flamand eredetű és három szóból keletkezett: vee = állat, teeren = beteg, aerts = orvos; vétérinaire = állatbetegségek orvosa, felesleges tehát a medicus szót elébe tenni. — ⁷⁾ *Jean Baptiste Lamarck* animaux à vertèbres név alatt foglalta össze *Linné* (*Systema Naturae*, 12 kiadás, binár nomenclatura: genus (nem), species (faj) nevével) négy felső osztályát: a Halakat, Amphibiákat, Madarakat és Emlősöket, ma ezekhez még a Reptiliákat is külön osztályba sorozzák.

3. a Rágcsálók, *Rodentia*, közül a Nyúlfélék, *Leporidae* (a házi nyúl, *Oryctolagus cuniculus*).

A Madarak, *Aves*, osztályából főleg a Tyúkfélék, *Gallinacei* (a házi tyúk, *Gallus domesticus*, a gyöngytyúk, *Numida meleagris*, a pulyka, *Meleagris gallopavo*, a páva, *Pavo cristatus*), és Uszómadarak, *Natales* (a házi kacsa, *Anas domestica*, a házi lúd, *Anser domesticus*), továbbá a Galambfélék, *Columbidae* (a házi galamb, *Columba livia*), esetleg Kúszók, *Scansores* (papagájok, Psittaci: amazonpapagáj, *Chrysotis*, kakadú stb.), Verébfélék, *Passeres* (kanárimadár, *Serinus canarius*, stb.), és Éneklők, *Oscines* (pintyfélék, *Fringillidae*, fülemilék, *Alaudidae*, fecskék, *Hirundinidae*, rigók, *Turdidae*, stb.), vehetők itt fígyelembe.

Settegast 52 háziállatfajt különböztet meg, amennyiben szerinte 22 Emlősállatfajt (a fentebb felsoroltakon kívül zebu, yak, guajal, iramszarvas, teve, láma, stb.), 20 Madárfajt, 3 Halfajt (Ponytfélék, *Cyprinus carpio*, csuka *Ésox lucius*, stb. Csontos hal, *Teleosteus*; Malacoptera, lágyparájú) és 7 Ízeltlábú fajt, *Arthropoda*: Rovarok, *Insecta*, *Hymenoptera*, Hártyászárnyú, méh, *Apis mellifica*; Pikkelyesszárnyú lepke, *Lepidoptera*, selyemhernyó, *Bombyx*, mely éppen a házasítás, *domesticatio*, hatása alatt nagyon tehetetlenné lett) sikerült domesticálni.

Tájékozásul, részben emlékeztetőül a Gerincesek, *Vertebrata*, rendszertanából álljanak itt a következők: I. Az *Anamnia* (amniion-nélküliek) altörzsébe tartoznak: 1. az *Acranii* s. *Leptocardii* (fej nélküli v. csőszívű állatok — *Amphioxus lanceolatus* lándsahal) osztálya. 2. *Cyclostomi* (Körszájúak, pl. *Myxine*, *Petromyzon*). 3. *Pisces* (Halak) osztálya, melynek rendjei: *A*) *Selachii* (Cápa-félék, heterocerk farokúszó, porcos váz, plakoid-pikkelyek, spiraculum), *B*) *Ganoidok* (zománcos pikkelyek, nagy fedőcsontok), *C*) *Teleostei* (Csontoshalak, homocerk, cycloid v. ctenoidpikkelyek, csontosváz, szilák, *Acanthoptera*, túskeparások, *Malacoptera*, lágyparáások, stb.), *D*) *Dipneusta* (Tüdőshalak, cycloid-pikkelyek). 4. *Amphibia* (Kételtűek, pentadaktyl végtagok, metamorphosis, lárvák kopolyúkkal) osztályában: *A*) *Urodela* (farkaltak, pl. *Molge* v. *Triton*, *Salamandra*), *B*) *Anura* (farkatlanok, pl. béka, *Rana*, varangy, *Bufo*), *C*) *Gymnophionok* (végtagok nélkül, apró pikkelyek, szemüket bőr fedi). Az *Amphibiáktól* származnak a *Reptiliák*, a Madarak és az Emlősök is. II. Az *Amniota*, amniionos állatok (tüdőlelekezéssel) altörzsében: 5. *Reptilia* (Hüllők; poikilothermia, pikkelyes mirigy nélküli bőr, Kígyók, *Ophidia*, gyfók, *Saurii* s. *Lacertilia*, teknősbékák, *Chelonia*). 6. *Aves* (Madarak): A Madarak tojástartó melegvérű homoiotherm állatok, melyek mellő végtagpárja szárnyakká alakult, száraz, mirigytelen bőruket tollak fedik, a tüdővel légzsákok függenek össze, csőves csontjaik is légtartalmúak, ajkaik csőrre alakultak, fogaik nincsenek, nyakszirtesontjuknak egységes bütyke (*monocondylia*) ízesül az első nyakcsigolyával, négy-szögcsontjuk nagyon mozgékony, medencéjük a keresztcsonttal egybenőtt, vállövük teljes, rekeszük nem teljes, szívükben két pitvar és két kamra különül el, a jobb oldali női nemiszervek eltorvadtak. Idetartoznak a következő rendek: *Futók*, *Cursores*, szárnyuk repülésre nem alkalmas, szegycsontjukon nincs taraj, *carina*, *Uszók* *Natales* (Puhacsőrűek, *Lamelirostres*, ujjukat úszóhártya köti össze): lúd, kacsa; Gázlók, *Grallatores* (hosszú lábakkal és csőrrel): gólya, *Ciconia*; Tyúkfélék, *Gallinaceae* (karmok kaparásra, ♂ sarkantyúval): tyúk, fácán, páva, pulyka, gyöngytyúk; Galambfélék, *Columbinae* (fészkelők, szabad ujjakkal); Kúszók, *Scansores* (két előre, két hátra irányuló lábujjal); Verebek, *Passeres*, három előre irányuló, egy hátra irányuló lábujjal; Ragadozók, *Raptatores* (erős karmok és felső csőrkéva), sas, *Aquila*, bagoly, *Strix*. 7. *Mammalia* (Emlősök): Az Emlősök négy lábú (*tetrapoda*, *Aristoteles*, *quadrapeda*, *Cuvier*) melegvérű állatok, melyek bőre szőrrel fedett és mirigyekben gazdag, a Tojóemlősök kivételével, eleveneket szülnék, melyeket a ♀ tejmirigyek váladékával táp-

lálnak, nyakszirtcsontjuk két bütyök útján (dicondylia) izesül az első nyakcsigolyával, nyakcsigolyáik száma hét, egységes állkapcsaik fogazottak (heterodontia), a halántékcsonst pikkelyével izesülnek, a négyszögösesont hallócsontocskává alakult át, talponjárók (medve, ember), ujjonjárók (kutya), ujjhegyenjárók (Patás állatok), ujjuk száma eredetileg öt, mely szám sok Emlősnön redukálódik, tüdővel lélekeznek, rekeszük teljesen elválasztja a mellüreget a hasüregtől (egyedül az Emlősökben). Az Emlősök osztálya három alosztályra oszlik: I. Tojóemlősök, Ovipara, nagy tojást tojnak, melyet héj burkol, Kloakás állatok, Monotremata, pl. Echidna, Ornithorhynchus. II. Erszényesek, Marsupialia, melyeknél a magzat nem függ össze méhlepény, placenta, útján az anya méhével, a méh váladéka táplálja, pl. Dasiurus, Didelphys. III. Placentalia: eleven-szülők, vivipara, idetartoznak a következő rendek: a) Edentata (Foghíjasok), pl. Dasy-pus, Bradypus (lajhár), b) Insectivora (pl. Sorex, Talpa, vakondok), c) Chiroptera (Denevérek, pl. Vespertilio), d) Carnivora (Ragadozók, pl. Canis, Felis, Ursus) jellemző fogazattal (tépőfog) és állkapcsi izülettel (csuklóizület), erős karmokkal, kulcsesont csöke-lyes vagy hiányzik, penisben monyconnttal, e) Pinnipedia (úszólábakkal, fókák), f) Rodentia (Rágcsálók, vésőszerű metszőfogakkal, pl. Lepus, Sciurus, Mus, Cavia) jellemző fogazattal: két pár hosszú, állandóan növvő metszőfoggal, nyitott gyökércsatorna, zápfogak zománcrédősek, g) Ungulata (Patásállatok) hosszú, unguigradjárású végső ujjpercét pata foglalja be, alrendjei: a) Artiodaktyla (Párosujjúak; Sus, Hippopotamus, Camelus, Bos, Ovis, Capra, Cervus), a 3. és 4. ujj symmetriásan fejlett, I. csoportja: Nonruminantia s. Bunodonta (Nemkérődzők) gumós zápfogakkal, II. csoportja: Rumi-nantia s. Selenodonta (Kérődzők) zápfogain félhaldalakú zománcrédőkkel, jellemzően összetett gyomorral; b) Perissodaktyla (Páratlanujjúak, pl. Equus, Tapirus, Rhinoceros), melyeken a 3. ujj a legerősebben fejlett, h) Proboscida (Elefántok, öt ujj, 2 agyar, orrmány), i) Cetomorpha (halszerű alak, farokúszó, sok szalona, Delphinus, Balaena), j) Prosimii, (Félmajmok, fogó lábakkal: Tarsius Lemur), k) Primates (Főemlősök, körmösujjak, opponálható hüvelyk), majmok, Quadrumana, Plathyrhina lapos orrúak, Amerika, kapucinus, Cebus, Catarrhina, keskenyorrúak, orangutan, Simia, Gorilla, Troglodytes, simpánz (Anthropoidok) és Kétkezők, Bimana: Homo (legjellemzőbb reá: egyenes testtartás, orthoskelia, vele kapcsolatban az agyvelő hatalmas fejlődése, tökéletesedése, opponálható hüvelykujjal bíró öttagú kéz).

Az ép, élő, középső életkorban levő szervezet szerkezetét az *anatomia normalis* ismerteti, szemben a kórbonctannal, *anatomia pathologica*¹⁾. Az ép anatomia ágai: a *rendszeres anatomia*, a *systematica*²⁾, mely a szervezet alkotó részeit egyneműségük és hasonlóságuk szerint, közös tulajdonságaik alapján rendszeresen csoportosítva ismerteti, a *tájanatomia*, a *topographica*³⁾, evvel szemben a szerveket helyzetük, szomszédosságuk szerint, egyes testrészekben való egymásmellettségüket, térbeliségüket, topikájukat ismerteti (Raumanatomie), nem egy elkülönített, lezárt rendszert, hanem öröklés útján, törvényszerűséggel egymás mellé helyezett, rendezett szervek viszonyait. A rendszeres anatómiát nevezik *leíró anatomia*-nak, a *descriptiva* s. *analytica*⁴⁾ is, mert az egyes szervek alakjának, szerkezetének, stb. leírására szorítkozik⁵⁾, szemben az *összehasonlító anatomia*-val, a *comparativa*, mely szintetikus rendezéssel azokat, rokonságot keres, szabályokat állít fel, magasabb nézőpontból vizsgálja a szerveket, ezek egymáshoz való viszonyát („die denkende Anatomie“, *Johannes Müller*), ebben segítségére van a fej-

1) ὁ πάθος = kórság, betegség. — 2) τὸ σύστημα; συνιστάται = összeállítani. — 3) τόπος = hely, táj, γράφειν = írni. — 4) Bacon: analysis, dissectio naturae, inductio, experimentum: Novum Organum Scientiarum, 1620. — 5) de nem inventarium vagy catalogus alakjában. I. Zimmermann: A holismusról. Állatorvosi Lapok 1938. 9. sz.

lödéstán, *ontogenia* és a törzsfjlödéstán, *phylogenia*¹⁾, az őslénytantal, *palaeontologia*²⁾. Az ontogenia újabb ága a *fejldési mechanika* (*Roux*) v. *okozati morphologia*, tulajdonképpen kísérletes fejldéstán, mely a külső alak és a szervek morphologiai alakulásának okait kutatja. Az *általános anatomia*, *a. universa*, az általános elemi alkotórészekkel foglalkozik, a sejtekkel: *sejtlan*, *cytologia*³⁾, a szövetekkel: *szövettan*, *histologia*⁴⁾. A táj-anatomia egy részül tekinthető a *sebészi anatomia*, *a. chirurgica*, alkalmazott anatomia, mely a sebészet speciális, gyakorlati céljait szolgálja, nem oly állandó jellegű, mint a tájanatomia, más úton halad, a sebészet irányzatainak alávetve.⁵⁾ A *művészeti anatomia*, *a. plastica*, a külső idomokat, változásukat mozgás közben aesthetikai nézőpontból vizsgálja és megkönnyíti a változatos alakulások rögzítését, művészi reprodukálását⁶⁾. A Röntgen-anatomia az árnyékok alapján, contrastokból határozza meg a szervek alakját, helyzetét stb.

Az anatomia a legvonzóbb, legalaposabb és legtökéletesebb disciplinák egyike a természettudományok sorában, nem száraz, monoton, sem holt tudomány, nem befejezett, hanem további fejldésre képes (comparatív, constitutionalis, functionalis anatomia, endokrinologia etc.).

Az anatomia kezdetben elsősorban az orvoslás célját szolgálta, első művelői orvosok, illetleg papok voltak. Az anatomia kezdete visszanyúlik az ókorba; boncolással egyiptomiak (Imhotep, Baal-papok) és görögök foglalkoztak, elsősorban papjaik (anatomia sacra) haruspexek áldozatok bemutatására, részben a holtak kultusza, az emberi tetemek konzerválása (balzsamozás, múmiák), részben jóslás, de a tudomány művelése céljából is (görög philosophusok⁷⁾. *Empedokles* (Agrigent, 450 Kr. e.), *Demokritos* (abderita, kb. 400 Kr. e.) állatokat boncoltak, *Hippokrates* (asklepiades⁸⁾, Kos, 460—377. Kr. e., az ókor leghíresebb orvosa, és az asklepiadok iskolája anatomiai, leginkább csonttani ismereteinek több nyoma maradt meg a klasszikus irodalomban. Ezeknél jóval alaposabbak és részletesebbek *Aristoteles* (Stagyrus, Macedoniában, thrák gyarmatváros; *Platon* tanítványa, Amicus Plato, magis amica veritas; *Nagy Sándor* nevelője volt, 500 fajt ismertetett, a tojásban a csibe fejldését figyelte meg: στίγμα κινουμένη; ἔναυμα és ἀναυμα (vérte-

¹⁾ τὸ φύλον = a törzs; tehát tulajdonképpen phylogenetika, *Cuvier* alapította; a descriptiv történeti irányt felváltotta a causalanalytikai irány, palaeobiologia (experimentum, regeneratio); sokáig uralkodott az a felfogás, mely szerint a fajok a teremtéstől kezdve meg vannak (*Linné Károly*, Lund, Upsala, 1707—1778., *Systema Naturae*; *Species tot numeramus, quot diversas formas ab initio creavit infinitum ens: constanselmélet*), a kataklysmaelmélet szerint (*Cuvier*, párisi gipszben tertiaer-csontmaradványok) egyesek megkímélésével nagy katastrophák által elpusztultak fajok és utánuk új fajok keletkeztek, *Lamarck* (1809., *Philosophie zoologique*) transformatiós descendentiája (használat, milieu, közvetlen alkalmazkodás), *Darwin* (1859., *On the Origin of Species*) selectiós descendentiája (átalakulás, kiválogatódás, létérti küzdelem), majd *Haeckel* (*Generelle Morphologie*), *Spencer*, *Weismann* (csiraplasma-continuitas), *de Vries*, *Driesch* nyomán a monismus, neolamarkismus, neodarwinismus, neovitalismus, csiraplasma-, mutatiós-, különféle öröklési elméletek, stb. más világításba helyezik e kérdést. — ²⁾ παλαιός = ősi; fossilis anyagban, kövületeken, petrefacta. — ³⁾ kytologia, τὸ κύτος = hólyag, sejt (zythologia = „Bierkunde“). — ⁴⁾ ὁ ιστός = szövet; τὸ ἴσιον = szövött vitorla, nevezik mikroskopos anatomianak is, a makro- és mikrokosmos éles határa nem vonható, nincs elvi határ, látás korlátozottsága szerint. — ⁵⁾ Anatomie ist die Seele der Chirurgie (*Hyrtl*). — ⁶⁾ nyugvó és mozgó állatokon, körvonalakat, nagymestere *Leonardo da Vinci* universalis tehetség; ilyen irányú munka *Zimmermann*: A lovas-szobrok lovai, adatok a ló plasztikus ábrázolásához, 27 képpel, 1913. — *Natura artis magistra*. — ⁷⁾ *Alkmaeon*, 540 Kr. e., *Pythagoras* tanítványa, állatokat boncolt tanítás céljából. — ⁸⁾ *Asklepios* orvoslás istene, leánya *Hygia* (*Apollon* fia, *Cheiron* kentaurnál tanult gyógyítani). *Hippokrates* mondása: *Natura sanat, medicus curat.*

lenek), arteria leia, tracheia, zoon politikon, cápa placentája, stb. 384—322. Kr. e., a természettudományok atyja; 1. az 1. képen) anatómiai leírásai (Historia animalium, De partibus animalium, De generatione); *Aristoteles* éppen úgy, mint elődei, állatokat boncolt, embert nem, a test részeit hasonlókra (ὁμοιομερῆ: vér, nyál, zsír, csont, porc, stb.) és nemhasonlókra (ἄνομοιομερῆ) osztályozta, mely utóbbiak különböző részekből vannak összetéve, az aortát és a véreket is leírta, stb. Utána Alexandriában *Herophilos* (300 Kr. e.) már embert is boncolt. Még egy görög tűnik ki az ókorban anatómiai tudásával, *Claudius Galenos*¹⁾ (Pergamon 131—201. Kr. u.; 1. a 2. képen), Alexandriában tanult, később Rómába *Marcus Aurelius* udvarába került és állatokon (kutyán, majmon) végzett rendszeres boncolásaival és gondos vizsgálataival sok évszázadra vetette meg az anatómia alapját (codex aureus); főleg az idegrendszerre és az agyvelőidegpárokra vonatkozó adatai nagy haladást tüntetnek fel, sokat írt (192-ben leégett könyvtára).

Az utána következő évszázadokban a természettudományokat alig művelték. A *Galenos* munkáiban foglalt adatokat a XVI. századig csalhatatlan igazságoknak (dogmáknak) ismerték és csupán ezen iratok kommentálására szorítottak (canon; skolasztika; tekintélytisztelő; kritika hiánya: sicut asserit *Galenos*; természetbölcselet üres szószaporítás. *Tertulianus*: Credo, quia absurdum, a hit elsősege a gnosissal szemben). *Mohamed* is a korában eltiltotta a boncolást. A középkor híres arab orvosai közül kivált a bagdadi *Rhazes* (865—925.; Almanzorhoz írt kilenc könyve), és *Abu Sina*, latinosan *Avicenna* (980—1036; Sevilla, Granada, Toledo). Az anatómiai nevek egy része az arabistáktól ered. Említést érdemel, hogy, mert embert nem volt szabad akkor sem boncolni, főleg kutyát és sertést vizsgáltak, *Cophon* palermói orvos a XI. század vége felé egy „Anatome porci“-t, sertésanatómiáját adta ki néhány oldalnyi terjedelemben. A ló anatómiáját *Carlo Ruini* 1698-ban adta ki.

Az anatómia restaurátója, renaissance-a a XVI. században következett be. Franciaországban *Sylvius Jakab* (*Jacques Dubois*) volt az anatómia újjáteremtője, tanítványa pedig, *Vesalius András*, e munkagenie, az anatómia *Lutherje*, az ember valamennyi szervrendszerét alapos vizsgálat alá vette és mindenütt új adatokra talált, melyeket korszakotalkotó nagy munkájában „De corporis humani fabrica libri septem“ *Kalkar*, *Tizian* tanítványa, képeivel (1534-ben jelent meg) írt le. *Vesalius* (1. a 3. képen) Brüsszelben született 1514-ben Wesel-melléki családból, gyógyszerész fia, tanulmányait Franciaországban végezte, résztvett az olasz-francia háborúban, majd a páduai, pisai, bolognai egyetemeken működött. Később V. Károly udvarába Madridba hívták meg. Élte végén mint varázslót az inquisitio halálra ítélte, mitől úgy menekült, hogy Jeruzsálembe zárandokolt, honnan visszalértében Xanthe szigetnél 1664-ben hajótörést szenvedett és meghalt. Kortársa *Eusladius Bertalan* (†1574.) számos tanát támadta, munkái közül (*Opuscula anatomica*, 1564. Róma) a hallás készülékére, vese szerkezetére, pankreasra, stb. vonatkozó alapos megfigyelőtehetségéről tesznek tanuságot. *Vesalius* tanítványa volt *Faloppio Gabriele* (1523—1564., Padova) (*Observationes anatomicae* 1561. Ferrara) is, azután *Vidius* (*Guidi Guido*), *Botallo*, *Fabricius ab Aquapendente*, a páduai Theatrum anatomicum megalapítója, *Varolius*, *Arantius*, *Bauhin*, *Spigelius* érdemelnek külön felemlítést e század anatomusai (patres anatomiae) közül, kiknek mindegyikének nevéhez több felfedezés és leírás fűződik. Az anatómia művelése, tanítása terén ez időben az olaszok vezettek. A XVII. században fedezte fel *Harvey Vilmos*²⁾ a vérkeringést (*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, 1628.), minek nagy hatása lett az anatómiai ismeretek átalakítására, *Harvey*-től származik a mondás is „Omne vivum ex ovo“, melyet *Virchow* később így fejezett ki „Omnis cellula e cellula eiusdem generis“ (unipotencia). Ebben az időben élt *Aselli* (Pisa), *Riolan* (Paris), *Pecquet* (Montpellier), *Bartholin* (Kopenhága), *Wirsung* (Pádua), *Glisson* (London), *Schneider* (Wittenberg), *Glaser* (Basel), *Warthon* (London), *Higmore* (Oxford), *Willis* (Oxford), *Pacchioni* (Róma), *Malpighi* (*Giovanni Batista*, Bologna, 1682—1771. Róma). A mikroskóp felfedezésével (*Leeuwenhoek Antal* 1632—1703, Delft; *Swammerdam*, Biblia

¹⁾ *Galenus* = békés; dat *Galenus opes*, *Justinianus* honores, solus *Aristoteles* cogitur ire per pedes — ²⁾ olv. Harvé, *Fabricio* tanítványa (1578—1653), l. *Zimmermann*, *Harvey*, Természettudományi Közlöny, 1928.

Naturae), ismét új korszak vette kezdetét, később kiváló tökéletesítői Zeiss, Abbé, eddig hozzánemferhető részleteket ismertek fel, a fejlődéstani ismeretek tökéletesbedtek. E korszakban éltek Lower (London), Stenson (Kopenhága), Meibom (Helmstadt), Graaf (Delft), Vieussens (Montpellier), Bellini (Pisa), du Verney (Paris), Tyson (London), Rivinus (Lipce), Peyer (Schaffhausen), Brunner (Heidelberg), Litré (Paris), Petit (Paris), Nuck (Leyden), Kerkring (Hamburg), Valsalva (Bologna), Cowper (Oxford), Winslow (Paris), Thebesius (Hirschberg), Douglas (London), Naboth (Lipce), Poupart (Paris), Santorini (Velenca), Vater (Wittenberg), Ferrein (Paris). A XVIII. századra esik működésük a következőknek: Lieutaud (Paris), Lieberkühn (Berlin), Monro (Edinburg), Berlin (Paris), Morgagni (Pádua, a kórbonctan megalapítója), Haller (Göttingen), Zinn (Göttingen), Fontana (Pisa), Camper (Leyden), Hunter (London), Gasser (Bécs), Wrisberg (Göttingen), Descemet (Paris), Tenon (Paris), Sömmering (Frankfurt), Reil (Berlin), Breschet (Paris), Bell (London), Jacobson (Kopenhága), Rosenmüller (Lipce), Arnold (Heidelberg), Meckel (Halle). A mikroszkópos vizsgálat kezdetét követte az összehasonlító anatomia és a fejlődéstani térfoglalása. Linné (Károly, Upsala; Systema



1. kép.

Aristoteles.



2. kép.

Claudius Galenos.



3. kép.

Vesalius András.



4. kép.

Johannes Müller.

naturae; 1. a 10. oldalon), Cuvier (George, Mömpelgard—Paris; Leçons sur l'anatomie comparée) nyomába léptek Goethe, Geoffroy St. Hilaire, Milne-Edwards, Owen, Huxley, Meckel Johan Friedrich (Halle 1781—1833, a német Cuvier, a biogeniai alaptörvény gondolata, a recapitulatio elmélet tőle származik, Haeckel később írta meg.) Johannes Müller 1801—1858. (Berlin; anatomus, physiologus és pathologus, sokat írt, nagy iskolát teremtett, Helmholtz, Schwann, Virchow stb.; koblenci suszter fia; 1. a 4. képen), Gegenbaur (Heidelberg) etc. az összehasonlító anatomia terén fejtettek ki úttörő munkásságot (synthesis; fokozatos fejlődés elve). A XIX. század anatomusai közül kiváló a magyar származású Hyrtl (1811—1894., Bécs), kinek kitűnő gyakorlati könyve (Praktische Zergliederungskunst), valamint tájanatómiája rendkívül sokoldalú, alapos mély ismereteiről, nagy tudásáról és szellemességéről tesz tanúságot, egyébként pedig a legelvezetesebb olvasmányok közé tartozik. Művészek is előmozdították az anatómiai ismeretek terjesztését, Leonardo da Vinci, ez univerzális tehetség, Calcar, Rembrandt (Tulpius anatómiai tanítása c. képe), stb. Schwann Tivadár, Müller J. assistense (Berlin, 1840—1882.) és Schleiden Mátyás botanikus (Jena, 1804—1881.) a sejtelmélet (a sejt elemi szervezet, ebből épültek fel a szövetek, szervek, szervezetek) megalapítói; Max Schultze (protoplasmaelmélet), Kölliker, Virchow, Leydig stb. nyomában a szövettani vizsgálatok indultak meg. A fejlődéstani irányt bevezette Wolff (Szentpétervár, Theoria generationis, 1759.), kiváló művelői Pander, Baer Károly Ernő (1792—1876), Balfour, Hertwig O. stb. A származástan Lamarck, Darwin nevéhez fűződik, az örökléstan Mendel Gergely brünni ágostonrendi apát nevéhez. Az idők folyamán

anatómiai ismeretek oly magas fokot értek el és oly terjedelmesek lettek, hogy megfelelő munkafelosztás vált szükségessé, az ember anatómiájával foglalkozók mellett zoológusok és állatorvosok is bőven kivették a maguk részét az anatómiai ismeretek fejlesztésében. Az állatorvosi iskolák alapítása¹⁾ óta ezekben is serényen folyik ilyen irányú munkásság; állatorvosanatomusok *Lafosse*, *Lavocat* (Toulouse), *Girard* (Alfort), *Chauveau* (Paris), *Arloing* (Lyon), *Gurlt* (Berlin), *Leyh* (Stuttgart), *Franck* (München), *Müller* (Bécs), *Sussdorf* (Stuttgart), *Ellenberger* és *Baum* (Drezda, Lipese), *Martin* (Giessen), *Schmaltz* (Berlin), *Rubeli* (Bern), *Zietzschmann* (Hannover), nálunk *Szabó Alajos*, *Nádaskay Béla*, *Szakáll Gyula*. Nevezetes anatómiai museum a *Ruysch-féle*, melyet 1717-ben *Nagy Péter* cár 30.000 frt-ért vásárolt meg. A firenzei *Fontana-féle* viaszkészítményeket *II. József* császár a bécsi katonai orvosi sebészeti iskolának vette meg, e gyűjtemény egy részét a császár 1789-ben a pesti egyetem orvosi karának adományozta, e karon működött kiváló anatomusok *Lenhossék József* és fia *Mihály*, *Mihálkovics Géza* stb.

Az anatómia műnyelve (nomenclatura²⁾. Az anatómia egyik feladata, hogy a szervezet egyes részeit megfelelő nevekkal is lássa el³⁾. Az anatómiában használt mesterszavak száma kb. 30.000. Az anatómia műnyelve latin⁴⁾, mi a nemzetközi tudományos érintkezést megkönnyíti, másfelől a nomenclatura egységes volta érdekében is áll. Sokáig az egyes anatómiai részek megjelölésére több nevet szerkesztettek⁵⁾ és használtak, mire mindinkább érezhető szüksége merült fel az egységes nemzetközi anatómiai nomenclaturának. Az erre irányuló mozgalmat az Anatomische Gesellschaft 1887-ben a IX. kongresszusán indította meg és ennek eredménye lett a baseli anatómiai nomenclatura (B. N. A.), mely egységes elvek alapján készült, minden résznek csak egy, lehetőleg rövid és egyszerű philologiailag is helyes latin nevet adott (*mononymia*). A B. N. A. azonban egyedül az emberre vonatkozik, azért az állatorvos-anatomusok, jórészt ugyanazon elvek alapján, Bernben (1895.) és Baden-Badenben (1899.) a nemzetközi állatorvosi anatómiai nomenclaturát külön állapították meg⁶⁾.

¹⁾ Az első állatorvosi iskolát *Claude Bourgelat* Lyonban, 1762-ben alapította (*Cours d'hippiatrique*, 1772., Paris, *Etienne Lafosse*). A budapesti állatorvosi egyetemi osztály alapítója *II. József* (1787-ben szervezte *Tolnay Sándor*). — ²⁾ nomenclare = nevet adni. — ³⁾ *L. Zimmermann*: A nemzetközi anatómiai nomenclaturáról. *Nomina anatomica*. (Nyolc közlemény, 1911—1938. az Állatorvosi Lapokban, Állattani Közleményekben, *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*-ban stb.). — ⁴⁾ de vannak görög, arab és héber eredetű anatómiai megjelölések is. — ⁵⁾ pl. a vakbél billentyűjére 7 nevet (*Bauhin*, *Tulpius*, *Fallopio*, *Posthius*, *Vidius*, *Varolio* és *Alberti*), musculus trapezius = m. cucullaris, stb. — ⁶⁾ A magyar nyelvben használt mesterszavak egy része *Bugát Pál*-tól származik (Természettudományi szóhalmaz, Buda, 1844.; szócsintán: nyakorján, keserédes csucor, berz = villamosság, pirnye = piros vér stb.), más részét *Mihálkovics* szerkesztette (1888.), mások: *Csapodi*, *Jendrassik* a helyes magyarság nézőpontjából rostálták, helyesbítették azokat. A B. N. A. a tulajdonnevek használatának jogosultságát kétségbe vonta, pedig nemcsak nemzetek hiúsága, hanem történeti érzék, kegyelet, elismerés mellett a neveknek az emlékezetben való megtartására is alkalmas. A B. N. A.-ban több hybrid szó, latin és görög keverésével, pl. supraglenoidalis, philologiai és más okok revisióját tették szükségessé, így készült el az anatómiai nomenclatura 1935-ben (*J. N. A.*), a B. N. A. 5291, a *J. N. A.* 5124 nevet foglalt magában. A mesterszavak helyes kiejtése is kívánatos a nemzetközi érintkezésben (hibás a *fácies*, *cávum*, *prófundus*, *sérum*, *básis*, *lábium*, *larynx*, *vágus* stb., helyes az *anonymus*, *rén*, *clavicula* stb., de *ós* a *száj*, *os* a *csont* stb. *I. Zimmermann*: Az anatómiai és egyéb műszavak helyes kiejtése. *Állatorvosi Lapok* 1920. 5. sz. és 1938. 18. sz.

A térre vonatkozó viszonyok megjelölésére a következő, az állat helyzetétől független, *Henle-féle*¹⁾ műszavak használatosak (termini generales situm et directionem partium corporis indicantes). A testen keresztül három főtengely és fősík vonható: hosszant, vízszintesen és függőlegesen. A *median- v. középsík*hoz, *planum medianum*²⁾, közelebb eső a *medialis*, a mediansíktól távolabb eső a *lateralis*, a kettő között lévő az *intermedius*, a mediansíkkal párhuzamos a *nyíl-, sagittalis*³⁾ irány a koponya nyílvarrata után, elülről hátrafelé; a *vízszintes (horizontalis*⁴⁾ v. *transversalis sík* fölött van a *dorsalis*⁵⁾, alatta a *ventralis*⁶⁾ irány, ventralisan fontosabb szervek (szem, száj, orr, de a végtagok is), a *függőleges (verticalis*⁷⁾ v. *segmentalis*⁸⁾ síkhoz képest van az elülső *oralis*⁹⁾, *nasalis*, *rostralis*, *cranialis* vagy *apicalis* (apex capitis) irány és a hátulsó *aboralis*, *nuchalis*, *caudalis*, *analís*, *antiapicalis* irány. A végtagokon (termini ad extremitates spectantes) a gerincoszlophoz közelebb eső részek *proximalisak*¹⁰⁾, a távolabb esők *distalisak*¹¹⁾, e jelzők használhatók oly szavaknál is, melyek egy középpontból indulnak ki (pl. ér-, idegrendszerénél), az előre tekintő dorsum manus et pedisnek megfelelő a *dorsalis* felület, a hátrafelé eső az elülső végtagon (vola manus) *volaris*¹²⁾; a hátulsón pedig (planta pedis) *plantaris*¹³⁾ helyeződésű; a medialis a mellső végtagon *radialisnak*, a hátulsón *tibialisnak*, a lateralist *ulnarisnak*, illetőleg *fibularisnak* nevezük. A középponthoz képest felületes *superficialis* (helytelenül sublimis) és mély, *profundus* helyezkedést különböztetünk meg.

Az általános anatomia vázlata¹⁴⁾. **Az alakelemekről** (alaki elemi részek). Minden élő lény sejtekből (és sejtközötti állományból) épült fel (az építőkövekkel szokták összehasonlítani). A *sejt, cellula*¹⁵⁾, elemi alkotó rész, morphologiai és functionalis (de nem physikai vagy chemiai) fogalom, elhatárolt élő anyag, nem egycsemű, hanem maga is organizmus, határozott-szerkezetű organisatioval és életműködéssel. Lényeges, aktív alkotórészei: a sejt teste, magva és a középponti testecske, járulékos, passív alkotórészei a sejt burka és zárványai. Alakja különböző, eredetileg gömbölyű, később polygonalis, orsó-, stb. alakúvá lesz. Nagysága középértékben 20 μ ¹⁶⁾, apró az ondósejt, legnagyobb a petesejt (struccé). Életkora különböző, az öreg sorvad, elfajul, festék rakódik belé, stb.

1) *Jakob Henle*, 1809—1885., *Johannes Müller* tanítványa, anatomus és pathologus, Göttingen, Zürich és Heidelberg. — 2) medium = közepe. — 3) sagitta = nyíl. — 4) ὀριζων = látóhatár. — 5) dorsum = hát. — 6) venter = has. — 7) vertex = tető. — 8) segmentum = szelvény. — 9) os, oris = száj. — 10) proximus = legközelebbi. — 11) distare = távol állni. — 12) vola manus = tenyér (volare = repülni, vola = a szárny középső része). — 13) planta pedis = láb talpa (planta = növény, planus = sík). — 14) részletesebben I. a szövettanban. — 15) a cella (= kamra kicsinyítő alakja, görögül τὸ κύτος = az üreg), a növények sejtei a méz lépsejtjeihez hasonlóak, innen a sejt elnevezése; folyadékkaltelt hólyagnak tekintették; helyette a plastid, cytod, energid neve nem honosodott meg; a 18. században a sejtburkoknak nagyobb jelentőséget tulajdonítottak; az állati sejt nem hólyag, hanem protoplasmagöröngy. A sejtet *Hooke Róbert* (olv. *Hük*, 1635—1703.), ill. *Schleiden Máttyás* (1804—1881.) fedezte fel, az állati sejtet *Schwann Tivadar* (1810—1882.) — 16) μ = mikronmilliméter vagy mikron, a milliméter egy ezredrésze (0.001; Listing).

A *sejt teste* a *protoplasmából* (*cytoplasmából*) áll¹⁾, ez nem chemiai, hanem morphologiai fogalom; a cytoplasma szervezett anyag, mely *Bütschli* szerint habos (szappanhabszerű vagy lépszerű alveolusok; Schaumstruktur), *Flemming* szerint fonalas (cytomitom, hézagailban paramitom²⁾, *Altmann* szerint szemecskés szerkezetű (granulum, bioblast); szerkezete még nem teljesen tisztázott. A sejt cytoplasmájába ágyazott különleges rövid kanyargós fonalak a *mitochondriumok*³⁾, a nagyszemecskés *plastosomák*, melyekből fejlődnek a sejt különböző, fonalszerű organelumai. A protoplasmában nem ritkán zárványok: rögök, szemecskék, apró hólyagok (vacuolumok), kristályok stb. láthatók, az életműködés során felvett vagy kiválasztott anyagok; a paraplasma holt anyag.

A sejtmag, *nucleus*, *κέρυον*, a sejtnak a protoplasmában chemiailag és physikailag (optikailag) jól elkülönített, önálló része. *Brown Róbert* 1831-ben fedezte fel; nagysága középértékben 6 μ . Egy sejtnben többnyire egy mag van, az *óriássejtek*ben több a mag. A mag áll nucleinből, paracnucleinből és más *P*-tartalmú nucleoproteidekből; ezekkel szemben a *chromatin*⁴⁾ morphologiai fogalom, mely néven a megfelelő festékekkel erősebben színeződő részeket szokás összefoglalni az *achromatin*-nal vagy *linin*-nel⁵⁾ szemben, ez szívós, nyúlékony, gyenge festődésű fonalakból áll. A chromatin basophil, az öröklődő tulajdonságok hordozója; a chromatin adja a *maghárttyát* is, mely chemiailag amphipyreninből áll, ezen belül folyékony *magnedv*ben a fonalak. A magvacska, *nucleolus*, a magba ágyazott, többnyire erősen fénytörő, gömbalakú testecske. A mag is csak akkor festhető, ha már nem él. Vannak több magvú, polynuclearis sejtek; ha a magvak oszlanak, de a test nem, *plasmodium* áll elő, a *syncytium* különálló sejtek másodlagos összeolvadásából keletkezik.

A középponti test, vagy sejtközéppont, iránytest, *cytocentrum*, a cytoplasmában található kerek képlet, *van Beneden* 1876-ban fedezte fel; benne 2 kisebb gömbalakú testecske, *centriolum*, foglal helyet (diplosoma, ha két centriolum van jelen; triplosoma, ha három). E körül világosabb,

1) *Hugo von Mohl* botanikus 1846-ban nevezte el így, *πρωτον* = először, *πλάσμα* = képződmény; a protoplasma az élőlények sajátos anyaga, melyben az életjelenségek lefolynak, minden életfolyamat ebben megy végbe, tehát biológiai fogalom; bonyolult összetételű colloidalis rendszer, kocsonyaszerű, félig folyékony (sol- és gel-állapotban) élő állomány, vízzel duzzad, hydrophil, de nem keveredik, alkalikus; chemiai alkotórészei között legfontosabbak a változatos összetételű fehérjék, ezenkívül lipidokat, szénhidrátokat, sókat, vizet foglal magában; chemiai átalakulásai szolgáltatják az életjelenségekhez szükséges energiát, a protoplasma vegyületei nagy chemiai energiával bíró endothermiás vegyületek (assimilatio, dissimilatio stb.). *Bambecke* szerint a *protoplasma cyto- és karyoplasmából* áll, utóbbi a sejtmag anyaga, melyből a sejt testébe juthat: *chromidialis apparatus*, e kétféle anyag kölcsönhatásban áll: *nucleoplasmarelatio*:

$\frac{N}{P}$. — 2) *μίτωμα*; *μίτος* = fonál; filarmassa s. spongioplasma és interfilarmassa

s. hyaloplasma; a fonalak, szemecskék stb. egy része műtermék, a rögzítő folyadék stb. hatására jött létre (a fehérje megalvasztása útján), jórésztük karyoplasma, chromidialis apparatus. *Golgi apparatus reticolare interno* csatornahálózat (dűcsejtekben). —

3) *χρόμος* = szemecskék, apró pálcika. — 4) *χρόμα* = szín; chromosomokra, hurkokra hasad, l. a 19. oldalon. — 5) *λενον* = lenfonál.

majd sötétebb sugaras udvar, *sphaera*, különül el. A cytocentrum mozgásbeli, kinetikai középpontja a sejtnék, melynek a sejt szaporodásánál van szerepe.

A *sejtburok* vagy *sejthártya*, *pellicula* (ha csak a szabad felület felé van: *cuticula*) egyes sejtek protoplasmáját veszi körül¹⁾, sok sejten, az állati sejten általában hiányzik, nem lényeges része a sejtnék, a növényi sejteken cellulosaból áll. Cuticularis képletek a tövis, a csillangó, *cilium*²⁾, az ostor, *flagellum*, a kefeszegély (szűrő), stb.

A sejt *táplálkozik* (assimilatio), *növekedik*, *érzékeny* (irritabilis vagy sensibilis; chemotropismus, heliotropismus, chemiai, photikus, thermikus, elektromos, stb. ingerekre, *taxisok* (+, —), *mozog* (amoeboid mozgás pseudopodiumokkal, pl. szintelen vérsejteken, phagocytosis falósejteken; protoplasma-áramlás; Brown-féle molecularis mozgás nem életjelenség, szemcskerezgés, folyadékban suspendált részek, nyugvópont nélkül; csillangós mozgás, energikus, rhytmikus csapkodás), *szaporodik* (omnis cellula e cellula eiusdem generis: unipotentia, Virchow; Harvey 1628: omne vivum ex ovo, más fogalmazás: omnis nucleus e nucleo). Az első élet-, sejt-keletkezéséről szóló elméletek: generatio aequivoca élettelenből ősnemzés (philosophiai szükséglet ennek felvétele), dissociatio hypothesis, (*Pflüger* cyanomoleculája, stb.). A szaporodás az állati és növényi sejten egyaránt többnyire oszlás, divisio, vagy pedig bimbózás, gemmatio útján történik; az oszlás lehet indirect (fonalas), oszlás *mitosis*³⁾ (prophasis — spirema⁴⁾, chromosomák képzése⁵⁾; — metaphasis — monaster, aequatorialis lemez, chromosomák hosszanti hasadása; anaphasis — metakinesis, diaster; telophasis — dispirema, *Flemming*) és direct vagy *amitotikus oszlás*, egyszerű átfűződés, mely az állati szervezetben ritkán mutatható ki. A bimbózás, *gemmatio*, anya- és fióksejttel, nem egyenlő részek, pl. sarki sejtek, polocyták kiválása a petesejt érésekor.

A sejtek származékai: a váladék, az intercellularis sejttállomány (élő-élettelen), ragasztó anyag, rostok, hárttyák, zárványok.

*

A Gerincesállat szervezete *egy* sejtől, a *spermoviumból* (zygota⁶⁾, a megtermékenyített petesejtből fejlődik, e sejt oszlása (barázdálódás, *segmentatio*, Baer nevezte el így a béka-zygotán észlelt jelenségről, a mértani haladvány sorjában: 2, 4, 8, 16, 32, 64, stb.) által keletkezett egyféle sejthalmaz (blastomérákból álló szederalakú csíra, morula) tagjai munkafelosztás alapján mindinkább elkülönülnek. A *morula* belsejében levő sejtek

1) petesejt zona pellucidája. — 2) *Lenhossék*—*Hennegy* szerint a csillangók a középponti test centriolumából, a basalis gömbből indulnak ki. — 3) mindahárom sejtalkotórész részt vesz benne, a centrosoma vezet be. — 4) gomolyag; *σπειρημα* = fordulat; astrosphaerán. — 5) a chromosomák száma páros és ugyanabban az állatfajban állandó (chromosomák számtörvénye, *Hertwig O.*) fissipar oszlás; a termékenyítésre vagy fogamzásra érett sejtek magvaiban félannyi: *haploid* meiosis, atypusos v. reductio magoszlás, synapsis, bouquetalak; ember 48, egér, béka 24, ló 26, *Ascaris megalocephala* bivalens 4 chromosomával a diploid magvak. Chromosoma kettős csavarvonalú *chromonemából*, melyeket a *kalymma* fed; *chromomérák* gyöngyfűzrszerűen a chromonemákban. — 6) omnipotens, majd prospektív potentia, *Driesch*: ζ εὐγενεῖς = összekötők; a nemi sejt neve *gameta*, γαμέτω = nősülők.

egy része széjjelesik, feloldódik és a többi sejt részére tápláló anyagul szolgál, ily módon a szederalakú csira hólyagalakú csirává, *blastula*, lesz. Az Emlősök e csirahólyagján a vastagabb *embryofolt* vagy *embryocsomó* különül el, amelynek megfelelően a sejtek három rétegben rendeződnek el, bizonyos, meghatározott cél teljesítésére sajátosan módosulnak (differentiálódás); a külső réteg a külső csiralemez, *ektoderma* (epiblast), a belső réteg a belső csiralemez, *entoderma* (hypoblast), ezek az elsődleges csiralemezek; e kettő között később a *gastrulatio* útján fejlődik a középső csiralemez, *mesoderma* (mesoblast), másodlagos csiralemez, mely két részből: a tömöttebb *törzszonából* vagy összelvevény-(somita-)lemezből és oldalsó vagy *parietalis zonából*, ez ismét két rétegből áll, külső rétege a fali oldallemez, *somatopleura*, a belső a zsigeri oldallemez, *splanchnopleura*. Az embryofolt kezdetben tojásdad, később piskóta- vagy cipőtalpalakúvá (*sandalion*) lesz, hosszabb tengelye a test hossz tengelyének, külseje a test háti, belseje a hasi oldalának felel meg. A külső, vagyis a háti felületen az ektoderma vájulata az elemi csik, *Baer-féle* öcsik, *stria primitiva*, az ősbarázdával, *sulcus primitivus*, melynek folytatásában a fejnyulványon, *processus cephalicus*, fejlődik a *velőcső*, az alsó, vagyis a hasi oldalon az entoderma lemezeinek összehajlásából a *bélcső* fejlődik (*neurula-stadium*). A velőcső és a bélcső között jelenik meg a *gerinchúr*, *chorda dorsalis*, melynek helyén később a gerincoszlop keletkezik. A felsorolt szervek: az ektoderma, entoderma, velőcső, gerinchúr, a mesoderma tengelyi része és két oldalsó lemeze az *ősi szervek* (számszerint 7; l. bővebben a fejlődéstanban). Aránylag korán, már a barázdálódás idején egyes sejtek kiválnak a többiek közül részben nagyságuk, magjuk, részben szemecskés protoplasmájuk különbsége által, ezek az ősi nemisejtek, *csírasejtek*, gonoblastok, szaporítósejtek, gametak (csiraplasmával; genotypus, öröklődő anyaggal), szemben a testet felépítő *somatikus* sejtekkel. A vált ivarúaknál kétféle nemisejt van: a mozgékony hím nemisejt vagy ondósejt, spermium, és a női nemisejt vagy petesejt, ovium.

*

A vázolt fejlődés során az egyféle alakú és fejlődésű sejtcsoportok a *munkafelosztás elve* alapján specialis működésre elkülönülnek, differentiálódnak és *szövetet*, *tela*¹⁾, alkotnak (*histogenia*). A szöveteket két nagy csoportba osztják, a *vegetatív*, hám- és kötőszövet (növényekben is megtalálhatók) és az *animalis*, izom- és idegszövet csoportjára (csak állatokban fordulnak elő).

Az egyes szövetek határozott csiralemezekből alakulnak, származásuk szerint is osztályozzák, ecto-, ento- és mesodermás eredetű szövetekre: az ektodermából fejlődik a bőr hámja, mirigyei, hámképletei, az egész idegrendszer, az érzékszervek legfontosabb része az érzéki hám; az entodermából fejlődik az emésztő és a lélekző készülék hámja és mirigyei, továbbá a gerinchúr; a mesodermából fejlődik a kötő- és támasztószövet, az izomrendszer, a húgy- és nemikészülék, az érrendszer és a vér²⁾.

Az embryonalis sejtek folyékony alak nélküli közti állományban helyezkednek, az *intercellularis állomány* testnedvekből vagy sejtek vála-

¹⁾ tela = vázon, szövet, fonószék, texo = szövök; ὁ ιστός = szövet, τὸ ιστόν = szövött vitorla. — ²⁾ részletesebben l. Zimmermann Fejlődéstanában.

dékából¹⁾ külső differentiólódással jön létre, míg belső differentiólódással szemecskék, mitochondriumok, fibrillumok (izom-, idegfibrillumok) alakulnak.

A hámszövet, *tela epithelialis*²⁾, az élő anyag eredeti megjelenési formája, legősibb, legkorábban jelenik meg; sejtjei mozaikszerűen szorosabban egymás mellett helyeződnek, szorosan záródnak, közöttük kevés, vagy nincs intercellularis állomány (zárórendszer, protoplasmafonalak, sejt-hidak, tonofibrillumok), finom nedvhézagokkal (ér nincs a hámban). Jellemző élénk anyagcseréje, regenerálóképességgel. A hámszövet felületeket von be (*fedőhám*), váladékot termel (*mirígyhám*), ingereket vesz fel (*érvéki hám*, *neuroepithel*).

Sejtjeinek alakja szerint megkülönböztethető *lapos*-, *köb*-, *henger*-, *csillagos hám* (ciliakkal), mindegyik lehet ismét egyrétegű és többrétegű. Az egyrétegű hámnál a sejtek egymás mellett helyeződnek, a többrétegűn egymás fölött is. Az *endothel*³⁾ kötőszöveti (mesodermás) eredetű, nagyon vékony lapos hámsejtekből áll, ezek a vér- és nyirokereket, inüvelyeket, nagy testüregeket bélelik ki, melyek nem állnak a külvilággal összeköttetésben. A fogzománc, a szem lencse-rostjai is hámsejtek, megnyúltak. A *mirígyek* lehetnek csövesek, *glandulae*, *tubulosae*, *gomolyosok*, *gl. glomerulosae*, *tüszős* vagy *bogyós* mirígyek, *gl. alveolares*, *csövesbogyós*, *tubuloalveolaris* mirígyek (l. az 5. képen), vannak egysejtű mirígyek is (*kehelysejtek*); kivezető csővel nyitott, *exokrin*-, külső nyílás nélkül zárt, *endokrinmirígyek* (belső elválasztás, hormonok). Elválasztás, *secretio*, hasznos nedv termelésével, míg kiválasztás, *excretio* hasznavethetetlen, káros anyag kiküszöbölésére. A *holokrin* mirígy sejtje működés közben tönkremegy, kiürül a váladékkal, a *merokrin* mirígyben egy része megmarad, az *apokrin* mirígy váladéka *diffusio* útján jut ki. A *serosus* mirígy váladéka híg, vizszerű, a *mucosusé* nyálkás.

A *kötő és támasztó szövet*, *tela connectiva*, jellemző része a nagymennyiségű sejtközötti, *intercellularis állomány*, mely nem holt anyag, túlnyomó a sejtekkel szemben. A kötőszövet legelterjedtebb szövet, valamennyi szervben található, de sohasem szabad felületen. Anyagcseréje renyhe, az öregedés innen indul ki. A közti állomány szerint megkülönböztetnek tulajdonképpeni kötőszövetet, porc-és csontszövetet. A kötő és támasztó



5. kép. *Mirígytypusok (glandulae)*. *a* egyszerű csöves, *tubulosus* mirígy, *b* gomolyos, *glomerulosus* mirígy, *c* összetett *tubulosus* mirígy, *d* egyszerű *tüszős* vagy *bogyós*, *alveolaris* mirígy, *e* eloszló *alveolaris* mirígy, *f* összetett *alveolaris* mirígy, *g* csöves-bogyós, *tubuloalveolaris* mirígy.

¹⁾ *Nageotte* szerint különálló a sejtől, colloidchemiai átalakulásokkal vagy kristályosodással rostrendszer alakot ölt. — ²⁾ *Ruysch* (1708) nevezte el így; *ἐπί* = rajta, *θηλή* = *ή* az emlőbimbó. — ³⁾ *ἔνδοον* = benne.

szövet a szervezet vázát adja, az izmoknak többféle segítőszerveket szolgáltat, a nyálkahártya-, a köztakaró alapját adja, stb. A támasztó szövet valamennyi félesége a középső csíralemezből származik. Változatos alakú sejtjei *fix*, vagy *mobilis* sejtek (vándorsejtek; histiocyta, makrophag, plasmasejtek stb.)

A *tulajdonképpeni kötőszövet, tela conjunctiva*, hajlékony, nyújtható. Aránylag *sejtdús* kötőszövet az embryonalis, a recés kötőszövet, a zsír, a vér, a pigmenteszövet és a chordaszövet. A *rostdús* kötőszövet lehet laza, tömött, rugalmas. *Alapanyagban* gazdag a porc- és a csontszövet. A *laza* kötőszövet más szövetek között, mechanikai feladaton kívül az anyagcsere szolgálatában állhat. A köztiállományban levő rostok szerint van *collagen*¹⁾ és *rugalmas*²⁾ kötőszövet, utóbbi nagyobb tömegben sárgásszínű (tarkószalag, ligamenta flava), a *recés*, hálózatos kötőszövet sejtdús (adenoid szövet³⁾, a *zsírszövet*-ben a köztiállomány elzsírosodott, a protoplasma keskeny csíkká redukálódott⁴⁾, a *kocsonyás kötőszövet*-ben folyékony, nyálkás a köztianyag (embryonalis kötőszövet, mesenchyma), a köldök-zsinór alapállománya a *Warthon-féle kocsonya* (gelatina Warthoniana), a *chordaszövet* sejtdús, némileg átmenet a porchoz a *chordoid* szövet (vesiculöses Stützgewebe, Schaffer), a *pigmentes* kötőszövet, chromatophor sejtekkel, különösen idösekben (melanin, Fe-tartalmú). Az idegrendszerben a neuroglia is kötő- és támasztószövet.

A *porcszövet, tela cartilaginea* alapállománya hajlékony, szilárd, késsel metszhető, rugalmas, kéntartalmú *chondrin*⁵⁾, sejtjei *porctokok*-ban (közti állomány, nem sejtburrok) vannak. A kékeszínű fénylő *hyalin porc*-ban, *cartilago hyalina*⁶⁾, a köztiállomány látszólag egynemű⁷⁾, kékes üvegszerű (pl. borda, orr-, gégecsöporcok; idösbén elcsontosodik), a sárgásfehér opák *rostos porc*-ban, *fibrocartilago*, collagen (pl. egyes csontok összekötéseiben, csigolyákközötti korongok), a sárgás *rugalmas* vagy *recés* porcban, *cartilago reticularis*, rugalmas rostokat foglal magában (pl. fülkagyló porca, gégefedő, kannaporc processus vocalisa). A porcban nincs ér, ideg; kívül *perichondrium* vonja be, innen nedváramlás.

A *csontszövet*-ben, *tela ossea*, a sejtközötti (szerves, enyvadó ossein) állományba interfibrillarisan (foszforsavas és szénsavas) mészsók (madár-csontokban silicátok) rakódtak le, innen nagy szilárdsága: Havers-féle⁸⁾ lemezrendszer (concentrikus lemezek, laminae speciales, Havers-oszlopok = *osteon*, csontegység, egymásba hüvelyezett hengerrendszer, csatorna, cső lemezekkel), alaplemezek (laminae generales subperiosteales, medullares), közbeiktatott intercalaris (intermediaer, összetartó) lemezek, átfutó perforáló Volkmann-féle csatornák (nincs lemez-

¹⁾ κόλλα = enyv, főzés után enyvet, glutint ad, gyengén kettős törésű (polaritációs mikroszkopban) rostjai kötegekben, savi anilinfestékek jól színezik. — ²⁾ erős fénytörésű rostjai többnyire egyenkint találhatók, elágazók is vannak, ellentállók, nem főnek enyvvé, fehérjeszerű elastinból állnak. — ³⁾ αδην = mirigy, cytogen, lymphoid szervekben, soha egymagában; *reticuloendothelialis systema* (RIES; Aschoff) finoman dispergált kolloidanyagokat halmaz (lép, máj, csontvelő, thymus). — ⁴⁾ embryoban vértképző zsírszervek (Wassermann). — ⁵⁾ chondroitinkénsav, chondromukoid. — ⁶⁾ ύαλοειδής = üvegszerű, átlátszó. — ⁷⁾ Korff-féle rostok. — ⁸⁾ Clopton Havers (olv. Héversz), angol orvos és anatómus, 1691.

rendszerük), el nem meszesedő Sharpey-rostok (olv. Sarpi) a periosteummal kötik össze stb. A csontszövet sejtjei tökmagalakúak. A csontszövet érdős, egész életen át épít, átalakul mechanikai hatásra (functionalis stuctura). Némileg hasonló a fog *dentinszöveve* (dentincsatornácskák, odontoblast sejtek; substantia eburnea, protoplasmányúlványok dentincsatornácskák).

A vér, *sanguis*, *αἷμα* és a nyirok, *lymph*a, *chylus*, is kötőszövet. Sejtje az Emlősökében magnélküli vörös vérsejtek (erythrocyta¹), pénztekercsalakban, sympexis, biconcav-korongalakúak, élükre állitva piskótaalakúak (tálszerűek, Tylopodáké, Madaraké, Gerincteleneké ovalis), 1 mm³ vérben 5—8 millió, a fehér vagy szintelen vérsejtek (leukocyta²), számarányuk a vörös vérsejtekéhez 1:500, a Bizzozero-féle vérlemezkék vagy thrombocyták, melyeket némelyek önálló vérsajtfajtának, mások a vörös vérsejtek kiküszöbölt magvainak, középponti testecskéknak tartanak, a véralvadásnál van szerepük, szintelenek, aprók (2—4μ), tapadók, számuk 1 mm³-ben 300.000, elemi szemecskék finom porszerűek (haemokonium, zsír). Köztíallománya a folyékony vérplasma (liquor s. humiditas sanguinis). A nyirokban nincsenek vörös vérsejtek, egyedüli alakelemei a nyiroksejtek, szintelen vérsejtek.

Az izomszövet, *tela muscularis contractilis* izomsejtekből áll, melyekben hosszanti myofibrillumok sarkoplasmában foglaltan különböztethetők meg. Az izomsejtek kétfélék: a síma vagy vegetatív izomsejt orsóalakú, két vége elhegyesedő, nincs hüvelye, egyszerű fénytörésű, magva pálcikához hasonló, akarattól független a működése, a sympathicus idegek innerválják, zsigerekben fordul elő, mesenchymából fejlődik, 20—200 μ hosszú; a másik a harántesikos izomsejt, óriássejt, syncytium, két végén lenyesett, a mesoderma összelvényeiből fejlődik, 4—12 cm hosszú, a sarkolemmahüvelyben helyet foglaló sarkoplasmája egyszerű törésű, isotrop és kettős törésű, anisotrop korongokból áll, a magvak a sarkolemmán helyezkednek el. A szívizomzat elágazó harántesikos rostokból áll, összefüggő rosthálózat, syncytium, sarkolemmahüvelyük nincs, Eberth-féle vonalak szakítják meg (Glanzstreifen, Kittlinie, határ, elhalt vagy tartalékanyag); a zsigeri mesodermából fejlődik (myoepithelialis szívlemez; ektodermás myoepithel az iris izomzata, a veritékmirigyek kosáresejtjei); nagy ovális magva közepetti, axialis helyzetű.

Az idegszövet, *tela nervosa*, neuron-ból és glia-ból áll. A neuron az idegsejt nyúlványaival (Waldeyer 1891), anatomiai, genetikai, trophikus és élettani egység, az ektodermából unicellularisan fejlődik (a kinövési elmélet szerint, míg a láncolatelmélet szerint több sejtől származik és nemcsak érintkezik, contactus, hanem átmege szomszédos idegbe: continuitas,

¹) ερυθρός = vörös; színe az endosomájában levő haemoglobintól (Hb). — ²) λευκός = fehér; a fehérvérsejtek fajtái: lymphocyták, protoplasmájuk nem szemecskés; egy- vagy többmagvú (mono- v. polynuclearis) leukocyták, granulocyták (acidophil v. eosinophil, Ehrlich-féle basophil és neutrophil) szemecskés plasmával; phagocytá, falósejtek (Metschnikoff). L. Zimmermann, Az Ehrlich-féle durvaszemecskés, u. n. hízósejtek előfordulása. Archiv f. mikroskopische Anatomie 72. k. 1908.

Apáthy, Belhe, Held); idegszövet ingert felvesz, vezet és átad. Az idegsejtre¹⁾ jellemző neurofibrillaris szerkezete, hólyagalakú magva és nyúlványai, ezek kétfélék: *dendritek* vagy protoplasmanyúlványok, számosak és közel a sejthez ágazódnak el, *neurit* vagy tengelyszálynúlvány egy van, többnyire távol az idegsejtől ágazódik el (telodendrium), a neuron-elmélet szerint többi neuronnal szakadatlan anyagi összefüggése, continuitása nincs. Az idegsejt a belőle kiinduló nyúlványok száma szerint uni-, bi- és multipolaris lehet, a Golgi-féle típusnál a neurit mindjárt a sejt közelében faalakúan elágazódik (dendraxon, neuropodium, a Deiters típusnál hosszabb lefutás után. Az idegsejt plasmájában a Nissl-féle (tigroid) szemecskék táplálék-készlet felhalmozódásai; a neurofibrillák (finom fonalak) ingervezetők és az idegfejlődésben van szerepük, az apparatus reticulare interno Golgi trophikus jelentőségű. A tengelyszálat burkok veszik körül, kívül a neurilemma vagy Schwann-hüvely (megtartalm: lemmocytákkal, átlátszó; a középponti idegrendszerben nincs) és ezen belül a velőhüvelyű idegekben a velő- (myelin-) hüvely (magja nincs, védő elszigetelő; Ranvier-gyűrűk, Schmidt—Lantermann-tagok), míg a szürke Remak-féle rostokban velőhüvely nincs. A *neuroglia* a középponti idegrendszer vázát adja, gliasejtekből (astrocyta) és gliarostokból áll²⁾.

*

A szövetek *szervek*-et, *organa*, képeznek, a szervek pedig összeségükben a *szervezet*-et, *organismus*, alkotják.

A gerinces állatok szervezetének általános sajátosságai. Minden szervezet, *organismus*, szervekből, *organum*³⁾, áll. Szervnek nevezzük a szervezet ama részét, mely jellemző alakkal és szerkezettel, helyeződéssel és külön működéssel bír és a szomszédságától többé-kevésbé elhatárolódik. A szervek a kezdetben indifferens élő anyagból, szövetcomplexumokból kiválás, *differenciálódás*, útján jönnek létre, mely a munkamegosztás elvén alapul, a szövetek egyenlőtlen növekedés, betűródés, megszakítás, összenövés stb. útján egyszerű vagy összetett szervekké alakulnak, melyekben egy a főszövet. A szervek ezután a további élet folyamán tökéletesednek, *progressiv fejlődés*, vagy ellenkezőleg megállapodnak, *retardatio* (*Bolk*), sőt hanyatló átalakuláson mennek keresztül, *reductio* (l. a Patások ujjain) egyesek később eltűnnek (pl. a magzatmirigy, thymus); általában alkalmazkodnak azokhoz a viszonyokhoz, melyek között az állat él, *adaptatio*; észrevehető továbbá a magasabbrendű állatokon a szervek localisatiójában a *centralisatio* (pl. az idegrendszer) vagy legalább az *internatio*, a befelé való törekvés (szemben a növényekkel; pl. a szem). Több szervről ismerek-

¹⁾ a neurocyta 10—120 μ . *Harrison* békanyirokban tenyésztette; ganglion-vagy ducsejt, legnagyobb a Halak elektromos szervében; felfedezte *Ehrenberg*, 1833-ban. —

²⁾ ἡ γλῆ = az enyv; a Weigert-féle gliafestés állatokon nem sikerül; gliarostok: rövidnyúlványú (Kurzstrahler, szürkeállományban), hosszúnyúlványú (Langstrahler, rostképző), apolaris oligodendroglia (neurophag), mikroglia (*Hortega*, mesodermás, phagocyta). —

³⁾ τὸ ὄργανον = eszköz, ἐργάζομαι = dolgozom, működök; az élőlények szervezetét régebben szokták bonyolult szerkezetű géphez hasonlítani, az élőgép energiaforrása a protoplasma, ennek chemiai átalakulása szolgáltatja a szükséges energiát, az elhasználtakat assimilatio segítségével pótolja, ha ez nagyobb, mint a dissimilatio, növekedés következik be.

tes, hogy az élet folyamán működését megváltoztatja (*Roux*, Prinzip des Funktionswechsels pl. a kopolyúk a magasabbrendű Gerincesekben, a Wolff-féle cső, stb.). Valamely szerv megváltozása hatással van a vele összefüggő szerv állapotára is: viszonyosság, *correlatio* (*Cuvier*, loi de balancement des organs *Geoffroy St. Hilaire*; Substitution der Organe, *Kleinenberg*, helyettesítés; intensificatio, *Sewertzoff* (Kampf der Teile im Organismus, *Roux*).

Vannak szervek, melyek csupán a fejlődés korábbi szakában működnek, ezek az *elemi* vagy *primitív ősi, szervek* (7; l. a 18. oldalon), szemben a *maradó szervek*-kel; egyes szervek, melyek csak az embrióban működnek, működésnélküli csenevész állapotban később is megtalálhatók, *csökevényes szervek, rudimentumok* (pl. a hímneműekben a Müller-féle csövek: hydatis Morgagni, uterus masculinus; nőneműekben a Wolff-féle csövek, a Gartner-járatok). Vannak *embryonalis szervek*, melyek átmeneti, transitorius jellegűek, csak a magzatokban van jelentőségük, a születés után elmaradnak (pl. magzatburkok, köldökzsinór). *Palingenetikus* szervek *Häckel* szerint az ősökötől átvett szervek (phyletikus stadium, pl. Emlősökön a kopolyúk, a szíktömlő, *kaenogenetikus* szervek a tözsfajlás későbbi szakáiban jelennek meg (secundaer stadium, pl. neencephalon, magzatburkok). A hasonló szerkezetű szervek *szervrendszer*-et, *systema*¹⁾, eltérő szerkezetű, de közös cél szolgálatában álló szervek pedig *készülék*-eket, *apparatus*²⁾, adnak.

A szervezet és a szervek is egy fajon belül sem egyformák³⁾, hanem egyéni különbségek, eltérések (*variabilitas individualis*) gyakoriak⁴⁾. A jellemző alaktól *typus*-tól vagy *norma*-tól való kisebb fokú eltérést *változat*-nak, *varietas*, nevezzük, ennek fokozata a rendellenesség, *abnormalitás*; ezek működési zavart még nem okoznak, szemben a *torzképződmeny*-nyel, *monstrum* s. *teras*, mellyel már a kórbonctan egy fejezete, a teratologia foglalkozik. A változatok lehetnek *progressiv jellegűek*, vagy pedig *atavistikusak*⁵⁾, korábbi stádiumokra emlékeztetőek. Az egyéni változatok mellett figyelmet érdemelnek a nem által feltételezett (*dimorphismus sexualis, gonochorismus*) különbségek, a kor által okozott (*infantilís és senilis*⁶⁾, *fajtabeli* (race-) stb. különbségek. *Alkat, constitutio*, a morphologiai és physiologiai sajátosságok összesége, reactióképesség, az endokrinmirigyek hormonjainak behatása alatt⁷⁾ (consensus partium; *Kretschmer*: leptosom, *asthenias, schizothym*, keskeny, pl. tejelő, pyknikus, cyklothym, zömök, vaskos hízó, athletomuscularis, pl. versenylő; *Hippocrates*: szilárd és petyhüdt

¹⁾ τὸ σύνθετον — az összetett. — ²⁾ apparare = elkészíteni. — ³⁾ nincs két teljesen egyforma ember, vagy más szerves lény. — ⁴⁾ öröklött, endogen tulajdonságok adják a *genotypust* (*mutatio* öröklődő, csiraplasmában), az élet folyamán szerzett a *phaenotypus* (exogen componens, milieuhatásra, *modificatio*) nem öröklődő. — ⁵⁾ atavus = ő. Vannak *typusos variációk*, ú. n. *proféta variációk*, pl. emberen bölesességfog, borda elmaradásában, arteria mediana osztódásában, a Phillips-féle izom variációi. *Atavismuskok*, visszaütések. *Dollo* törvénye: a phylogenia irreversibilis, visszafordítható. — ⁶⁾ a fiatal nem miniatürje a felnőttnek, a praenatalis v. intrauterinalis életet követő postnatalis v. extrauterinalis életben a fejlődés tovább tart, nincs nyugalom, evolutio és involutio, kibontakozás és hanyatló átalakulás folyik; az élet szakai a nemzéstől (generatio) a születésig (partus): csira, embryo, fetus, a születés után: *infantia, juvenilitas, maturitas, praesentium* (senectus ingrediens), *senectus*. — ⁷⁾ I. Zimmermann: A belső elválasztás és az alkat. Pótf. a Természettud. Közlönyhöz 64. k. 1. sz. 185—186. f. 1932.

szervezet; hypertonus, normaltonus, hypotonus; *Sigaud* typus respiratorius, digestorius, muscularis, cerebralis).

A Gerincesek egyik jellemző sajátága, hogy szilárd belső vázzal, *endoskelet*, bírnak, mely bennök *szilárd tengelyt* alkot a gerincoszlop alakjában. Az ezen keresztül fektetett mediánsík (symmetriasík; l. a 16. oldalon) a Gerincesállat testét két hasonló félre osztja, e tulajdonságot *oldalsó részarányosságnak*, *bilateralis symmetria*¹⁾, az így keletkezett két részt pedig, melyek külsőleg csaknem tükröképei egymásnak, *antimereknek*²⁾ nevezik, (a részarányosság a fejlődés korai szakaiban tökéletes, később korántsem teljes, különösen nem a belső szervekben, pl. szív, belek, de a jobb kéz és a bal láb is rendszerint erősebb.)

Egy további sajátága a Gerincesek testének a *szelvényezettség*, *metameria*³⁾ s. segmentatio, mely abban nyilvánul meg, hogy leginkább a törzs hosszában egymásután következő hasonló *testszelvényeket*, *metamereket* találni; elsősorban a csigolyák mutatják ezt a berendezést (scleromer), továbbá az ideg-, az ér- és az izomrendszer (neuromer, haemomer, s. angiomer, myomer s. myocomma), bár itt már nagyobb eltolódás és reductio is fordul elő.⁴⁾

Az egymásután következő részek egyértékűségét a *homodynamia*⁵⁾ nevével jelölik meg. Az *egyenértékűség*, *homologia* néven általában a testrészek alaktani, morphologiai (tehát anatómiai vagy fejlődéstani) hasonlóságát értik, pl. a Madár szárnya és az Emlős elülső végtagja, némileg a Hal úszóhólyagja és az Emlős tüdeje (l. a fejlődéstanban) stb. homologok. Az egyenértékűséggel szemben a *hasonlatosság*, *analogia*⁶⁾, a működésre vonatkozó, physiologiai egyezést fejez ki, pl. a Hal kopolyúú és az Emlős tüdeje analogok, mert mind a kettő a gázcserét közvetíti, a Madár és a Lepke szárnya is analog, mindkettő repülésre szolgál, de egészen más szerkezetű és fejlődésű. Az Emlősök melegvérű, homiotherm, állatok, jellemző reájuk a szőrözött és mirigyekben gazdag bőr, a tejmirigy, a placenta, a nyakszirtecsont páros bütykei, a biologiai vérreactiojuk (*Uhlenhut*, praecipitatio, haemolysis).

A Gerincesállatok teste általában lapos hengerhez hasonlítható részarányos, eudipleur idom⁷⁾, melyen két hengeres cső húzódik végig (belső beosztás); az egyik a *háti cső* a Gerincesekre jellemző középponti idegrendszert foglalja magában és ezért *animalis* vagy *neuralis* csőnek nevezik, elülső és hátulsó vége zárt, egyébként csontosváz fogja körül, melyen lyukak vannak erek és idegek átjárására, a másik, a tágabb *hasi cső*, mely a tengőleleti szerveket foglalja magában, ezért *vegetativ* vagy *visceralis* (*zsigeri*) csőnek⁸⁾ nevezik, ennek végei nyitottak (a száj- és a

¹⁾ *promorphologia*: amorph (assymetriás), sphaerikus symmetria (Radiolaria), radialis symmetria (Echinodermata), bisymmetria (Medusa), zygomorph (Vertebrata, Anthropoda, Vermes), hypozygoid (Helix). — ²⁾ e tulajdonság a *homotypia*; zeugit, *Haeckel*; αντί = ellentétes, μέρος = rész; dexiomer és aristeromer: δεξιός = jobb, ἀριστερός = bal. — ³⁾ *Haeckel*; μετά = egymásután. — ⁴⁾ legjellemzőbb a Gyűrűsférgeken, Amelida, hol az egymásután következő szelvények általában külsőleg és belsőleg is hasonlóak, homomerek, homonómok, már az Izeltlábúakon nem hasonlóak (heteronomia). — ⁵⁾ ὅμοιος = egyenlő. — ⁶⁾ ἀνά = viszonylag. — ⁷⁾ *Haeckel*; σῶ = jó, rendes, δίπλευρος = kétoldali, bilateralis. — ⁸⁾ viscus = zsiger, többnyire többszámúban használják: viscera.

végbélnyílás). A szív a Gerincesekben ventralis helyeződésű, az alacsonyabbrendű állatokban (Arthropoda, Mollusca) háti helyeződésű: dorsalis szív-, hátedényrendszer. A magasabbrendűekben általában a ventralis oldalnak van fontosabb szerepe (pl. a szem, emlő, külső nemi szervek, végtagok, stb. ventralisan).

Az állat testének részei, regiones s. partes corporis: külső beosztás.
A főrészek a *fej, caput*, a *törzs, truncus* és a *végtagok, extremitates*.

A fejet felosztjuk a háziállatokon aránylag kicsiny koponyára, *cranium*¹⁾, és az *arcra, facies*²⁾, előbbi a neuralis cső tágult kezdetét, utóbbi a két zsigeri cső (cava visceralia) kezdetét foglalja magában, előbbi az emberen túlfejtett, az *arc fölött* foglal helyet, míg a háziállatokon az arci rész erősen megnyúlt és az agykoponya *elé* húzódott; a kettő határát a belső szemzugok közötti harántvonal jelzi.

A *koponyán* van a homlok, *frons*³⁾, a szembolti tájjal, *regio supra-orbitalis*, a fejtető, *vertex* (regio parietalis⁴⁾, az üstökkel, *cirrus capitis*, a nyakszirt, *occiput*⁵⁾, mely a tarkótájjal, *regio nuchalis*, szomszédos és a halántékok, *tempora*⁶⁾, a fültájékkal, *regio auricularis*, és a halánték-árokkaival vagy vakszemmel, *regio infratemporalis s. fossa temporalis*. A koponya alapja, *basis cranii*, rejtetten, kívül nem látható.

Az *arc* részei három vonalban elülről hátrafelé: az orr, *nasus*, tájékai, *regiones nasales*, az orr háta, *dorsum nasi*, az orr hegye, *apex nasi* (marhán szutyak vagy fényszáj [planum nasolabiale]⁷⁾; sertésen orrmány vagy orrkorong, *rostrum*⁸⁾; juhon, macskán, kutyán orrtükör, *planum nasale*⁹⁾, az orrnyílások, *nares*, az orr oldalsó tájékai, *regiones laterales nasi*; a szemgödőralatti tájék, *regio infraorbitalis*; a szem tája, *regio ophthalmica* (orbitalis), a szemmel, *oculus*, és szemhéjakkal, *palpebrae*; a középső vonalban a száj és az ajkak, *os et labia*¹⁰⁾, melyek közül az alsó az állcsúcsba, *mentum*¹¹⁾, megy át (ezen kecskén a szakáll, *barba*), a pofa, *bucca* (mala¹²⁾, a rágóizom tájéka, *regio masseterica*¹³⁾; a harmadik, legalsó vonalban van az állalatti táj, *regio submentalis*, a torokjárat, *regio inframandibularis*¹⁴⁾, hátrább a *regio subhyoidea*. A fej és a nyak határán van a tarkó, *regio nuchalis*¹⁵⁾, a fültőtájék, *regio parotidica*, a toroktáj, *regio pharyngica*.

A *törzs*¹⁶⁾ a test zömét adja, melyből előre és hátra a nyak és a farok nyúlik ki. A törzset a fejjel a *nyak collum*¹⁷⁾, köti össze, mely az emberen függőlegesen a fej alatt következik, míg a négylábú állatokon a fejet ferdén vagy vízszintesen köti össze a törzsszel; rajta van a *nyakél* vagy tarkó, *cervix*¹⁸⁾, a sörénnyel, juba, a *nyak oldalain, regiones laterales colli*, van a csuklyaizom és a rhombizom tája, *regio rhomboides et r. musculi trapezii*, a szíjizom tája, *fossa splenia*, a fűrészisom tája, *trigonum serratum*, a fejbiccentő izom tájéka, *regio brachiocephalica*, a torkolati ér tájéka, a

1) Schädel. — 2) facies = külső, alak, de az anatómiában felület, arc is; Gesicht. — 3) Stirn. — 4) Scheitel. — 5) Hinterhaupt, itt kiemelkedik a protuberantia occipitalis externa. — 6) Schläfen. — 7) Flotzmaul. — 8) Rüssel. — 9) Schnauze. — 10) Lippen; szájrés, rima oris, szájzug, commissura labiorum. — 11) Kinn; csak az emberen derékszögű (Toldt-féle törvény). — 12) Backen; subregio maxillaris, sr. molaris, sr. mandibularis. — 13) Ganaschen; subregio articularis-szal. — 14) Kehlgang. — 15) Genick. — 16) Rumpf. — 17) Hals. — 18) margo cervicis dorsalis; Nacken o. Kamm.

torkolati barázda, *fossa jugularis*¹⁾ s. *regio jugularis*, az alsó nyakél, *regio colli ventralis*²⁾, melyen ismét a gégetáj, *regio laryngica*, a pajzsmirigy tájéka, *regio thyreoidea*, és a gégecső tájéka, *regio trachealis*, különböztethető meg. A nyaknak a törzsbe való átmenetén van felül a *regio suprascapularis*, alul a torkolatibarázda tövében a *fossa* s. *regio supraclavicularis*.

A nyakon túl a törzs három főrésze a *mellkas*, *thorax*, a *has*, *abdomen*, és a *medence*, *pelvis*, oldalról összenyomott hengerhez hasonló, (az ember törzsének harántmetszete harántovális), részarányos eudipleur alakú, benne három nagy üreg, a mell-, has- és medenceüreg, *cavum thoracis*, *abdominis* et *pelvis*, foglal helyet, melyek közül a két elsőt Emlősökön a *rekesz*, *diaphragma*, választja el egymástól, míg a has- és a medenceüreg egybefolyik, nincs elrekesztve egymástól³⁾.

A *mellkashoz*, *thorax*⁴⁾, tartozik a *mar*, *regio dorsoscapularis* s. *inter-scapularis*,⁵⁾ a hát, *dorsum thoracale*, az oldalak, *regiones thoracis laterales*, melyeken elől van a *regio omobrachialis*⁶⁾, a *línea anconae*aval, hátrább a bordatáj, *regio costalis*, a bordaívvel, *arcus costalis* (kehbarázda), a váll és a kar határán van a válszöglet, *regio axillaris*; a mellkas bejáratánál van a szügy, *regio praesternalis* s. *suprasternalis*⁶⁾, ezen alul kiemelkedik a szegycsont markolata, *manubrium sterni*, a szügyön van továbbá a középső és a két oldalsó szügybarázda, *sulcus praesternalis* és ss. *sternobrachiales* (a *musculus pectoralis superficialis pars claviculárisa* és a *m. brachiocephalicus* között), a szügy mögött alul van a szegycsonti tájék, *regio sternalis*, mely az ember mellének, *pectus*, felel meg, a szügy pedig inkább az ember vállainak. A szegycsonti táj és az elülső végtagok között van a könyök-árok, *fossa cubitalis* (*regio musculi pectoralis superficialis, pars sternocostalis* s. *antebrachialis*⁷⁾). A négy lábú állatok mellkasa szűkebb, mint az emberé, ami a mellső végtagok egyirányú használatával hozható összefüggésbe⁸⁾.

A *has*, *abdomen*⁹⁾, ismét három főrésze osztható. A cranialis előhasi tájék, *regio epigastrica*, a rekesztől az utolsó bordák síkjáig terjed, rajta alul a lapátosporc tája, *regio xiphoida*¹⁰⁾, kétoldalt a bordaalatti tájak, *regio hypochondriaca dextra et sinistra*¹¹⁾, különböztethető meg. E mögött a csípőszöglet síkjáig van a középhasi tájék, *regio mesogastrica*, melyen alul a köldöktáj, *regio umbilicalis*¹²⁾, feljebb a csípőtájék, *regio ilica dextra et sinistra*¹³⁾, és az éhgödör vagy horpasz, *fossa paralumbalis*¹⁴⁾, dorsalisán pedig az ágyéktáj, *regio lumbalis* (*dorsum lumbale*¹⁵⁾, található. Az utóhasi tájék, *regio hypogastrica*, a medencéig terjed, középső része a fancesonti

1) Drosselrinne. — 2) Kehle. — 3) Madaron a mell- és hasüreg sem. Gyakorlati, részben mechanikai nézőpontból a ló törzsét három harmadra szokás osztani, melyek közül az elülső a lapocka dorsocaudalis szögletének megfelelően képzelt síkig, a hátulsó a csípőszöglet elülső szélének megfelelően képzelt síkig terjed, a középső harmad pedig a két sík között terül el; Vorhand (a mi a lovas keze elé esik, a lapocka előtti részek), Mittelhand, Hinterland u. Nachhand (más statikai és mechanikai viszonyok). — 4) Brust. — 5) Widerrist. — 6) Vorderbrust. — 7) a lónak nincs hónaljárka, *fossa axillaris*. — 8) a mellkasoldal három harmadának határvonalain a csípővonal és a vállvonal. — 9) Bauch. — 10) Schaufelnorpelgend; emberen *scrobiculus cordis*. — 11) Rippenweichen. — 12) Nabelgend. — 13) Flanken (Weiche). — 14) Hungergrube; lovon csak a *musculus obliquus abdominalis externus*, a többi háziemlősön az internus is. — 15) Lenden.

tájék, *regio pubis*, oldalsó részei a lágyéktájék, *regio inguinalis dextra et sinistra*¹⁾, a combtól barázda, *sulcus femoroabdominalis*, választja el. A hasüreg tartalma az emberben inkább a medence felé, a négy lábú állatokban inkább a mellkas felé nyomul (l. sérvek keletkezésénél).

A medence, *pelvis*²⁾, emberen aránylag rövid és széles, a négy lábú állatokon aránylag hosszú és csontjai karesűbbak, részei a kereszttáj, *regio sacralis*³⁾, a far, *regio glutaea*⁴⁾, a végbélnyílás tájéka, *regio analis*⁵⁾, ez alatt a gáttáj, *regio perinealis*⁶⁾, a „szemérem“-tájig (a húgy- és nemi szervekkel), *regio urogenitalis*⁷⁾, terjed; a végbélnyílás fölött van a *farok*, *cauda*⁸⁾, a törzs nyúlványa, melyet különösen lovon és kutyán csonkítani szoktak (állatvédelmi és esztétikai nézőpontból egyaránt elítélendő, kínzás).

A *végtagok*⁹⁾ elülső (felső) vagy mellkasi végtagok és hátulsó (alsó) vagy medencei végtagok; rajtuk a kapcsoló öv, *cingulum* (váll- és medence-öv), mely a közvetlenül alatta következő végtagrésszel együtt külsőleg a törzshöz tartozónak látszik, és a szabadvégtag, *extremitas libera*, különböztethető meg; emberen oszlopszerű, állatokon szögben tört, részei a *stylo-*, *zeugo-*, *autopodium* (utóbbin *basi-*, *meta-*, *akropodium*).

A *mellső végtag*, *extremitas thoracica s. anterior* (superior), kapcsoló-övének felel meg a lapocka tájéka, *regio scapularis*¹⁰⁾ (tövis fölötti és mögötti táj, subregio supra-, infra spinam, anconaeusok tája, sregio tricipitis s. anconaea; a törzshöz tartozónak látszik). A vállizület tájéka, *regio axillaris*¹¹⁾, a szabad végtaggal (anatomiai nézőpontból) köti össze (r. acromialis a vállbúbbal; r. deltooides a deltaizom tájéka); ennek részei a kar tája, *regio brachialis*¹²⁾, a hónalj, *fossa axillaris* (lovon nincs), a könyöktáj, *regio cubitalis*¹³⁾ (a fossa deltooidesszel és sulcus brachialis-szal; tulajdonképpen innen kezdve áll szabadon a végtag, szögben tört, emberen egyenes vonalba esik), az alkar, *antebrachium*¹⁴⁾, dorsalisan *regio extensorum*, volarisan *regio flexorum*; ettől distalisan az ember kezének, *manus*, felel meg, részei az elülsőláb töve (kéztő), *carpus*¹⁵⁾, az elülső lábközép (kézközép), *metacarpus*, a csüdizület tájéka, *regio metacarpophalangealis*¹⁶⁾ és ettől lefelé az ujj, *digitus*¹⁷⁾, vagy ujjak, *digiti manus* (pollex, index, medius, anularis minimus) a három ujjperccel, *phalanx prima, secunda, tertia*, melyek közül a harmadikat a Patásállatokon a pata, *ungula*, foglalja be a *pártával*, *corona s. radix unguulae*, kezdődik. (A háziállatokon a kar, alkar, kéz elnevezések csak összehasonlító anatomiai nézőpontból használhatók; oligodaktylia, egyujjúság a négy lábú unguigrad járásúakon *reductio tökéletesedéssel*.)

A *hátulsó* vagy *medencei végtag*, *extremitas pelvina s. posterior* (inferior), kapcsolóöve a medenceöv, *regio pelvis* (l. fentebb), a szabad végtaggal (anatomiai nézőpontból) a csípőizület tája, *regio coxalis*¹⁸⁾, köti össze;

1) Leistengegend. — 2) Becken. — 3) Kreuz. — 4) Krupp o. Gesäss. — 5) After, emberen itt *crena ani*. — 6) Mittelfleisch o. Damm. — 7) *regio pudenda*; Schamgegend; teheneken itt a tejtűkör (Milchspiegel; *Guenon Péter*). — 8) Schwanz. — 9) Gliedmasse. — 10) Schulter. — 11) Bug- o. Achselgelenk. — 12) Oberarm. — 13) Ellbogen. — 14) Vorarm. — 15) tévesen elülső térd („térdel, térdre esik a ló“), anthropocentrikus felfogások. 16) Fesselgelenk o. Köthe. — 17) Zehe. — 18) Hüftgelenk.

a medencei szabad végtag¹⁾ részei: a comb vagy konc, *regio femoralis*²⁾, proximalis végén a tomportáj, *regio trochanterica*, mögötte a kétfejű combizom tája, *regio bicipitis*, az ülőbarázdával (mélyében az ülőideg, *nervus ischiadicus*), medialisan van a *spatium interfemorale*, melyet a *regio femoralis medialis* határol (ezen van a combcsatorna, *canalis femoralis* és a *sulcus femoroabdominalis*; a térd, *genu*³⁾, melyen a térdkalács és a térdalji táj, *regio patellaris et fossa poplitea*, különböztethető meg, tulajdonképpen itt kezdődik a hátulsó végtag szabadon álló része; azután következik a lábszár, *crus*⁴⁾, plantaris felületén a lábikra, *sura s. poples*, tövében a csánk fölött a boka, *malleolus*⁵⁾, a csánk vagy a hátulsóláb töve, *tarsus*, plantaris felületén a sarok táj, *subregio calcanea*⁶⁾, majd a lábközép, *metatarsus*, a hátulsó csüdizület tájéka, *regio metatarsophalangealis* és az ujj, *digitus*, olyan részekkel, mint a mellső végtagon (ismétlődő, pallilog részek; az első lábujj, öreg ujj, halux).

Az elülső és hátulsó végtagok tehát ugyanolyan terv szerint épültek fel, hosszuk is nagyjában egyenlő, a törzset vízszintes helyzetben tartják (hidpillérek), helyváltoztatás alkalmával ugyanolyan nagyságú kitérést (lépést) végeznek.

A *magasságot*, *nagyságot* a négylábú állatokon a mar legkimagaslóbb pontján mérik (*marmagasság*; mérőszalaggal vagy mérőbottal, a két adat között kb. 5% különbséget szokott lenni), evvel szemben az ember magasságát a fejtetőig mérik, a kétféle méret tehát nem hasonlítható össze, hanem e helyett a törzs hosszát (a nyakszirtról a farok tövéig⁷⁾) szokták az összehasonlítás alapjául venni. Amíg az emberen állás, járás, ülés közben a medence a legerősebben megterhelt súlypont, a négylábú állatokon a legnagyobb súly a mellső végtagokra esik. A Patásállatok ujjuk hegyén járnak (l. a 8. képen), unguigrad állatok, az ember úgy, mint a medve, talponjáró, plantigrad; lovon a kar és a comb aránylag rövidebb ($\frac{3}{5}$) és ferde, a szabad végtag a könyöktől, illetőleg térdtől helyeződik szabadon, az alkar és a szár aránylag rövidebb, mint az emberé ($\frac{2}{5}$ — $\frac{3}{5}$). Alapschemak, canonok, aranyszelet, modulusok, indexek, diagrammok: formalismus a külemtanban, állatbírálat pointirozással; Zucht auf Leistung.

A rendszeres anatomia felosztása. A szerveket hasonló szerkezetük és működésük alapján, morphologiai és physiologiai együvértartozásuk szerint szokás csoportosítani a mozgás szerveire, a vegetatív és az animalis szervek csoportjára.

A) A mozgás rendszereivel foglalkozik I. a *csonttan*, *skeletologia*, *osteologia*, éspedig a mozgás passív szerveivel a csontokkal, a hozzájuk tar-

¹⁾ szintén szögben tört; emberen álláskor egyenes vonalba esik. — ²⁾ Oberschenkel. — ³⁾ Knie; a B. N. A. ban *genu indeclinabile*, helyesen *genitivusa*: *genus*. — ⁴⁾ rossz: *alcomb*, ad *vocem* lkar. — ⁵⁾ Knöchel; a csánk fölötti hosszanti mélyedés *subregio supracalcanea*, Hesse. — ⁶⁾ *calx*, Ferse. — ⁷⁾ *Scheitelsteisslänge*, emberen 61—62 cm., lovon 154—170 cm., a ló tehát két és félszer nagyobb; súlya 500—800 kg (az emberé 60—80 kg, ujszülött 3333 g). Az ember (neanderthali *Homo primigenius*; recens *H. sapiens* európai fajtái: *nordicus*, *alpinus*, *mediterrán*, *dinári*, *keletbalti*) egyenes testtartása, orthoskelia, következtében az agykoponya erősebben fejlett, a nyak, váll és mell helyzete, a melkás bejárata módosult.

tozó porcokkal (chondrologia), szalagokkal (syndesmologia), összeköttetéscikkkel (arthrologia);

II. az *izomtan*, *myologia*, az activ mozgató szervekkel.

B) A vegetativ szerveket tárgyalja III. a *zsigertan*, *splanchnologia*¹⁾, ennek részei: 1. az *enterologia*, mely a táplálkozás szerveit, *organa s. apparatus nutritionis* (systema digestorium *JNA*, gastropulmonalis készülék, közös eredettel) ismerteti, ezek: az emésztés készüléke, *apparatus digestionis* és a lélekezés készüléke, *apparatus respirationis*; 2. a *nephrogonologia*, mely a húgy- és nemiszerveket, *organa urogenitalia* (közös nyílással), ismerteti éspedig a húgykészüléket, *apparatus uropoëticus* (*organa urinalia JNA*) és a nemi készüléket, *apparatus genitalis*, mely ismét hím és női nemikészülék, *app. genit. masculinus* és *femininus*.

IV. Az *értan*, *angiologia*, tárgyai a szív, *cor*, a vérerek, *vasa sanguifera* (systema vasorum), nevezetesen az arteria- és vena-rendszer, *systema arteriosum* és *syst. venosum*, azután a nyirokrendszer, *systema lymphaticum* (*vasa lymphacea*).

C) Az animalis szervekkel foglalkozik V. az *idegtan*, *neurologia*; az idegrendszernek, *systema nervorum*, részei: az agygerincvelői idegrendszer, *systema nervorum cerebrospinale*, mely ismét középponti és környéki részre, *s. csp. centrale* et *periphericum*, oszlik és az együttérző idegrendszer, *systema nervorum sympathicum* (és a *s. n. parasympathicum*).

VI. Az *érezéktan*, *aesthesiologia* (*organa sensuum*) fejezetei: a *dermatologia*, mely a köztakaróval, *integumentum commune*, benne a tapintás szervével, *organon tactus*, foglalkozik, a *genologia* az ízlelés szervét, *organon gustus*, a *rhinologia* a szaglászervét, *organon olfactus*, az *otologia* a hallás készülékét, *apparatus status et auditus* és az *ophthalmologia*, mely a látás készülékét, *apparatus visus*, tárgyalja (utóbbi kettő magasabbrendű érzék.)

Csonttan, osteologia, skeletologia.²⁾

A csonttan a passiv mozgatószervekkel, a skeletrendszerrel (systema sceleti, skeletologia) foglalkozik, melyhez tartoznak a csontok (osteologia), a porcok (chondrologia) és a szalagok (syndesmologia, arthrologia).

Általános csonttan.

A Gerinces állatok egyik jellemző sajátága a tagolt belső váz, *endosceletum*³⁾, melynek nemcsak gyakorlati jelentősége nagy, hanem az egyes állatfajok közötti viszony megállapításánál, az összehasonlító anatómiában is fontos szerepe van (*Cuvier*; a palaeobiológiában az életmódra enged következtetni). *Hyrtil* szerint az osteologia principium et fons anatomiae, az anatomia alapköve.

¹⁾ splanchna, σπλήν pluralisa = zsigér. — ²⁾ τὸ ὀστέον (os, ossis pluralisa: ossa). = a csont, ὁ σκελετός = a csontváz, helytelenül sceleton, de latinul sceletum. — ³⁾ σκελετικὴ = száritani, τὸ σκέλος = a sípcsont, tibia, általában keménycsont.

A csontok, *ossa*, sárgásfehér, szilárd, kemény¹⁾, rugalmas testek, melyek összességükben a csontosvázat, *sceletum σκελετός*, adják. Kevés azoknak a csontoknak száma, melyek nem függenek össze más csontokkal mozgékonyan vagy mozdulatlanul (ilyen a Húsevők monyocsntja, a tevé rekeszcsontja, a szarvasmarha szivcsontjai stb.²⁾). A csontváz a test belsőjében foglal helyet, *endosceletum*²⁾, a test felületén található *exosceletum*-nak a Gerinces állatokban csak nyomai vannak jelen, ilyenek a Halak pikkelyei, az Emlősök körömképletei stb.³⁾

A csontok működése. A csontváznak hármas feladata van: 1. szilárd *vázat alkot*, mely egyben a test és az egyes testrészek alakját (forma), méreteit (dimensio) is meghatározza; 2. a test üregeinek képzéséhez járul hozzá (koponyaüreg, mellüreg, medenceüreg) és az ezekbe foglalt szerveket, de más, a csontok mentén levő szerveket (ereket, idegeket) is, *védi* a káros külső (erőművi) hatásokkal szemben; 3. izmok, inak tapadására szolgál, *passiv mozgató* szervként szerepel, emelő karokat ad (fogak, szarvak felvételére is szolgál). Ezeken kívül a csontokban foglalt vörös csontvelő *vérképző* szerv.

A csontok fejlődése, osteo(histo)genesis, és növekedése. A csontok mesodermából (mesenchymából lágy csíraszövetből) fejlődnek.⁴⁾ A csontosvázat a fejlődés korai szakában *hártyás* vagy *kötőszöveti váz* előzi meg (*endosomal osteogenesis*), ebbe interfibrillarisan mészsók rakódnak le. Azokat a helyeket, ahol a csontosodás megindul, *csontosodási magvaknak*, *puncta ossificationis*, nevezzük (l. a fejlődéstanban), a csontosodási magvakban csontképző sejtekké, *osteoblastokká* alakulnak a kötőszöveti sejtek és innen terjed tovább a csontosodás (*neoplastikus ossificatio*), ilyen módon jön létre a *kötőszöveti* vagy *fedőcsont* (köpeny-csontok, *ossa investientia*, *allostosis*, phylogenetice primitívebb és ontogenetice korábbi), milyen a koponya legtöbb csontja (ilyen a külső vagy bőrváz alacsonyabbrendű Gerinces állatokon; Tunicata cellulósváz, Amphioxus váza kötőszöveti marad). A csontváz tekintélyes része azonban *porcos vázból*, helyesen *porcos váz helyén* fejlődik; ezeken a csontosodás a porc helyén következik be, a *primaer porcváz* alakul át *secundaer csontvázzá* (mélybe húzódtott exoskelet, *ossa substantia*, *autosostis*). A csontosodás itt is lehet *neoplastikus*, amikor indifferentis kerek sejtek átalakulásából keletkező csontképző sejtek, *osteoblasták*, útján jön létre a csontképzés és pedig vagy kívülről befelé haladóan (*perichondralis osteogenesis*), vagy pedig a porc belsejéből kiindulóan

¹⁾ a fogaktól eltekintve a legkeményebb szervek. — ²⁾ *sceletum naturalen* a csontok természetes összeköttetésükben maradnak beszárítva, a *sceletum artificialen* rézsodronnyal összefűzik a macerált csontokat. *Maceratoriumban* rothasztás útján (meleg vízben, 30—40° C) lágy részek leválasztása, utána zsírtalanítás (benzin, *Pick*, fehérítés (H₂O₂) napon) L. Hasskó Sándor, Csontok macerálása. Állatorvosi Lapok, 1928. 15. sz. Zimmermann G., Csontok zsírtalanítása. Állatorvosi Lapok 1935. 19. sz. — Zimmermann Á., A csontok fehérítéséről. Állatorvosi Lapok, 1934. 1. sz. — ³⁾ Gerincteleneken chitin-, szarú-, stb. váz, Tunicatákon cellulósváz. — ⁴⁾ ősi alakja a gerinchúr, chorda dorsalis, mely az embryonalis fejlődés idején minden Gerincesállatban megjelenik, de csak az Amphibiumokban és a legalsóbbrendű Halakban marad meg, míg a magasabbrendű Gerincesekben porcos vagy csontos szervek veszik át szerepét, bár nyomai ezekben később is megtalálhatók (l. Zimmermann Fejlődéstanában.)

(*enchondralis osteogenesis*); ezekkel szemben egyes csontok állítólag a porcszövetnek csontszövétté való átváltozásával, átalakulásával jönnek létre (*chondrometaplastikus ossificatio*, előfordulása kétséges).

A csontok *növekedése*¹⁾ úgy vastagsági, mint hosszanti átmérőikben *appositio* útján történik, interstitialis vagy intussusceptionalis növekedés kisebb jelentőségű, sőt némelyek szerint nincs.²⁾ A csontfejlődésben a csontresorpcionak is van szerepe, a már képződött csont egy része felszívódik (osteoclastok³⁾, csonttörő óriássejtek útján *osteolysis*, protoplasmában gazdag, sokmagvú óriássejtek, polykaryocyta, myeloplaxsejtek, *Howship-lacunák* arrodálják); a csont belső üregeinek, a felszínes plastikájának, külső jellegének kifejlődésénél is van ennek jelentősége.⁴⁾

A csontok kémiai és fizikai tulajdonságai. A friss csontok *sárgás-féher* színűek, vértartalmuk szerint, különösen fiatal, újszülött állatokban, halvány vöröses árnyalattal. *Súlyuk* a test súlyának kb. $\frac{1}{10}$ -ét teszi ki, az élősúly 7—8%-át, lovon 14—24%-ot, melynek több mint fele a végtagok csontjaira esik. *Fajsúlyuk* 1'50—1'80 körül van, a friss csontoké nagyobb nedvtartalmuk folytán alacsonyabb. *Maceratio* és utólagos száradás következtében a csontok súlyukból kb. 40%-ot vesztenek.⁵⁾

A csont alapállománya kb. $\frac{1}{3}$ részben, 30—40%-a *szerves* anyagokból, melyeket „csontpore“, *ossein*⁶⁾ neve alatt foglalnak össze, és $\frac{2}{3}$ részében, 60—70%, *szervetlen* anyagokból, a *csontföldek*-ből vagy *csontsók*-ból áll, ezekhez friss csontokban még jelentékeny mennyiségű (40%) *víz* is járul. A szerves és szervetlen anyagok a csontban nincsenek kémiai vegyületben, hanem csak elegyítve, a kétféle anyag szétválasztható. A csontsók: szénsavas és phosphorsavas mész (ez utóbbi a túlnyomó, 0'9 rész), phosphorsavas magnesium, fluorcalcium, híg savakkal (5—10% HCl vagy HNO₃) kioldhatók az alapszövet interfibrillaris állományából, *decalciniatio*, mire a teljesen sómentes csontpore kaucsukszerű, hajlítható, metszhető, rugalmas, áttetsző sárgás anyag alakjában marad vissza; ez az anyag forró vízben főzve a közönséges csontenyvet adja. Tartós izzítással, tűzben a csont szerves anyaga elég, *calciniatio*, és a csontföldekből álló szürkeféher, törékeny merev anyag marad vissza. Mindkét eljárás esetén a csont alakja, szerkezete nem változik, annál inkább azonban fizikai sajátságai, az izzított csont ugyanis könnyű és törékeny, a decalcinált ellenben rugalmas és nem ellentálló (pl. az angolkór esetén a csontokban kevés a csontföld, ezért lágyak, elgörbülnek⁷⁾, öreg korban a csontpore szívódik fel, ezért az öregek

1) endokrinmirigyek (pajzsmirigy, thymus, hypophysis, stb.) hatnak a csontképződésre és növekedésre. — 2) Krappetetéssel, a festő buzér, *Rubia tinctorum*, gyökérének etetése után kongovörös festéssel állapítható meg a csontnövekedés módja, a fejlődő csontrészek eleinte vörösre festődnek (*Belchier*). — 3) $\kappa\lambda\acute{\alpha}\tau\epsilon\iota\upsilon$ = törni. — 4) a kifejlett állat combcsontjának velőüregébe befér az újszülött combcsontja (ennek velőürege az emberen kötőtvastagságú). — 5) I. *Zimmermann*, A csontok súlyvesztése beszáradás következtében. *Hússzemle*, 1917. 3. sz. — 6) albuminoid, fehérjeszerű vegyület, collagenhoz hasonló, híg savakkal főzve enyvet ad. — 7) ugyanolyan nagyságú csontdarab súlyának kb. felét adják fiatal csontokban a csontsók, kifejlett csontokban annak kb. $\frac{2}{3}$ -át, idős korban pedig $\frac{1}{n}$ -át. Mások szerint azonban az idősebbek csontjainak törékenységet nem a csont kémismusának megváltozása okozza, hanem a csont részleges felszívódása, senilis rarefiatio, a tömött csontállomány megvékonyodása, a szivacsos állomány házagainak tágulása, ezért is könnyebb az öregek csontja.

csontjai törékenyek). Szabad levegőn, de elföldelve is, a csontok szerves anyaga elpusztul és ásványi sók felvétele után valósággal megkövesednek (*petrificatio*, a fluortartalom megnövekedik 0·35%, a recensek csontjaiban csak 0·05%; ásatag csontok, diluvialis leletek).

A csontok *erőssége, szilárdsága* néven azt az ellentállást értik, melyet azok a húzással és a nyomással (megterheléssel) szemben kifejtnek, ez az ellentállóképesség, a nyomási szilárdság csaknem kétszer nagyobb, mint a húzási, körülbelül a sárgaréének felel meg¹⁾. *Hoffmann* erre irányuló kísérletes vizsgálatokkal (hidraulikus nyomással) kimutatta, hogy a Patás-állatok csontjai közül a Mt₃ a legellentállóbb, *Schmaltz* szerint 7000 kg. súlyt elbír; *Rauber* szerint a szarvasmarha tibiájából vett 5 mm átmérőjű csontkocka 426 kg terhet elbír, anélkül, hogy összenyomatsék. A ló csontjai szívósabbak, mint a marháé (*Hoffmann*)²⁾.

A csontszövet *rugalmassága* folytán eredeti helyzetébe tér vissza, ha abból kitérítették és ez a hatás megszűnt. A csont rugalmassága mintegy ötször olyan nagy, mint az ólomé és kétszer olyan nagy, mint a fáé. *Rauber* szerint az emberi friss koponyatető 1 cm mélyre benyomható, anélkül, hogy folytonosságában megszakadna.

A rugalmasságnak és az erősségnek fokát együtthatóval, *modulusszal* fejezik ki, *Rauber* szerint a tömött csontállomány rugalmassági együtthatója a húzás ellenében 1800—2500 (azaz ennyi kilogramm igénybevételénél nyúlna meg 1 mm² átmérőjű csontpálca hosszának kétszeresére, vagy nyomódnék össze felére).

A csontok szerkezete (architecturája). Az átfűrészelt csonton két állomány vehető észre. A külső, periferiás *kéregállomány* tömött, látszólag hézag nélküli egynemű, *substantia compacta* s. *corticalis*, ennek belső széleiről a szivacsos állomány, *substantia spongiosa*³⁾ indul ki. A kéregállomány az egyes csontok szerint, de ugyanazon csont különböző magasságában is, nem egyenlően vastag (legerősebb a ló metatarsusán: 17 mm); csiszolatában számos ür, csatorna (*Havers*-féle csatornák) vehető észre, a *compacta* is lemezes szerkezetet tüntet fel (vasbetonra emlékeztet, meszescement alapállományban vasalkotórészek; legcomplicáltabb kötőszövet: *laminae generales*, I. *speciales*, I. *intercalares*; egymásba hüvelyezett hengerrendszerek, *Havers*, *osteonok*, perforáló *Volkman*-csatornák, *Sharpey* rostok, I. 20. oldalon). A kétféle állomány mikroszkópos szerkezete egyező. A csatornarendszerben ú. n. tápláló lyukakon, *foramina nutricia*, át vérerek lépnek be rézsztosan a táplálócsatornába, *canalis nutricius*, melynek helye és iránya állandó, pl. a könyökizületben találkozó felkar és alkarcsontokon a könyökizület felé convergáló, a térdizületet alkotó csontokon pedig ellenkező, divergáló a csatornák iránya. A *szivacsos állomány* lemezei és vékony gerendái egymást a legkülönbözőbb irányban, látszólag szabálytalanul keresztezik; *Humphry*, *Meyer Hermann*, *Wolff J.*, *Culmann* (matematikus⁴⁾), *Zschokke* és mások vizsgálataiból ismeretes, hogy ezek

¹⁾ 1 mm³ csontkocka 19 kgr. megterhelést, de csak 10·5 kgr. húzóerőt bír el. —

²⁾ a csont *keményiségének* nevezik ellentállását más tárgyak behatolásával szemben pl. metszéskor. — ³⁾ ἡ σπογγία = a szivacs. — ⁴⁾ zürichi mérnök-tanár, a grafikai statisztika megalapítója, *Cullmann* törvénye a megterhelte emelőkarokról.

a lemezek, *trajectoriumok*, a mechanika szabályainak megfelelően a legnagyobb húzás és nyomás irányában helyeződnek el (erővonalak), ily módon anyagmegtakarítással nagyobb szilárdság érhető el¹⁾ és a rázkódtatás is enyhül, továbbá a vörösvérsejtképző vöröscsontvelő a nyomás alól mentesítettik. A csontok belső architektúrája öröklődik (genotypus, faji bélyeg, *Mályás*), de az élet folyamán a mozgás, húzás stb. hatása alatt átalakulhat (működésbeli alkalmazkodás, *Roux*, pl. a testsúly növekedése következtében, csonttörés stb. nyomán²⁾).

A csontok alakja. A csontok alakja a működésükkel szoros viszonyban áll. Alakjuk szerint a csontokat felosztják lapos, rövid és hosszú csontokra.

A *lapos csontokon, ossa plana*, a hosszúsági és szélességi átmérő dominál a vastagsági fölött; nagy felületeket alkotnak, üregeket képeznek (pl. koponya, medence), nagyobb izomtömegek tapadására alkalmas felületet adnak. Többnyire vékonyak és két-két compact lemezhől *lamina s. tabula externa et interna* (vitrea³⁾, mert vékonyabb, törékenyebb) állnak, melyeket szivacsos csontból, *diploë*⁴⁾, köt össze. Egyes lemezei között a diploë resorptiója útján *pneumatisatio* következik be, levegővel telt nagy öblök, *sinus*, foglalnak helyet: *ossa pneumatica*⁵⁾.

A *rövid csontok, ossa brevia s. mullangula*, három (hosszúsági, szélességi és vastagsági) átmérője nagyjában egyenlő. Legnagyobb részét szivacsos állományból állnak, melyet vékony compacta borít. Rendszerint oly helyen vannak, hol az egyes csontok között nincs nagy kitérés⁶⁾, nagyobb szilárdságra van szükség (pl. gerincoszlop, lábtő⁷⁾).

A *hosszú csontok, ossa longa*, hosszirányban megnyúltak, a hosszúsági átmérő dominál a másik kettővel szemben. Egy részük lapos, szivacsos, abroncsalakú (bordák; ezek nagyobb szilárdságuk mellett rugalmasabbak); a legtöbben hengeralakú *csőves csontok*, melyeken két ízületi véget, *epiphysis*⁸⁾ és közepdarabot, földarabot vagy testet, *diaphysis*⁹⁾ s. *corpus*, ebben pedig velőüreget, *cavum medullare*, lehet megkülönböztetni; a közepdarabon közel a közepe tájához, állandóan ugyanazon a helyen ferdén a csonton áthatoló *tápláló csatorna, canalis nutriticus*, a csontvelőbe vezet ereket, e csatorna irányulása állandó, pl. a könyökizület felé összetérő,

¹⁾ kísérleti tapasztalatokból és matematikai számításokból már régen ismeretes, hogy az építésnél használt oszlopok és gerendák nem minden része viseli egyenletesen az épület súlyát, hanem azok a részek, melyek a húzási és nyomási (erő-)vonalakba esnek, míg a többiek a tartás munkájában kevésbé vagy egyáltalában nem vesznek részt; ezért az építési technikában a tömör oszlopok helyett célszerűen használhatók olyanok, melyeknek csak az említett vonalak irányába eső részeik vannak, a természet is takarékoskodik az anyaggal, a compactaban tömörülnek, innen kisugárzának az igénylésnek megfelelően, a functionalis inger trophikus hatását *Roux* állapította meg. — ²⁾ I. *Zimmermann*, Functionalis anatomiai szerkezetekről. Matematikai és Természettudományi Értesítő 1935. 54. k.; így az állkapocs megnyúlik annyira, hogy pl. a felnőtt ember állkapcsából a gyermek kisebb állkapcsát alig lehetne kifaragni. — ³⁾ vitrum = üveg. — ⁴⁾ διπλός = kettős, dupla. — ⁵⁾ τὸ πνεῦμα = lehelet, levegő; legnagyobb fokú az elefánt koponyáján (fogmedrek, Highmor-barlang). — ⁶⁾ de az apró mozgások összegeződnek s ezzel nagyobb kitérés jön létre. — ⁷⁾ Az *incsontok, ossa sesamoida*, apró, többnyire a sesamolajbogyóra emlékeztető alakú és nagyságú csontok, inak siklására előnyös alátétek; szerkezetük, fejlődésük hasonló a többi csontokéhoz. — ⁸⁾ ἐπιφύω = ránövök. — ⁹⁾ διαφύω = közbenövök.

a térdizületnél széjjeltérő. Az epiphysisek és a diaphysis külön-külön csontosodási magból fejlődnek, a kettő határan fetalis korban az *epiphysisporc* található¹⁾. A csöves csontok a végtagokon mint nagy emelőkarok működnek a helyváltoztatás érdekében.

A csontok felületén különböző kiemelkedéseket és bemélyedéseket lehet találni (*sculptura, relief*), melyek részben a szomszédságukra is utalnak, másfelől pedig a szomszédsággal és működéssel állnak szoros okozati összefüggésben²⁾. Ezek egy része öröklött, más részük szerzett, később külső befolyásra (pl. izomműködésre) keletkezett.

A csontokon látni felületeket, *facies*, ezek szélekben, *margo*, találkoznak, ezek ismét szögletekben, *angulus*, futnak össze.

A csontok felületén levő kiemelkedéseket, *eminentiae*, általában nyúlványoknak, *processus*³⁾, nevezik. Ezek közül az ízületi nyúlványokra, *processus articulares*, jellemző, hogy símák és ízületi porc vonja be. Ide tartoznak az ízületi fej, *caput*, mely a gömb egy részének, segmentumának⁴⁾ felel meg; a büttyök, *condylus*, lapos, széles, többnyire páros ízületi nyúlvány, a henger, *trochlea*, harántirányban hengeres, a csiganyúlvány, *cochlea*, csavarodott lefutású.

Izmok, inak, szalagok tapadása, húzása csontszaporulatra vezet, ennek felülete érdes, ilyenek is lehetnek a büttyök, az ízületi nyúlványok mellett levő *epicondylusok*⁵⁾, vaskosabb, érdes felületű és domború a gumó, *tuber*⁶⁾, a *tuberositas* alacsonyabb és érdesebb, a *protuberantia* erősebben kiemelkedik, a *tuberculum* kisebb gumó; a taréj vagy lécs, *crista*, éles, az ajak, *labium s. labrum*, tompa, a tövis, *spina* elvékonyodó hegyben vagy élben végződik, a *línea* kevésbé kiemelkedő. A hasonlóság alapján nevezték el a szárnynyúlványt, *processus pterygoides*⁷⁾, az emlőnyúlványt, *processus mastoides*⁸⁾, a hollócsőrnyúlványt, *processus coracoides*⁹⁾, stb., az irányja után a haránt, ferde, stb. nyúlványt, *processus transversus, obliquus*, etc.

A csontok felületén előforduló *mélyedések* is többfélék az ízületi végek befogadására, erek, idegek, inak, szalagok stb. átjárására szolgálnak. Izületi nyúlvány és pedig *caput* illeszkedik be a vápába, *acetabulum*¹⁰⁾, ízületi árok a *fossa articularis s. glénoidealis*, mely sekélyebb tányérszerű; ezek símák és porccal bevontak. Általában azonban az árok, *fossa*¹¹⁾, mélyebb, inkább hosszanti mélyedés, behúzóadás, a barázda, *sulcus*, sekély, hosszúkás, a *fovea*¹²⁾, gödör, kerekded, kisebb a *foveola s. fossula*; az öböl, *sinus* és a barlang, *antrum*¹³⁾, mélyen a csontba nyomuló, levegőt tartalmazó,

1) a csöves csontok itt növekednek hosszúságukban, az epiphysisporc elcsontosodásával növekedésük befejezést nyer (lovon kb. 5, marhán 4, sertésen 2½, kutyán 2, emberen 20 éves korban; némelyek ennek ötszörös szorzatát veszik az életkor határanak). — 2) a kiemelkedéseken rendszerint inak, szalagok tapadnak (húzási componens), a gödrökön, barázdákon pedig izmok, inak, erek, idegek haladnak (nyomás). — 3) procedere = előreállni, kiállni; egyes nagyobb nyúlványok pl. a combcsont tompornyúlványja, külön csontosodási maggal fejlődnek, csak másodlagosan nőnek a főcsontozathoz, az ilyen csontrészt *apophysis*-nek nevezik. — 4) teljesen szabályos geometriai alakokat itt nem találni; még a combcsont fejről is, mely leginkább hasonlít a gömbalakhoz, kiderült, hogy átmérői nem egyenlők. — 5) ἔπι = rajta, κόνδυλος = ízületi nyúlvány. — 6) tunere = duzzadni, tumor. — 7) πτερυγίαι = szárny. — 8) ὀμοστέος = a mellbimbó. — 9) corax = holló. — 10) ecettartó tányér, csésze; acetum = ecet. — 11) fodere = ásni. — 12) ἡ γλῶσση = a szemgolyó. — 13) τὸ ἀντρον.

többé-kevésbé zárt üreg; *cavum* levegővel vagy folyadékkal telt üreg (más a köz *spatium* pl. a gátor). A bemetszés, *incisura* ¹⁾, a csontszélen fordul elő, a hasadék, *fissura*²⁾, szűk rés, mely az egész csonton áthatol, a *foramen*³⁾ kerek nyílás; hosszabb a csatorna, vezeték vagy járat, *canalis*, *ductus* s. *meatus*⁴⁾, be- és kijáratallal vagy szájadékkal, *apertura* s. *orificium*⁵⁾, oldalnyílását *hiatus*nak⁶⁾ nevezik.

A csontok járulékos szervei a csontvelő, a csonthártya és a porc.

A *csontvelő*, *medulla ossium*, a régiek (*Hippokrates*) szerint a csontok táplálására szolgál, mai ismereteink szerint a csontok könnyítésére, a csontokban lefutó erek, idegek beágyazására, egy része vérképzésre is szolgál⁷⁾. A csontvelő recés kötőszövetből áll, melynek hézagaiban sok a zsír. A csontvelő kétféle. A *vörös csontvelő*, *medulla ossium rubra*, a lapos csontokban, rövid csontokban, a hosszú szivacsos csontokban és a csöves csontok epiphysiseiben, a szivacsos csontállomány hézagaiban, *cellulae medullares*, foglal helyet. A magzatkorban minden csontvelő vörös, kisebb állatok csontjaiban szintén. A vörös csontvelő vérképző, benne a velő- (lymphoid) sejtek mellett óriássejtek is találhatóak. A *sárga csontvelő*, *medulla ossium flava*, a csöves csontok velőüregében, *cavum medullare*, található, legnagyobbbrészt (96%) zsírból áll, zsírvelő, nagyon laza kötőszöveti vázzal, hézagpótló szerepe van, de alkalmilag aktiválódhat, visszaalakulhat vörös csontvelővé. Idősebb, lesóványodott állatokban (marasmus esetén) a csontvelő zsírja sorvad és a csontvelő koecsonyaszerűvé lesz, *medulla ossium gelatinosa*. A Madarak csöves csontjaiban levegő van.

A *csonthártya*, *periosteum*, a csontot kívül vonja be az ízületi végekig; különböző vastag, rostos hártya a csont táplálására és külső rétegeinek növekedésére van (nutritív és osteoplastikus) hatása, belőle indulnak ki a csontokat tápláló erek, elpusztulásakor helybeli csontelhalás (necrosis) következik be. A csonthártya külső rétege, *adventicia*⁸⁾, *stratum fibrovasculosum*, vaskosabb, erekben gazdag és izmok, inak, szalagok rostjaival függ össze; a belső (cambiumréteg, *Billroth*) *fibroelastica*, *stratum fibroelastica*, (osteoblast-) sejtekben és rugalmas rostokban gazdag, belőle hatolnak a csont állományába az úgynevezett Sharpey-féle rostok. A csonthártya friss csonttól könnyen lepraeparálható, leválasztott darabjai, ha táplálkozásukban megzavarva nincsenek, máshová átültetve, csontot termelnek, pl. a koponyán. A csonthártya idegekben gazdag, ezért nagyon érzékeny. Az ízületi felületeken nincs csonthártya; egyes csontok belső felületén is van csonthártya, *endosteum*, melynek szintén tulajdonítanak csontképző jelentőséget. A csontvelőbe az úgynevezett táplálóerek, *arteriae nutriciae*, a csont falán a táplálólyukon, *foramen nutricium*, hatolnak be, a tápláló csatornán, *canalis nutricius*, haladnak át, miközben a compactába apróbb ágakat adnak le.

¹⁾ incidere = bemetszeni. — ²⁾ findere = hasítani. — ³⁾ forare = átfúrni. —

⁴⁾ ducere = vezetni, meare = menni. — ⁵⁾ aperire = nyílni, os = száj. — ⁶⁾ hiare = tátongani. — ⁷⁾ erythro- és lymphogenetikus szerv, haematoblast, osteoclast oxyphil, polymorph nentrophil, megaloblast, megakaryocyt stb. sejtekkel. — ⁸⁾ advenire = hozzájönni.

A porc (*porcogó*), *cartilago*¹⁾ szintén fontos járulékos része a csontnak, különösen a csontfejlődésben van szerepe (l. a 30. oldalon). Rugalmas, metszhető, ellentálló, kékesfehér, ér- és idegnélküli szerv²⁾, mely részben a csontok kiegészítő része, részben egyes szervek szilárd vázát adja³⁾. Beszáradás esetén zsugorodik, borostyánkőssárga színű és törékeny lesz. Kívülről porchártya, *perichondrium*, vonja be, mely azonban az ízületi porcokon hiányzik, vastagabb és nehezebben választható le izmok és inak tapadása helyén. A porcok egy része csupán magzatkorban van jelen, mint a csontok előfutárja: *átmeneti, transitorius* vagy *fetalis porc*, szemben a később is megmaradó, persistáló *permanens porccal*. A porc alapanyaga a kéntartalmú *chondrin*, mely főzve porcenyvet ad. A porc szöveti szerkezete szerint: *hyalin*, üveges *porc*, melyben a sejtközötti anyag látszólag egynemű (Korff-féle rostok), kékes, áttetsző, üvegszerű, ilyen az ízületi porc; a *rostos porcban, fibrocartilago*, milyen az ízületközötti porc, a köztiállomány rostos, fehér, inszerű, a *rugalmas porcban* pedig elastikus rostok találhatók, ilyen pl. a gégefedő-, a fülkagylóporc.

Általános ízület- és szalagtan, arthrologia et syndesmologia⁴⁾. A csontok kevés kivétellel (szarvasmarha szívcsontjai, Húsevők peniscsontja és kulcs-csontjai, teve rekeszcsontjai, Madarak szemében levő scleralis gyűrű és az inakban található csontok kivételével), valamennyien összefüggnek a skelettel és pedig nagyon változatos módon. A csontok eredetileg úgy a phylogeniában, mint az ontogeniában megszakítás nélkül, szakadatlanul vagy folytonosan függenek össze, *folytonos összeköttetés, synarthrosis*, ezek állandóak, vagy mulandók, átmenetiek, a magzati életben találhatók; később azonban hasadék vagy rés képződhet közöttük, melyet folyadék tölt ki, ez a félbeszakított vagy *megszakított összeköttetés, diarthrosis*, ilyen az *izület, articulus*.

A szakadatlan összeköttetések a kötő- és támasztó szövet három felesége szerint: a *szalagos összeköttetés, syndesmosis*, melynél a két csontot kötőszövet (*membrana interossea, ligamentum interosseum*) tartja össze; a *porcos összeköttetés, synchondrosis*, melynél hyalin- vagy rostos porc köti egybe a két csontot; a *csontos összeköttetés, synostosis*, csontszövet útján.

A mozgathatóság szerint, functionalisan mozdulatlan és mozgékony csontösszeköttetést különböztetnek meg.

*Mozdulatlan csontösszeköttetés, junctura*⁵⁾ *ossium immobilis*, a varrat, az álvarrat, a beékelődés, a csontos összeköttetés.

A *varrat, sutura*⁶⁾, érintkező csontrészelei egyenetlenek, kiemelkedéseik és bemélyedéseik egymásba illenek, kis hézaggal, melyet kötőszövet (*syndesmosis, nem porc*) tölt ki⁷⁾. Fajtái: a *fűrészvarrat* vagy *csipkés varrat, sutura serrata*⁸⁾, fűrészfogakhoz hasonló zezguzos széllal, ilyen a legtöbb koponya-

¹⁾ görögül *χόνδρος*, porcetan, chondrologia. — ²⁾ a tápláló vér hiánya miatt a sérült porc nehezen gyógyul. — ³⁾ csontok helytartója, Platzhalter, reservál; porcos váz vízben élő, még nagyobb testű állatok (pl. őshalak, Selachii, Cápák) szervezetének is elég szilárdságot ad, mert a testsúly egy részét a víz hordja. — ⁴⁾ *ἀρθρον* = ízület, *δασυρός* = szij, bilincs, szalag, *συνέωμο* = összekötők. — ⁵⁾ *jungere* = összekötni. — ⁶⁾ *suo, suere* = varrok. — ⁷⁾ inkább szétválaszt, mint összeköt (l. a koponya növekedésekor). — ⁸⁾ *serra* = fűrész.

csont összeköttetése (pl. nyíl-, koszorú-, lambda-varrat), válfaja a *fogvarrat*, *sut. dentata*, csipkái derékszögben állnak a csont szélére; a *pikkelyvarrat*, *sutura squamalis*, esetén a csontok elvékonyodó felületei házfedélszerűen vagy zsindeleyszerűen egymásra tolódnak, itt tehát nagyobb az érintkezési felület (pl. a halántékesont pikkelyén); a *levélvarrat*, *sutura foliosa*, vékony, levélszerű nyúlványai megfelelő mélyedésekbe nyúlnak be (pl. az orr- és homlokcsontok között). Varratok egyedül a fej csontjain fordulnak elő, ezek a csontok a varratszövet felől nőnek; a növés befejeztével a varratok elcsontosodnak: *synostosis s. obliteratio suturarum*, ha ez korábban következik be, *synostosis praecox*¹⁾, a koponya eltorzul (pl. tornyosfej, turrikephalia, csónakfej, skaphokephalia, „madárfej“).

Az *álvarrat* vagy *lapos varrat*, *összeilleszkedés*, *harmonia*²⁾ s. *sutura laevis (spuria)* olyan mozdulatlan összeköttetés, melynél két csaknem síma csontszél vagy felület illeszkedik egymás mellé és ezeket kötőszövet fűzi össze (pl. az orrcsontok között); később idősebb állatokon ez is elcsontosodik.

A *csontos összeköttetés*, *synostosis*, kötőszöveti és porcos összeköttetés elcsontosodásából keletkezik (pl. varratokon, keresztcsonton).

A *beékelődés*, *gomphosis*³⁾, kúp- vagy ékszerűen behatoló csont által jön létre (pl. a fogak a fogmederben, mint a csap a csapágyba; a paradentium kötőszövetével). Egyik neve a *schindylesis* zsindeleyvarrat⁴⁾ (pl. ekecsont), melynél a kiélesedő csontszél, az egyik csont éles széle a másik csont barázdájába, részébe, hasadékába illeszkedik, az egyes zsindeleyek összefüggéséhez hasonlóan.

Mozgékony csontösszeköttetés, *junctura ossium mobilis*, a szalagos, a porcos, az izmos összeköttetés és az ízület.

A *porcos csontösszeköttetés*, *synchondrosis*, aránylag vékony hyalin- vagy rostosporc réteg útján jön létre, mely rugalmas összeköttetés korlátozott mozgást, kitérést enged meg (pl. bordaporcon, koponyaalapon). Válfaja az *áli ízület*, *symphysis*⁵⁾, melynél két csont felületét hyalin-porc vonja be, ez pedig a középpont felé rostos porcba megy át és utóbbiban kis üreg van; ez az összeköttetés nagyon erős és mégis rugalmas (pl. a medencén, csigolyák teste között).

Szalagos csontösszeköttetés, *syndesmosis*, kötőszöveti szalagokkal, fordul elő az alkaron, a száron.

Az *izmos összeköttetés*, *synsarkosis*⁶⁾, az elülső végtag és a törzs között található oly állatokon, hol nem teljes a vállöv; szabadabb kitérést enged meg és a törzs rázkódtatását enyhíti.

Az *ízület*, *articulus*⁷⁾, megszakított, nem szakadatlan csontösszeköttetés (diarthrosis, discontinuitással), melynél két vagy több, porccal bevont

¹⁾ praecox = korai; oka egyes endokrinmirigyek hiányos működése. A varratszövet helyén van a *kutacska*, *fontanella* (nagy kutacska a homlok és falcsontok, kis kutacska a fal- és nyakszirtesont találkozási helyén a nyílvarrat mentén; a marha koponyáján az orr-, áll- és könnyecsont között állandósul a hártás varratszövet. —

²⁾ ἀρμόσιον = összeilleszteni. — ³⁾ γόμφος = szeg. — ⁴⁾ I. Zimmermann, A zsindeleyvarratról, *schindylesis*. Állatorvosi Lapok 59. k., 1. sz. 1936. — ⁵⁾ συμφύω = összenővök. —

⁶⁾ σάρξ = hús. — ⁷⁾ ἄρθρον, *Hiprokrates*; artus = tag, deminutiv alakja.

felületet szalagok és izmok mozgékonyan kötnek össze, az érintkező felületeket pedig az ízületi üreg, *cavum articulare*, választja el egymástól¹⁾.

Az ízületi felületeket, *facies articulares*, bevonó porc, *cartilago articularis*, általában hyalin-porc²⁾, mely legvastagabb az exponált helyeken, a kiemelkedések magaslatán, a mélyedések fenekén (*functionalis reactio, Roux*); rugalmasságával enyhíti a megrázkódtatásokat. Nincs porchártyája. Legmélyebb rétege elmeszesedik.

Egymásba nem illó felületek, nagyobbfokú *incongruentia* kiegyenlítésére szolgál az ízületközötti porc, *meniscus s. discus articularis*³⁾, a piskóta és a C-porc, betét, mely rostos porcból áll és többnyire korongalakú, a *synarthrosis* maradványai. Ugyancsak rostos porc egészíti ki némely ízületben az ízületi felület szélét, ajak, *labrum glenoidale*, vagy szegély, *limbus cartilagineus*, alakjában, mely az ízületi tokkal függ össze.

A Patásállatokon a végtagok ízületein és az első nyakcsigolya ízületén *congruens* az ízületi felületeket bevonó porcokon helyenkint a csontig terjedő anyagiányok, *fossae synoviales s. fossae nudatae* fordulnak elő, melyek állítólag mechanikai ok behatására fejlődnek, nem *synoviales* reserivoirok⁴⁾.

Az ízületi végeket ezek szélén tapadó *izületi tok* vagy *tokszalag, capsula articularis*⁵⁾, légmentesen köti össze; ezen két réteget lehet megkülönböztetni. A külső rostos réteg, *stratum fibrosum*, az egyes ízületeken és ezek különböző helyein különböző vastag, legnagyobbbrészt párhuzamos lefutású hosszanti kötőszöveti rostokból áll, rugalmas rost csak elvétve van benne; rostjai a csonthártyába folytatódnak. A belső a *synovialis* réteg, *stratum synoviale (serosum, intimum)*⁶⁾, vékony, lágy, ér-, ideg- és sejtdús laza kötőszövet, mely az ízületi porcra nem megy át, a rostos réteggel szorosan összenőtt és számos nyulványt bocsát; ezek közül a nagyobbak *redők, plicae articulares s. synoviales* (adiposae és vasculares), zsírdúsak vagy bővérűek, a kisebbek bolyhok és fonalak, *villi articulares s. synoviales, filamenta intra-articularia*, erekben szegények; a nyulványok a felület nagyobbítására szolgálnak, a redők erősebb kitéréskor elsimulnak, bennök mirigyek nincsenek (*glandulae mucosae Haversi* nincs). A *synovialis* nem béleli ki *endothel*, hanem a felületes kötőszöveti sejtek oly sűrűn állnak, hogy egyrétegű *endotheloid* vagy *epitheloid* képet adnak⁶⁾. Az ízületi tok gazdag erekben és idegekben (ezért fájdalmasak az ízületek bántalmi, másfelől sérülési esetén az ízület könnyen megtelik vérrel, *haemarthrosis*; lágy pókok).

Az ízületi üreg, *cavum articulare*, szűk *virtualis, capillaris* rés, melyet az ízületi nedv, *synovia*⁷⁾ (*serum articulare*) tölt ki. Az ízületi nedv tiszta,

¹⁾ I. Zimmermann, Adatok az ízületek finomabb anatómiai szerkezetéről. *Állatorvosi Lapok* 1919. 1. sz. — ²⁾ az állkapcsi és csípőkeresztcsonti ízületeken *rostosporc*; I. Zimmermann, Az ízületi porcokról. *Állattani Közlemények* 26. k., 1—2. f. 1929. — ³⁾ *μητρικός* = holdacska, *discus* = korong. — ⁴⁾ I. Zimmermann, A patásállatok ízületi felületeinek *synovialis* gödrei. *Állattani Közlemények* 1918. 17. k., 1—2. f.; nem a legnagyobb nyomás helyén. — ⁵⁾ *capsa* kicsinyítése; *capere* = fogni. — ⁶⁾ I. Zimmermann, *Zur Histologie der Gelenkinnenfläche*. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 1919. 8. sz. — ⁷⁾ nincs értelme, *Paracelsus Theophrastus* de Hohenheim (1491—1541.) találta ki.

nyúlós, síkos, viscosus, alkalikus, mucintartalmú (seromucin s. synovin, *Hammerstein* szerint nuclealbumin), sárgás, méz- vagy tojásfehérjeszerű folyadék, mely ecetsav hozzáadására megzavarosodik; benne alakelemeket, sejttörmelékeket, leukocytákat, lefűzött bolyhokat, zsírt, stb. lehet találni; elhasznált, degenerált, elfolyósodott anyagból, részben az erekből átszivárgó savóból keletkezik¹⁾. Az ízületi felületeket sikamlóssá teszi, gépolaj módjára a mozgásokat megkönnyíti (Gelenkschmiere).

Az ízületeket alkotó csontok összeköttetésének erősítésére szolgálnak a rostos *szalagok, ligamenta*²⁾, melyek részben a mozgás irányát is megszabják. Egy részük rugalmas, nagyobb tágulásra képes, ezek sárgásszínűek: *ligamenta flava* s. *elastica*; a legtöbb fehér, fénylő, ellentálló, inszerű: *ligamenta fibrosa*. A szalagok túlnyomóan az ízületen kívül foglalnak helyet, de előfordulnak szalagok egyes ízületek belsejében is: *ligamenta intraarticularia* (pl. térd-, csipőizület). Két szomszédos csontot mozdulatlanul összekötő szalag a *ligamentum interosseum*.

A nyálkatüszők, *bursae mucosae* (helyesen *b. synoviales*), vékonyfalú kitüremkedései (recessus) az ízületi tok synovialis rétegének a rostos réteg hézagain át a csontok, inak és izmok közé, mely utóbbiak siklását megkönnyítik; egy részük állandó jelenség, *b. permanens*, más részük előfordulása esetleges, *b. accessoria*.

A szalagokon és a környező izmokon (tonus, nyomási komponens) kívül az ízületekbe foglalt csontokat az adhaesio (*Rose*, a tapadó synovia növeli) és a levegő nyomása, az atmosphaerás nyomás is összetartja (miről a lipcsei *Weber lestvérek*, W. Vilmos és Ede 1838., kísérletével lehet meggyőződést szerezni: ha egy kis nyílást ejtünk az ízületi tokon, az eddig összetartott csontok eltávolodnak egymástól; a tok légmentesen zár, a nyílás útján a nyomás kiegyenlítődik). *Ficam, luxatio* esetén az ízületi végek eltávolodnak egymástól (subluxatiokor szakadás nélkül).

A középfekvés vagy *középpállás* a nyugalmi helyzet; ebből a csont kitérhet (excursio) oly módon, hogy az izületszög (excursió \sphericalangle az excursiós síkban) csökken és a csontok közelednek egymáshoz: *hajlítás, flexio*, a szög nagyobbodásával a csontok távolodnak egymástól: *nyújtás, extensio*, ha a feszítés 180 fokon túl terjed (hyperextensio), hajlítás (retroflexio) következik be. Az excursió sík kitérésével jár a közelítés, *adductio* és a távolítás, *abductio*; kúpalakú kitérés az *oppositio* (circumductio), a hossztengety körül történik a borintás, *pronatio* és a hajintás, *supinatio*; a forgatás, *rotatio* tengelye egybeesik a csont saját tengelyével. Az excursio mindig egy képzelt tengely körül történik, az ízület tengelye mindig merőleges a mozgás síkjára.

Az egymással érintkező csontok száma szerint van *articulus simplex*, melyben csupán két csont találkozik és *articulus compositus*, melynél kettőnél több csont járul az ízület alkotásához (*a. duplex* esetén discus közbeiktatásával).

¹⁾ I. *Zimmermann* Az ízületi nedvről. Állatorvosi Lapok 1920. 17—18. sz. és 1935. 16. sz. — ²⁾ ligo, - are = kötni.

A mozgás terjedelme szerint van szabad ízület, *arthrodia*, nagy kitérésekkel, és merev ízület, *amphiarthrosis*¹⁾, korlátolt mozgással.

A mozgás tengelyei szerint megkülönböztetnek egy-, két- és több-tengelyű ízületeket.

Egytengelyűek: a csukló- vagy csapó- (*charnier*-, pánt-) ízület, *articulus cylindroideus*, *ginglymus*²⁾, ízületi felületei közül az egyik henger, *trochlea*, rajta a mozgás irányát jelző vezető bemélyedés van, két oldalzalaggal, a mozgás a haránttengely körül történik, pl. a könyökizület. A csavarizület, *articulus cochlearis*, módosult csuklóizület, melyben a mozgás irányát jelző bemélyedés a mozgás tengelyével szöget képez, a *trochlea* helyett *cochlea* található, és a mozgás tengelye a mozgatott csont kitérése alkalmával előre is halad; paradigmája, mintája a Patásállatok csánkizületén az ugrócsonti ízület (*art. talocruralis*). Szánizület a térdkalács izülete, melyen a csont egy irányban siklik fel és le³⁾. A forgó ízület, *articulus trochoideus*⁴⁾, mozgási tengelye egybeesik a csont hossz-tengelyével, pl. a fejszámforgató ízület, az alkarcsontok izülete Húsevőkön.

Kéttengelyűek: A tojás- vagy bütyökizület *articulus ellipsoideus s. ovalis s. condyloideus* (*condylarthrosis*), egyik felülete tojásdadalakú, a mozgási tengelyek egymásra derékszögben állanak és különböző hosszúságúak, pl. a fejszám-nyakszirtizület. A nyeregizület, *articulus sellaris*⁵⁾, felületei az angol nyereghez hasonlóan egyik irányban domborúak, a másikban homorúak, pl. a csüdizület, egyeseken az állkapcsi ízület, az emberi hüvelykujjizület (*oppositio*).

Többtengelyűek: A gömb- vagy szabadizület, *articulus sphaeroideus*⁶⁾ (*art. liber, arthrodia*) mindenirányú mozgást tesz lehetővé, amennyiben a gömbszelvénynek megfelelő ízületi fej megfelelő görbületű ízületi árokban mozog, pl. a vállizület az emberen. Válfaja a dióizület, *enarthrosis*, melynél az ízületi fej félgömbnél nagyobb görbületű és mélyebben benn ül az ízületi gödörben, pl. csípőizület, a borz állkapcsi izülete (Rovarokon teljesen zárt ízületek is vannak). A feszes vagy merev ízület, *amphiarthrosis* ízületi felületei csekély görbületűek, egyenlőtlenek, sok szalaguk feszes, a mozgások jelentéktelenek, szánmozgásszerű eltolódások, de több irányúak és összetevődhetnek nagyobb kitéréssé, pl. kéztővön, lábtővön.

A csontok száma és felosztása. A csontokat felosztják alakjuk, nagyságuk szerint (lapos, rövid, hosszú csontok, l. a 33. oldalon), fejlődésük szerint (kötőszöveti és pore által megelőzött csontok, l. a 30. oldalon), helyzetük szerint megkülönbözteljük a fej, a törzs és a végtagok csontjait, *ossa capitis, trunci et extremitatum*, *physiologiai* jelentőségük szerint pedig a *neuralis, visceralis* és *végtagsontokat*; ezeken a skelet csontjain kívül vannak különös, különálló csontok a *Madarak* ináiban, szemében (*scleralis gyűrű*), a *Húsevők* himveszőjében, a *Kérődzők* szívében, a *teve* rekeszében, stb.

¹⁾ síkfelületek szoros szalagokkal; *ἀμφι* = körül, *ἀρθρῶδες* = izesülni. — ²⁾ *charnierizület*, la *charnière* = a szelence; *γίγγλυμος* = ajtósarok. — ³⁾ ennek az ízületnek elfelejtettek terminus *technicus*-t, latin vagy görög mesterszót adni. — ⁴⁾ *trochus*, *τροχός* = kerék. — ⁵⁾ *peronarthrosis*; *sella* = nyereg. — ⁶⁾ *σφαίρα* = a golyó.

A csontok száma az állatok fejlettsége szerint módosul, amennyiben egyes csontok összenőnek a későbbi korban, melyek az ontogeniai fejlődés során különállóak voltak, *coalescentia*, $C_r + i$ Húsevőkön, szemben a *con-nascentia*-val, mely a phylogenetikai fejlődés során különálló csontok összenövését jelenti, $C_r + c$; egyesek nyom nélkül elmaradnak, *agenesia*, mások ismét embryonalis korban még nem csontosodnak el, hanem csak későbbi korban és így növelik a csontok számát. A kifejlett *ló*-nak 197 csontja van, ezek közül 57 páratlan, kifejlett *marhá*-nak 197, ezek közül 55 páratlan, kifejlett *sertés*-nek 271 csontja, ezek közül 61 páratlan, kifejlett *Húsevő*-nek 256, ezek közül 56 páratlan (e számokban nincsenek benne a hallási csontocskák, a fogak, az incsontok, a keresztcsont és a medencecsontok pedig egy-egy csontnak vétettek).

A csontok részarányosan rendeződtek, de symmetriájuk nem tökéletes, az emberen a jobboldaliak valamivel erősebben fejlődöttek, az állatokon nem állandó az egyik vagy a másik oldal erősebb fejlődése. Állandóbb jellegű assymetriák a végtagsontokon fordulnak elő, melyeken, a patacsont kivételével, a medialis fél szokott erősebb lenni.

Részletes csonttan.

A törzs csontjai, ossa trunci.

A törzs csontjai közül a neuralis cső körül levő neuralis csontok a gerincoszlop csontjai (a gerincevelő foglal bennök helyet), a visceralis csövet körülfogaló visceralis csontok közül a háziállatokon csupán a mellkas csontjai fejlődtek ki.

A gerincoszlop, columna vertebralis¹⁾, csontjai.

A gerincoszlop a törzs szilárd, amellet mégis mozgékony tengelye, mely a gerincevelőt foglalja magában. A gerincoszlop (a legalacsonyabbrendű Gerincesektől eltekintve) kifejezett metameriát tüntet fel, amennyiben a mediansikban egymásután következő páratlan, ugyanolyan typus szerint alkotott rövid csontokból, *csigolyák*-ból, *vertebrae*²⁾, áll. A csigolyák rövid, szívacsos szerkezetű csontok, melyek a gerincevelőt, foglalják magukban, egy részük két oldalt a bordákkal áll összeköttetésben, elülső végükhöz a koponya illeszkedik; a gerincoszlop két helyen a végtagok kapcsoló öveivel függ össze. A csigolyák a *gerinchúr*, *chorda dorsalis*, helyén perichordalisan (de nem a chordából) fejlődnek.³⁾

¹⁾ spina dorsalis, ἡ ῥάχις. — ²⁾ verto = forgatok, görögül σπίνδυλος; csigolya a csigával rokon szó, a régies, elavult csig-igéből származtatható (*Pais*); németül Wirbel (örvény), franciául vertèbre. Vertebraak neve ezekről. — ³⁾ epithelialis, rostos és skeletogen chordahüvely, utóbbi skeletoblast (sejtdús, mesenchyma-)sejtjei, *inter-metamer diplospondylia* útján (intervertebralis hasadékkal) újratagolódnak az összelvényekből; a gerinchúr a csigolyaközötti porcok *nucleus pulposus*ában (gelatinosus) marad meg rostos gyűrűvel, anulus fibrosus, körülfogaltan.

Valamennyi csigolya közös alapterv szerint épült fel. A csigolya tipikus részei, lényeges attribútumai a következők: A *csigolya teste, corpus vertebrae*, többé-kevésbé hengeres vagy háromszögű prismaalakú, szivacsos csont, közepén többnyire kissé befűződött, dorsalisán sok foramen nutriciummal, kívül vékony compact kéreggel, elülső és hátulsó vége ízületi porccal bevont. Cranialis vége az Emlősökén domború, gömbalakú: *caput craniale*, caudalis vége homorú, vájt: *fossa caudalis*, ilyen típusú csigolyát *opisthocoele*¹⁾ csigolyának neveznek (amphicoele²⁾: *fossa cranialis et caudalisszal* az Óshalaké (Cápáké), csontos halaké, kevésbé mozgékony; procoele³⁾: *fossa cranialis és caput caudaleval* egyes Amphibiumoké és Reptiliáké⁴⁾. A *csigolyaív, arcus vertebrae*, a testből gyökerekkel, *radix arcus vertebrae*, veszi eredetét; test és ív a *gerincclyukal, foramen vertebrae*, fogja körül, a gerincclyukak összessége pedig a *gerinccsatornát, canalis vertebralis s. spinalis* adja, mely legtágabb az első nyaki, első háti és első ágyéki csigolya magasságában, ehhez képest a gerinccsatorna orsószzerű (tágabb) a végtagok idegeinek eredése helyén), az első farokcsigolyánál pedig felül nyitott. A gerinccsatornában a gerincvelő foglal helyet, a háti íveket ezért az összehasonlító anatomiaiban idegíveknek *neurapophyses*⁵⁾ (Owen), nevezik; Halak csigolyáin ventralis ívek is találhatók, melyek vérerek befogadására szolgálnak, azért *véríveknek, haemapophyses*⁶⁾, nevezik, a magasabbrendű Gerinceseken ezek elcsenevészednek, csak egyes farokcsigolyákon (marháén, Húsevőkén) találhatók. Az íveken elől és hátul, közel gyökerükhöz bevágás, *incisura vertebrae cranialis et caudalis*, található, két szomszédos csigolya ilyen kivágásai együttesen a *csigolyaközötti lyukat, foramen intervertebrale*, adják, ezen lépnek ki a gerincvelőidegek, nagysága ezekkel és a csigolyák mozgékonyaságával arányos. A szomszédos csigolyák ívei közötti részek a *spatia interarcualia*⁷⁾.

Az íven 7 nyúlvány található, melyek közül 4 a szomszédos csigolyákkal való izesülésre, 3 pedig az izmok tapadására szolgál. Előbbiek az *izületi nyúlványok, processus articulares s. obliqui (zygapophyses*⁸⁾, az íveken gyökereik fölött cranialisán és caudalisán emelkednek ki és ízületi porccal bevontak.

Az *oldalsó nyúlványok, processus laterales, diapophyses*, részben a test oldalától (*bordai nyúlvány, processus costarius, pleurapophysis*⁹⁾ bordaelem), részben az ív oldalsó felületéről (*harántnyúlvány, processus transversus, parapophysis*¹⁰⁾, izomnyúlvány, emelőkar, indul ki, közönségesen az oldalsó nyúlványokat szokták harántnyúlványoknak, *processus transversarii*, nevezni. A haránt- és bordai nyúlványok között egyes csigolyákon nyílás: *harántlyuk, foramen transversarium (costotransversarium)*, marad; az oldalsó nyúlványok közötti részek a *spatia intertransversaria*.

Az ívek éléből indul ki a *tövisnyúlvány, processus spinalis (neurospina s. spina neuralis)*, emelő karok; Halak farokcsigolyáin a *haemapophyses*

1) ὀπισθεν = hátul, κοίλος = vájt. — 2) ἀμφί = mindkét végén. — 3) πρό = elől. — 4) a Teknősök, Chelonia, kivételével. — 5) νεῦρον = ideg. — 6) αἷμα = vér. — 7) A gerinccsatornából kivezető nyílások: foramina intervertebralia s. vertebralia lateralia, foramina interarcualia s. vertebralia dorsalia (tarkószúrás, lumbalis anaesthesia); az 1. és 2. nyakcsigolya között for. vertebrale ventrale is van. — 8) ζυγόν = iga; praecygapophyses és postzygapophyses; Owen elnevezései. — 9) πλευρά = borda, oldal, mellhártya. — 10) παρά = mellette.

éléből *haemospina* s. *spina haemalis* indul ki; a tövisek közötti hézagok a *spatia interspinalia*.

Egyes csigolyákon a harántnyúlványok és a cranialis izületi nyúlványok között az *emlő-* vagy *csecsnyúlványok*, *processus mamillares* (*metapophysys*¹⁾, a Húsevőkén, de különösen a nyúlón erősebben fejlődtek, a harántnyúlványok és caudalis izületi nyúlványok között pedig a *járulekos nyúlványok*, *processus accessorii* (*anapophysys*²⁾, különböztethetők meg, melyek a Húsevőkén erősebbek.

Azokat a csigolyákat, melyek mozgékonyan függnek össze egymással, *valódi csigolyáknak*, *vertebrae verae* s. *mobilis* (praesacrales), melyek pedig mozdulatlanul összeforrtak, *álcsigolyáknak*, *vertebrae spuriae*, *concretae* s. *immobilis* (sacrales), nevezik.

A gerincoszlop háromszorosan görbült (l. a 6. képen), *nyaki görbülete* felfelé domború, legkifejezettebb a lovon, *háti görbülete* lefelé domború, *ágyéki görbülete* pedig felfelé enyhén domború (különösen a sertésen). Lovakon erős megterhelés nyomán a háti görbület erősebb fokozódása (lordosis, hajlotthát) következhet be³⁾.

A gerincoszlopot az elülső és a hátulsó végtagok, mint pillérek közötti áthidalásnak (bolthajtásnak) lehet tekinteni, mely a törzs szilárdságát adja. Egyes részleteinek mozgékony-

sága arányos a csigolyák hosszával, fejük domborulatával, ellenben fordítva aránylik a tövis- és harántnyúlványok hosszával.

A csigolyák általában öt részből esontosodnak el, melyből 3 a testre (2 izületi-vég, 1 középrész), 2 pedig az ívre és nyúlványaira esik⁴⁾.

A csigolyákat, bár alaptypusuk egyforma, a testtájuk és hasonlóságuk szerint öt csoportba osztják, ezek a nyak-, hát-, ágyék-, kereszt- és farok-csigolyák. Számuk lehet absolute vagy relatíve több vagy kevesebb, a lónak kb. 48, az embernek 33—35 csigolyája van. Általában a csigolyák száma a gerincoszlop mozgathatóságával arányos (Kígyók, lábatlan Kétélűek csigolyáinak száma 400-ig terjedhet, míg a két végtagpár útján helyzetüket változtató Emlősök gerincoszlopában nagyobb szilárdság szükséges).



6. kép. A ló gerincoszlopának hármás görbülete (vázlatosan). *a* nyaki, *b* háti, *c* ágyéki görbület, *d* a diaphragmatikus (16) hátszigolya tövisnyúlványa.

¹⁾ mamilla = csecsbimbó, μετά = helyre vonatkoztatva közben, időre vonatkoztatva után. — ²⁾ accedere = hozzájönni, ávz = reá. — ³⁾ scoliosis a gerincoszlopnak kóros oldalhajlása, kyphosis a hátfelé való görbülése, gibbus = púp. Az emberen az egyenes testtartás következtében a háti görbület ellensúlyozására és alátámasztására előre convex ágyéki hajlat fejlődött ki. — ⁴⁾ enchondralis ossificatióval, az epiphysisek az Emlősökére jellemzők; a hát- és ágyékeszigolyák 7, az atlasz 3, az epistropheus 6 maggal esontosodik. *Szerkezetük*: vékony compacta, alatta velőtartalmú spongiosa, vénás lyukakkal, csatornákkal.

A nyakcsigolyák, vertebrae cervicales. A nyakcsigolyák a nyak szilárd, mozgatható vázát adják; az elsők a felső nyakélhez, cervix, az alsók a ventralis nyakélhez közelebb esnek. Számuk az Emlősállatokon feltűnően állandó: *hét* (a *Manatus australis* nevű Syrenának — cetféle — 6 (összenövés), a *Bradypus torquatus* nevű lajhárnak — Edentata, foghíjjas — 8, a *Bradypus tridactylus*nak 9 (az első hátcsigolyák csatlakoztak a nyakcsigolyákhoz, nincs bordájuk. Halaknak nincsenek külön nyakcsigolyáik, Kétéltűeknek egy van.).

A nyakcsigolyák teste általában arányos, proportionalis az elülső végtagok hosszával, a házi Emlősállatok közül tehát leghosszabb a ló nyakcsigolyájának teste (kb. 10 cm., csaknem kétszer oly hosszú, mint a hát- és ágyékcsigolyák teste); a feje erősen domború, az árok mély, a test ventralis felületén alacsony, tarajszerű nyúlvány nyakhajlító izmok (m. longus colli) tapadására szolgál. Az ív magas, a csigolyalyuk tágas. Az ízületi nyúlványok jól fejlettek, nagyok, a cranialisak dorsomedialisan irányulnak, kanálszerűek, a caudalisak pedig ventrolateralisan (kézfogáshoz hasonlóan találkoznak). A harántnyúlványok, *processus costotransversarii*, két gyökérrel erednek, a testen és az íven, a kettő között van a nyakcsigolyákra jellemző, kerek *harántnyúlványközi lyuk*, *foramen costotransversarium*, a csigolyaverőér (arteria vertebralis és a nervus sympathicus egy ágának) átjárására, összességük a *canalis transversarium* adja¹⁾; a harántnyúlványok szabad végén a *tuberculum craniale* (bordacsökevény) és *caudale* emelkedik ki, különösen feltűnően a 6. nyakcsigolyán (nyaki bordaizomok²⁾).

Az incisura vertebralisok mélyek, a for. intervertebrale tág; a *sertés* nyakcsigolyáin csontléc által határolt *foramen intervertebrale* (for. vertebrale laterale) különül el (tehát incisura vertebralis nincs). A sertés nyakcsigolyáin a spatia interarcualia nagyon szélesek: *foramina vertebralia dorsalia*.

A tövisnyúlványok kicsinyek, legmagasabbak a sertéséi (erős tarkóizomzat, túráshoz), hátrafelé növekednek, legmagasabb a 7.-en (*vertebra prominens*), mely arról is nevezetes, hogy nincs foramen transversariuma, harántnyúlványa osztatlan, hiányzik az elülső tuberculum, a testének hátulsó szélén ellenben megjelenik a *fovea costalis caudalis* az első bordapár fejének felvételére.

Az első és a második nyakcsigolya erősebben eltér a nyakcsigolyák általános típusától.

Az *első* nyakcsigolya, atlas³⁾, *fejgyám*, *fejtartó*, a legszélesebb nyakcsigolya, mely a fej hordozására és mozgására alakult át. Teste helyén az *alsó ív*, *arcus ventralis*, van,⁴⁾ melyet az erősebben ívelt *felső ívvel*, *arcus dorsalis* az oldalsó *massa lateralis* zárt gyűrűvé egyesít, mindkét íven egy-egy gumó, *tuberculum ventrale* (a nyakhajlító izmok számára) et *tuberculum*

¹⁾ hiányzik a Kérődzők első két nyakcsigolyáján, a Tylopoda, Macrauchenia és Myrmecophaga nyakcsigolyáin, az erek ezeken a gerinccsatornában haladnak. — ²⁾ lovon háromágú; a m. longus colli eredési helyei; az emberin erősebb, ahol az arteria carotis communis felkeresésére irányadó: *Chassaignac-féle gumó*, *tuberculum caroticum*. — ³⁾ ἄτλας = titán, a görög mythologia szerint az eget tartotta vállain; *Vesalius* nevezte el így az első nyakcsigolyát. — ⁴⁾ egyes Erszényesek atlaszán (pl. *Macropus*, *Phascolumys*) az alsó ív helyén szalag van.

dorsale (= *processus spinalis*), látható. Az ívek által körülzárt *foramen vertebrae* a legtágabb az egész gerincoszlopon, mert nemcsak a gerincvelőt, hanem a második nyakcsigolya fognyúlványát is befogadja, ennek részére az alsó ív dorsalis (belső) felületén a porccal bevont *facies articularis dentalis* (*fovea dentis*) különböztethető meg. Izületi nyúlványok nincsenek, a koponya nyakszirti bütykeinek felvételére a *foveae articulares craniales* szolgálnak (lovon fossa synovialisszal), míg a második nyakcsigolya részére *facies articulares caudales* található (ezek nem ízületi nyúlványok, nem postzygapophysyesnek felelnek meg, a gerincvelőidegek mögöttük lépnek ki a gerincsatornából.) A harántnyúlványok az *atlas szárnyai*, *alae atlantis*, alakjában, különösen lóén, erősebben fejlődtek ki és ventralisan íveltek: *fossa atlantis*, míg a marháén a szárnyak kisebbek és inkább egyenesen oldalt irányulnak, ezért fossájuk sekélyebb, az ember atlaszának szárnya lapos. A szárnyak tövében három lyuk található, cranialisan kettő, melyek közül a ventrolateralis a *szárnylyuk*, *foramen alare*, a fossa atlantisba vezet, e lyuk helyett a *kutya* atlaszán csak *incisura alaris* található; az ettől medialisán levő *foramen intervertebrale* (for. vert. laterale) pedig a gerincsatornába nyílik, az ember atlaszán a foramen intervertebrale helyén sulcus (arteriae vertebralis) foglal helyet. A szárnyak caudalis felében a harántlyuk, *foramen costotransversarium*, vezet a fossa atlantisba, a *Kérődzőkén* e nyílás hiányzik, a *sertés* és a *macska* atlaszán pedig a szárny caudalis szélén nyílik; a *macska* atlasza ventralis ívén *foramen mesoatlanticum* vezet a gerincsatornába¹⁾. Mint rendellenesség fordul elő az atlasz assimilatiója, beolvadása a nyakszirtcsontba. Proatlasz névvel a membrana atlantooccipitalis dorsalisban előforduló elcsontosodást jelölik meg.

A második nyakcsigolya, *epistropheus*²⁾, *fejforgató*, *forgócsigolya*, *forogolya* (helyesebb a régi elnevezés: axis, tengely, mert nem az epistropheus forog³⁾, a sertéstől eltekintve, a többi házi Emlősállatban a leghosszabb csigolya. A többi csigolyától leginkább cranialis vége által különbözik, melyen a fej helyén a *fognyúlvány*, *dens epistrophei* s. *processus odontoideus*⁴⁾, található, ez fejlődéstanilag az atlas testének felel meg, külön csontosodási magból fejlődik, egyes állatokén (pl. teknősbéka) külön csont, az *os odontoideum*, alakjában marad meg. A ló fognyúlványa lapátalakú, az emberi metszőfoghoz hasonló, *Kérődzőké* félig hengeres, szélesebb, alakja felezett hengernek felel meg, *sertésé* rövid és tompa, gumószerű. *Húsevőké* hosszú, az atlaszán át a nyakszirtcsontig terjed, kúpalakú vagy inkább tompa pyramishoz hasonló. A fognyúlványt alul a porccal bevont síma *facies articularis lateralis* (JNA ; *processus articulares craniales*) gallérhoz hasonlóan fogja körül, ez nem egyenlőértékű a többi csigolya cranialis ízületi nyúlvánvaival. Az epistropheus testének ventralis felületén median izom-

¹⁾ I. Zimmermann, G. A macska csontjairól. Állattani Közlemények 31. k., 1—2. f. 1934. — ²⁾ σπρέφω = forgatok, ἐπιστροφῆς, latinostítva epistropheus, de ἐπί és στροφῆς = csigolya, ami a csigolyák fölött van, régebben az első csigolyát nevezték így. — ³⁾ körül, mint tengely körül forog az atlasz, ennek megfelelően alakult át cranialis vége; a franciák és angolok az epistropheust axisnak nevezik. — ⁴⁾ dens, ὀδὸν = fog.

léc húzódik végig. A harántnyúlványok gyengébbek, mint a többi nyakcsigolyán, a harántlyuk szűk, a *Kérődzőkén* ez is hiányzik. Az ív szűk csigolyalyukat zár körül, dorsalis felületén a tövisnyúlvány *lovon* villa-szerűen osztódik és hátrafelé a caudalis izületinyúlványokba megy át, a *Kérődzőké* egységes, a *sértés* rövid epistropheusán az erősen fejlett tövisnyúlvány hátrafelé irányuló dudorban végződik, a *kutyáén* ez előre nyúlik. A kutya kivételével a házi Emlősállatok epistropheusán az incisura vertebralis cranialist az ív egy csontléce hidalja át, miáltal *foramen intervertebrale* áll elő, míg a *kutyáén* itt incisura található.

A hátszigolyák, vertebrae thoracicae (dorsales.¹⁾ A hátszigolyák (emberen mellcsigolyáknak is nevezik) a bordákkal és a szegycsonttal a mellkas vázát adják, úgyszintén a mar alapjául és a bordák felvételére is szolgálnak. Számuk a nyakcsigolyákéval szemben nagyon változó, nemcsak állatfaj szerint, hanem egyénenként is módosul; számuk középértékben *lovon* 18, *Kérődzőkön* 13, *sértésen* 14 (—17), *Húsevőké* 13, *nyúlón* és emberen 12.

A hátszigolyák teste rövid, harántmetszete háromszögletes, alsó éle az első és utolsó hátszigolyákon tarajszerű. A csigolya feje és gödre hátrafelé ellaposodik; a test hossza lóéin a 10. hátszigolyáig fogy.

A hátszigolyákra legjellemzőbb a testük oldalán elül és hátul található *bordai izületi árok*, *fovea costalis cranialis et caudalis* („izárkok“), melyek tulajdonképpen félárkok, mert két-két hátszigolya között egy-egy borda fejcskájének felvételére szolgálnak; az utolsó hátszigolyán csak az elülső árok van meg mint teljes árok, a *Húsevők* utolsó három hátszigolyáján a két árok egybefolyt a cranialis árokban. A harántnyúlványok aprók, rajtuk szintén porccal bevont izületi felület, *facies costalis processus transversi* (JNA; *fovea costalis transversalis*), van a bordagumó felvételére, hátrafelé ez az izületi felület fokozatosan közelebb esik, az utolsó kettőn pedig egybefolyik a *fovea costalis cranialisszal*, miáltal a bordák mozgékony-sága nagyobb.

A hátszigolyák ívei magasak, a csigolyalyuk szűk, az elsőknél a legnagyobb. Az incisura vertebrae caudalis mélyebb, mint a cranialis, a csigolyaközötti lyuk apró, az incisura mellett a *marháén* és *sértésen* a hátszigolyák ívét a harántnyúlvány tövében még külön, *sértésen* 1—2, *foramen fúrja* át. Az izületi nyúlványok az első hátszigolyákon a csigolyaíven tangentiaisan, az utóbb következőkön radialisan irányulnak, ezért itt az ezekkel kapcsolatos emlőnyúlványok kifejezettebbek, a *sértéséi* tompák, gumószerűek, a *Húsevőké* kampószerűek, legnagyobbak a nyúléi; a *sértés* és *Húsevők* hátszigolyáin járulékos nyúlványok is találhatók.

A tövisnyúlványok a hátszigolyákon erősen fejlődtek ki, a mar alapját alkotják; a *lovon* 1—4-ig, *Kérődzőkön* és *sértésen* 1—3-ig nőnek²⁾. azután a 10—12-ig fogynak, ezek után egyenlő magasak. Az elsőek caudodorsalisán irányulnak, *lovon* a 16., *Kérődzőkön* a 13., *sértésen* a 12., *Hús-*

¹⁾ thoracales, θώραξ = mellkas, eredetileg mellvért. — ²⁾ *lovon* az első ujjnyi hosszú, a második kétszer oly hosszú, az ötödik már 20 cm hosszú lehet.

evőkön a 11. hátcsigolya tövisnyúlványa függélyesen felfelé irányul: *vertebra diaphragmatica*, az e mögött következők tövissei craniodorsalis irányúak. A tövisnyúlványok közül az első vége hegyes, a többiek felső vége gumóban végződik, mely külön csontosodási magból fejlődik.

A hátcsigolyák 7 csontosodási maggal fejlődnek, melyek közül 3 a testre, 2 az ívre, 2 a tövisekre esik.

A hátcsigolyák erős, szilárd vázat adnak, melynek mozgékonyága korlátolt, a tövissek hossza és az izületi fej és gödör lapossága miatt.

Az ágyékesigolyák, vertebrae lumbales¹⁾. Az ágyék- vagy hasi csigolyák a hasi zsigerek súlyát viselik. Számuk a hátcsigolyákéval általában fordított arányban áll, lovon és Kérődzőkön 6, emberen, számaron és arabslovon 5 (öszvéren az anyja szerint 5—6), sertésen, Húsevőkön és nyúlön 7. Az ágyékesigolyák általában zömökek és a tipikus csigolyaalkotórészeket legjobban tüntetik fel, különösen jellemzők reájuk a hasi bordákat helyettesítő nagy harántnyúlványaik.

Testük hossza nagyjában állandó, Kérődzőkén hosszabb, mint a lóén magassága hátrafelé kissé fogy; az első három keresztmetszete háromszögletes, az utolsóké harántovális vagy babalakú, az első testének ventralis felületén levő taraj *crista ventralis*, a rekeszszlopok eredésére szolgál; a caput és a fossa lapos. Az ív aránylag nagy, a csigolyalyuk hátrafelé tágul. A foramen intervertebrale a háti csigolyákéhoz hasonlóan viselkedik, a sertésen több ilyen lyuk is van; az utolsó ágyékesigolyákon a csigolyaközötti lyuk dorsalisán és ventralisan nyílik. A tövisnyúlványok craniodorsalisán irányulnak, két oldalsó felülettel, cranialis és caudalis széllel, nagyságuk megfelel az utolsó hátcsigolyáénak, szabad végükön kis taraj látható; magasságuk és szélességük aránya lovon és Húsevőkén 5:3, sertésen 4:3, Kérődzőkén 3:3.²⁾ Az izületi és emlőnyúlványok csaknem egybefolynak, az emlőnyúlványok különösen magasak a nyúlén³⁾, hol csaknem eléri a tövisnyúlványok magasságát.

A harántnyúlványok, *processus costarii vert. lumb.*, hosszúak, laposak, hosszuk az 1—3.-ig nő, ezek lóén egyenesen oldalt, lateralisan irányulnak, az utolsók hossza kissé fogy, ezek cranio-lateralisan irányulnak; két felületük sima, szabad végük letompított, fiatakorban végük porcos; a ló utolsó két ágyékesigolyájának szélei megvastagodottak, rajtuk izületi felület található, itt az 5. ágyékesigolya harántnyúlványa a 6.-éval, a 6.-é a keresztcsont szárnyával izesül. A Húsevők és a nyúl harántnyúlványai cranioventralisan, lefelé irányulnak, a nyúl szabad végén megvastagodott (*processus triangularis*). Néha az első ágyékesigolya harántnyúlványai különváltak (trepülő bordák, *costae fluctuantes*). Az ágyékesigolyák harántnyúlványai általában bordai nyúlványok, *processus costarii*, pleurapophysys; az ezek alapjánál kiemelkedő járulékos nyúlványok, *processus accessorii*, felelnek meg, egyesek szerint, a valódi harántnyúlványoknak.

Eddig tart a gerincoszlop praesacralis része.

¹⁾ lumbus = ágyék. — ²⁾ a tövisnyúlványok közötti hézagok a foramina vertebralia dorsaliaba vezetnek, melyeken át a gerincsatornába juthatni (lumbalis punctio, lumbalanaesthesia). — ³⁾ l. Zimmermann, A házinyúl természetrajza. Budapest, 1927.

A keresztcsont, os sacrum¹⁾. A keresztcsont a medenceövé felvételére is szolgál²⁾, ékalakban illeszkedik be a két csípőcsont közé, melyekkel merevizületet alkot, ezért itt a csigolyák (a csigolyaközötti porc elcsontosodásával) egy csonttá nőttek össze (álcsigolyák, *vertebrae spuriae* s. immobiles s. concretionae), azok is, melyek már nem függenek össze a medencével (pseudosacralis csigolyák, mert a medence eredetileg ezekről vándorolt feljebb, a Cetaceakon, melyeknek hátulsó végtagjaik elcsökevényesedtek, a keresztcsont, mint ilyen, nem differentálódott). A ló és a marha keresztcsontját, úgy mint az emberét, 5, a juhét, sertését³⁾ és nyúlét 4, a Húsevőkét 3 keresztcsigolya, *vertebrae sacrales*, alkotja, a caudalisak kisebbek. Összenövésük caudocranialis irányban következik be, a lovon és marhán 3—4 éves korban, Húsevőkén fél éves korban teljes.

A keresztcsont nagyjában háromszögletes; két vége és két felülete van. Alapja, *basis ossis sacri*, facies terminalis cranialis, cranialisan az utolsó ágyékcsigolyával, domború hegye, *apex ossis sacri*, az első farokcsigolyával izesül; a keresztcsont ventralisan homorúan ívelt⁴⁾.

A minden állatfajon összenőtt csigolyatestek határát a ventralis facies *pelvina*-n harántvonalak, *lineae transversae*, jelzik (lóén négy; a csigolyaközötti rostosporckorongnak felelnek meg), ezek két oldalsó végén egy-egy tág lyuk, *foramina sacralia ventralia*, vezet a csigolyaközti lyukakba. A Kérődzőkn az erősen ívelt facies *pelvina* hosszában, kissé balra a közép-vonaltól, az *arteria sacralis media* barázdája mélyed be. A facies *pelvina* elülső szélén, különösen az ember-én és a Húsevők-én, előtűnik az előfok, *promunturium*⁵⁾, a medence bejáratát jelző *linea terminalis* kiindulása.

A keresztcsigolyák íve a sertés kivételével a többi állatfajon összenőtt, egységes facies *dorsalis*. A gerincesatorna, itt keresztcsatorna, *canalis sacralis*, aránylag szűk, caudalisan csücsíves götáblakhoz hasonló, nyílással, hiatus *canalis sacralis* (nyitott spina bifida-nál).

Az íveken levő izületi nyúlványok a Kérődzőkn *crista sacralis lateralis*-szá, a tövisnyúlványok pedig *crista sacralis mediavá* (keresztcsonti taraj) nőttek össze, míg a többi házi Emlőállatfajén legfeljebb töben nőttek össze, feljebb ellenben különváltak, dorsocaudalisan irányulnak (lovon a 2. a legmagasabb, Húsevőkön az 1.), a sertés-en pedig teljesen hiányzanak a tövisnyúlványok. A barázdáltfarú lovak keresztcsontján a tövisnyúlványok szabad vége hasított, a tornyosfarú marhafajtákén caudalisan növekednek. Az első keresztcsigolya előtt tág rés, a *spatium lumbosacrale dorsale* található.

A keresztcsigolyák harántnyúlványai minden háziállatfajon teljesen összenőttek; a bordáknak megfelelő részek (*processus costotransversarius*) erősen megvastagodtak és a keresztcsigolyák harántnyúlványaival teljesen

¹⁾ sacer, sacrum = szent = ἱερός; szent, ami nagy, ἱερός = μέγας τὸ ἱερόν ὄστρον, os magnum; helytelen, szolgai fordítás a magyar „keresztcsont”, mert a német Kreuzbein nem a Kreuz = kereszt-szóból, hanem az ónémet (althochdeutsch) Kreutz = kiemelkedés-szóból származtatandó, criuzi, Hyrtl; a lovon és a marhán a csípőcsontok közötti kiemelkedő gerinctájék a „Kreutz”. — ²⁾ ezért Cetacean és Sirenan nem különül el. — ³⁾ a sertés keresztcsigolyái későn nőnek össze. — ⁴⁾ az emberéről úgy mondják, hogy ásó-lapátalakban görbült. — ⁵⁾ régebben promontorium, nem pro = mons (hegy), hanem promiuere előrenyúlni.

egybenőttek a *partes laterales*-szé (oldaltömegek); az első két keresztcsigolyán mint a keresztcsont szárnyai, *alae sacrales*, erősebben kiterjednek kétoldalt¹⁾, cranialis szélükön a lóén az utolsó ágyékcsgigolya harántnyúlványával való izesülésre szolgáló izületi lap látható. A szárny dorsalis felületén a csípőcsont felvételére szolgál a *facies articularis* (facies auricularis, fülalakú izületi felület²⁾), melyet rostos porc von be és mely a lovon vízszintesen, Kérődzőkön dorsolateralisan, sertésen és Húsevőkön lateralisan irányul. A harántnyúlványok dorsalis felületének tövében levő *foramina sacralia dorsalia* kisebbek, mint a ventralisak, szintén a csigolyaközötti lyukakba vezetnek; a keresztlyukak tehát nem foramina intervertebralia, hanem csak ezekbe vezetnek. A szárnyak bordarudimentumoknak tekintethetők, a kapcsolóöv ilyenekkel függ össze. Az ember keresztcsontja a legszélesebb.

A keresztcsonton nemi különbségek is állapíthatók meg, a hímeké keskenyebb, hosszabb, a nőneműeké szélesebb, rövidebb.

A farokcsigolyák, *vertebrae caecygiae*³⁾. A farokcsigolyák száma változó, lovon 15—19, marhán 18—20, juhon 3—24, kecskén 12—16, sertésen 20—23, Húsevőkön 3—20, az emberen 4—5 csenevész csigolya a farokcsontot, *os coccygis*, adja⁴⁾; a farkatlan kétéltűeken, *Anura*, is vannak farokcsigolyák, de ezek nem nyúlnak túl a test hátulsó körvonalain⁵⁾. Rajtuk a csigolyák tipikus részei fokozatosan eltűnnek, úgy, hogy az utolsók már csak apró, hengeres, két végükön legömbölyített csontocskák alakjában tűnnek fel. A farokcsigolyák teste mindkét végén domború (innen nagy mozgékonyáguk); az elsőknél még megvannak a csigolyaalkotórészek, először elmaradnak az izületi nyúlványok, majd a tövisnyúlványok, azután az ív (két csökevényes nyúlványa, *cornu*), majd a harántnyúlványok. A Kérődzők és Húsevők első négy farokcsigolyájának ventralis felületén a *haemalis ivék* emelkednek ki, ilyenek a Cetaceakban, méginkább a Halakén fejlődtek ki erősebben (l. a bordáknál is.)

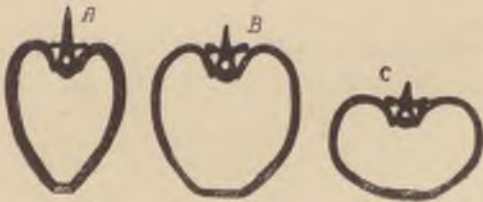
A mellkas, thorax, esontjai.

A lélekzés és a vérkeringés középponti szerveit magában foglaló és védő⁶⁾ mellkas, *thorax*, oldalsó falának szilárd vázát (osteothorax) a bordák, *costae*, adják, a gerincoszlophoz tehát mint visceralis csontok csatlakoznak; a mellüreget alul a szegycsont, *sternum*, zárja be, felső falát a gerincoszlop és a bordák felső vége adja. A mellkas bejárata, *apertura thoracis cranialis*⁷⁾,

¹⁾ tulajdonképpen ez a bordacsökevény, mellyel a végtag kapcsolóöve összefügg, a bordarész önálló csontmagból fejlődik; Reptillakon a sacralis bordákon foglal helyet a csípőcsont. — ²⁾ ember keresztcsontján félhordalakú, keskeny. — ³⁾ ὁ κέκρυξ = a kakuk, az ember farkcsigolyáját, *os coccygis*, a kakuk csőréhez hasonlított *Herophilus*. — ⁴⁾ még esenevészebb az orangutáné (3 farokcsigolyával); Homines caudati-n a fark bőrkítüremkedés lágy részekkel; rendkívül nagy a farokcsigolyák száma a lábatlan és a csökevényeslábú Hüllőkön (pl. *Varanus varius*nak 117 farokcsigolyája van), a farknak a kigyózó mozgásnál fontos szerepe van. — ⁵⁾ a szabadon kinyúló *farok*, *cauda*, a harmadik farokcsigolyával kezdődik, az első kettőt, úgy mint a keresztcsontot, a far- és medenceizmok foglalják be, l. *Zimmermann G.*, A farkatlan macskáról. Természettudományi Közlöny 1937. 7. sz. — ⁶⁾ a szív, a tüdő, a rekesz révén a hasüregbeli szervek védelmére is szolgál a mellkas. — ⁷⁾ aperire = nyitni; θώραξ = vért, páncél.

a Patásállatokon egyenlőszárú háromszöghöz hasonló, Húsevőkön kerekded, az emberen harántovális (l. a 7. képen); a mellkas hátulsó nyílásának, *apertura thoracis caudalis* s. *exitus thoracis*, helyesebben szélének, dorso-ventralis átmérője nagyobb, mint a harántátmérője. A mellkas általában hordóalakú, a bordák pedig az abroncsokhoz hasonlíthatók, a Patások mellkasa tompa kúphoz hasonló. Minél rövidebb a mellkas, annál íveltebb; a hosszabb lapos, a Húsevőké általában íveltebb, mint a Patásoké.

A bordák, *costae*¹⁾. A bordák ívben hajlott, abroncsalakú, hosszú, többnyire lapos, szivacsos szerkezetű, bővérű, páros csontok, izmok között helyezkedve a mellkas oldalsó falának csontos vázát adják; dorsalis végük a csigolyákkal²⁾, ventralis végük a szegycsonttal közvetlenül vagy közvetve izesül, előbbieket a valódi bordák, *costae verae* s. *vertebrosternales*, utóbbiak az álbordák, *costae spuriae* s. *asternales* s. *arcuariae*. A bordák száma



7. kép. A mellkas bejáratának, *apertura thoracis cranialis*, alakja (vázlatosan) Patásállatokon (A), Húsevőkön (B) és az emberen (C).

csigolyákon található kifejezett *processus costariusok* és az első ágyéki-csigolyákról néha leváló „repülő” v. lebegő bordák, *costae fluctuantes*³⁾, melyek az ágyéki csigolyák harántnyúlványaival szalagos összeköttetésben állnak, másik végükkel pedig szabadon a hasizmokban végződnek. Az alsóbbrendű Gerinceseken a törzs legnagyobb részén találunk bordákat.

A bordák az izomszervek között porcából fejlődnek, e porc háromnegyedrészben elcsontosodik: *os costale*, egynegyedrésze pedig porcos marad: *cartilago costalis*.

A bordacsont, *os costale*, hossza lovon az 1—10., Kérődzőké az 1—8-ig nő, ezután fogy, az utolsó 3—5 borda hossza egyenlő. A bordák szélessége körülbelül a 6. bordáig nő. Az első bordapár a Patásállatokon csaknem függőleges, a többi ívelt, a domborulat a mellkas közepe táján a legerősebb⁴⁾.

¹⁾ görögül *πλευραί*, németül die Rippen, franciául les côtes, angolul the ribs. —

²⁾ *costae thoracales*; a nyak mozgékonyága, a medence szilárd kapcsolata érdekében a többi borda elcsökevényesedett. A Halakon alsó bordák, *haemalis bordák* találhatóak, ugyanis az alsó csigolyávek csak a farokcsigolyákon hajlanak össze, a törzsön ellenkezőleg széjjeltérnek, bordák alakjában; egyes Halakon azonban a haemapophysisekhez erősítve *lateralis* vagy *pleuralis bordák* indulnak ki. — ³⁾ ugyanígy nevezik az ember 11. és 12. bordáját is, melyek porcos hegyes vége a hasizmok közé nyúlik. Jobboldalt hosszabb és több borda gyakrabban fordul elő, a jobboldal conservatívabb, a baloldalon inkább progressívek a változatok. — ⁴⁾ az első bordák a mellső végtagokkal függnek össze (hordozó vagy tartó bordák, Tragrippen), a hátrább esők szabadabban mozognak (lélekző bordák).

A bordacsontnak van gerincoszlopi vége, teste és szegycsonti vége.

A *gerincoszlopi végen*, *extremitas vertebralis*, két ízületi nyúlvány látható. Az egyik az ízületi fejecske, *capitulum costae*, melyen két, porccal bevont ízületi lap, *facies articularis capituli costae* és a kettő között taraj, *crista capituli costae* különböztethető meg, az ízületi felületek a hátsigolyák testének bordaárkaival izesülnek, a taraj a csigolyákközötti rostosporcnak megfelelően, intervertebralisán foglal helyet. A fejecske mögött van a *borda nyaka*, *collum costae*, mely különösen a Kérődzőkén jól fejlett; a nyak az utolsó bordákon rövidül. A fejecske a nyakkal együtt a borda intrathoracalis része (a hát felől nem látni), a borda nyaka és a csigolya harántnyúlványa között a spatium costotransversarium marad. A nyak végén oldalt emelkedik ki a *bordagumó*, *tuberculum costae*, ezen ízületi lap, *facies articularis tuberculi costae* van, a megfelelő számú hátsigolya harántnyúlványával (*facies costalis processus transversi*) való izesülésre; a bordagumó az utolsó bordákon a nyak rövidülése miatt közelebb jut a bordafejecskehez, végül pedig egybefolyik ezzel. A bordagumón túl a *bordaszöglet*, *angulus costae* jelzi a borda testének felső határát, egyben a hátizomzat lateralis szélét is.

A *borda fődarábjá* vagy *teste*, *corpus costae*, a Kérődzőkén lefelé szélesedik, a *sertésén* lefelé keskenyedik, a *Húsevőkén* hengeres, a *házingyűlé* széles, lapos, a bordaszöglet jól feltűnik. A test háromszorosan görbült éspedig lapjára, élére és hossz tengelyében (torsiós görbület; *Henle*).

A borda testének van lateralis domború és medialis homorú felülete, *facies externa* et *interna*, elülső éles és hátulsó tompább széle, *margo cranialis* et *caudalis*, medialis felületén közel caudalis széléhez barázda, *sulcus costalis*, erek felvételére szolgál¹⁾, ez hiányzik az első bordán és sekély az utolsón. Az első borda cranialis szélének közepe táján a bordatartó izom tapadására szolgáló érdes gumó, *tuberculum musculi scaleni* s. *Lisfranci*²⁾, lateralis felületén pedig az arteria subclavia részére árok, *sulcus arteriae subclaviae*, látható; az első borda csak éle szerint hajlott, lapjára nem.

A *borda szegycsonti vége*, *extremitas sternalis*, érdes, zeg-zugos a bordaporc felvételére, kivétel a *marha* 2—10. és a *sertés* 2—5. bordájának vége, mely *ízületi árokkal* van ellátva; a bordacsont a bordaporccal szögben, térdben, *genu costale*, találkozik.

A bordacsont három csontmagból enchondralis ossificatióval fejlődik, egy a capitulumnak, egy a tuberculumnak, egy pedig az angulus közelében a corpusnak fejlődésére szolgál. — A *nőneműek* bordája karcsúbb.

A bordacsont szivacsos szerkezetű, kéregállománya a külső felében erősebb. A fiatal állatok bordái általában vastagabbak és hengeresebbek, nagyon rugalmasak (elgázoláskor sem törnek el); az öreg állatokon a bordaporcok egy része is elesontosodik.

A *bordaporc*, *cartilago costalis*, hyalinporc³⁾. Vannak *sternalisak*, melyek alsó végük a szegycsonttal izesül, és *asternalisak*, melyek egymással

¹⁾ ezért a mellüreg szűrőcsapolását a borda cranialis széle mentén végzik. —

²⁾ *Lisfranc Jacques*, párisi sebész, 1790—1847. — ³⁾ A bordaporc fiatal korban rugalmasabb, később merevebbé lesz „asbestelváltozás”, sőt időseknél el is elesontosodhat (os sternocostale, rendes jelenség Sauropsidakon).

a *bordaívet*, *arcus costarum*, adják¹⁾ (ennek mentén mélyed be nehezített kilélekezéskor a fulladozási vagy keh-barázda). A *házinyl* 10—12. bordája, ember 11—12. bordája szabadon végződik, *costae fluctuantes*, bordaporca csökevényes. A bordaporcok hátrafelé növekednek és hengerebbekké válnak, miközben spirálisan fordulnak úgy, hogy a *lateralis* felületük *cranialis* széllé lesz. A *ló* első bordaporcai a szegycsont markolata mögött egymással is érintkeznek.

A **szegycsont, sternum**²⁾. A szegycsont vékony kéregállománytól borított lapos, hosszú csont, mely a valódi bordaporcok legalsó végének elcsontosodásából jön létre³⁾, fejlődése szerint a bordákhoz tartozik. A *ló* szegycsontja oldalt összenyomott, a *Kérődzőké* és *sertése* dorsoventralisan lapított, a *Húsevőké* inkább hengeres. A szegycsont három részből: *prae-*, *meso-* és *xiphosternum*ból áll, melyek utóbb egybeforradnak.

Az elülső része a *praesternum* vagy *markolat, manubrium*⁴⁾, csak oly állatokon fejlődik ki teljesen, melyeknek kulcscsontja is kifejlődött, azért a háziállatokon nincs jól fejlett *praesternum*, hanem az első bordaporc-pár legalsó végéből alakult szegycsonti részletet, az első *sternebrat* szokás a *praesternum*mal azonosítani, mert az önálló, különvált a többitől. Az ember szegycsontjának a *manubrium* a legszélesebb része. A *ló* *praesternuma* porcos marad, *cartilago manubrii* (hajó orrához hasonló, hollócsőrporcnak⁵⁾) is nevezik), oldalt összenyomott és a *ventralis* felületen tarajszerűen, *crista sterni*, az 5—6. *sternebráig* terjed..

Az ember szegycsontjának markolata a fődarabbal a tompa Ludwig-téle szögben, *angulus sterni Ludovici*, található, ez kitapintható, felső szélén három bevágás van, a középső félholdalakú *incisura jugularis*, a két oldalsó nyeregalakú, porccal bevont *incisurae claviculares* a kulcscsontok felvételére.

A *mesosternum*, a *szegycsont teste, corpus sterni*, szelvényekből, *sternebrae*, áll, melyek határát harántvonalak jelzik. A szelvények száma egyes állatfajokon eggyel kevesebb, mint a *sternalis* bordák száma (lovon, *Kérődzőkön* 7, *sertésen* 6, *Húsevőkén* 8); ezeket porckorongok kötik egybe (*symphysis sterni*), később pedig egy darabbá csontosodnak. A *Kérődzők* és a *sertés* első *sternebrája* nem nő össze a másodikkal, egész életen át különvált és izületes, a juhon porcos összeköttetésben áll a fődarabbal, melynek alsó elülete ez állatokon laposabb (*planum sternale*). A *mesosternum* két oldalán a harántvonalak végén kisebb árkok, bemetszések találhatók a bordaporcok izületi végeinek felvételére, *fovea s. incisura costalis*.

¹⁾ miután a szegycsont rövidebb a bordák sorozatánál, az utolsó bordaporcok erősebben meghajlanak, hogy a szegycsontot elérjék. — ²⁾ στερεός = kemény, τὸ στήρνον, τὸ στῆθος = mell: das Brustbein. (Ott, ahol a jegyzetben a német elnevezés mellett a francia vagy az angol nincs megemlítve, a latin vagy a görög terminus technicus használatos.) — ³⁾ Ruge: páros *sternalis* léc a bordáknak megfelelően tagozódik; utal fejlődésére a *fissura sterni congenita*. — ⁴⁾ az ember szegycsontját a rómaiak kardjával hasonlítják össze, aminőt a rómaiak egészen *Hannibal* koráig használtak. — ⁵⁾ Habichtsknorpel; a *ló* mellső végtagjának egyirányú mozgásával hozható összefüggésbe.

A *xiphosternum* s. *processus xiphoideus* s. *ensiformis*, kardnyúlvány, lapátos porc¹⁾, a szegycsont caudalis vége, mely nem függ össze a bordaporccokkal, vékonyabb, az epigastriumban kitapintható; a lovon és Kérődzőkön valóban lapátalakú, félkörös, nyélen ül, sertésen és Húsevőkön rövidebb és keskenyebb.

A szegycsont annyi csontmagból fejlődik, mint amennyi sternebrája van: vékony compactaja alatt érdús spongiosa található, sok része porcos marad: crista sterni, cartilago manubrii, processus xiphoideus.

A Juhfélék sternumának elülső végén előforduló *episternaliak* (praesternum, ossa coracoidea) az ossa suprasternalianak felelnek meg²⁾.

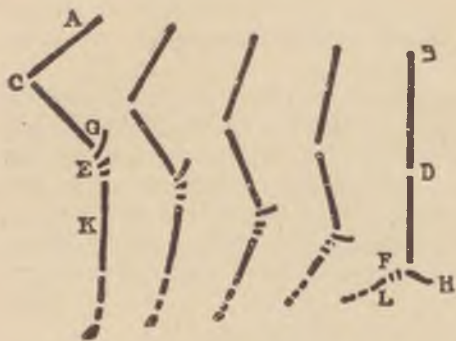
A végtagok csontjai, ossa extremitatum³⁾.

A végtagok a test függelékei, appendicularis testrészek, melyek annak alátámasztói, emellett emelőkarokként működnek és elsősorban mozgásra, helyváltoztatásra szolgálnak. Ősi alakjukban mint páros és páratlan végtagok csak a Halakon maradtak meg (páratlan végtagok a dorsalis és ventralis bőrlécből fejlődött *háti*-, *analís*- és *farokúszók*⁴⁾ pinna dorsalis, caudalis, analis; párosak a parák, pterygiumok), a többi Gerincesállaton csak páros végtagok fejlődtek ki: az elülső, mellső (felső) végtagok, *extremitates anteriores* s. *thoracicae* (superiores) és a hátulsó, medencei (alsó) végtagok *extremitates posteriores* s. *pelvinae* (inferiores⁵⁾).

A végtagok a *végtaglécből* ventralisan, több testszelvényből, plurisegmentalisan fejlődnek⁶⁾, mely kezdetben az egész test oldalán húzódik végig; később azonban csak a nyak és a mellkas, továbbá a has és medence határára fejlődik lapátalakú, majd hengeres nyúlvánnyá, ez azután harántul proximó-distalis irányban tagozódik. A végtagok hajlító felülete eleinte medialisan, nyújtó felülete lateralisán helyeződik, utóbb azonban a végtag hossz tengelye körül fordul és az oldalsó felületek előre, illetve hátra kerülnek. (Martin torsiós elmélete szerint a mellső és a medencei végtagok ellentétes irányban fordulnak, működésüknek megfelelően.) A fejlődés további során nemcsak a hosszantitengely mentén, hanem harántirányban is tagozódik a végtagok distalis része. A hasonló fejlődés alapján az elülső és hátulsó végtagon hasonló (megismétlődő, pallilóg, *Rabl*; homodynamia) részeket lehet megkülönböztetni. A törzshöz a végtagokat *kapcsoló öv*,

1) τὸ ξίφος = ensis = egyenespengéjű kard, Schwertfortsatz. — 2) I. Zimmermann, Über das Episternum der Schafe. Anatomischer Anzeiger XL. 23/24. f. — 3) az „extremitas“ szót a latin barbárok hozták divatba, helyesebb lenne a membrum vagy az artus, mert extremitas szélsőséges körzeti részt jelent, extremus = legszélő. — 4) a Kéttéltűeken a páratlan végtagok esetleg a hátvitorla alakjában maradtak meg. — 5) valamennyi Emlősnek úgy mint a Madaraknak, csak két pár végtagja van, mely törvényt a művészek és költők néha figyelmen kívül hagynak, pl. a Pegasust, az angyalokat is három pár végtaggal ábrázolják, pedig egyébként emlősformát adnak nekik; kevesebb azonban előfordul pl. Cetacea, Sirenia, Apteryx (kivi), Ophidia (kígyók). Gegenbaur archipterygium-elmélete szerint a páros végtagok branchialis, kopolyúeredetűek, ősel evezőberendezések, később alkalmazkodtak más, támasztó, fogó stb. igénybevételre (az Ichthyopterygium functionalis átalakulása terrestrikus állatokon). — 6) Seitenfalten-theorie (Balfour, Dohrn, Rabl).

*cingulum extremitatis*¹⁾ fűzi, erre következik a *szabadvégtag*, *extremilas libera* melynek alaptypusa: az *archipterygium* (*Gegenbaur*; *ichthyo-*, *cheiropterygium*²⁾ egy főszággal (ezen oldalsugarak), három részből áll: *stylopodium*³⁾, *zeugopodium*⁴⁾ két szággal és *autopodium*⁵⁾ eredetileg öt (pentadaktylia) vagy hét szággal (heptadaktylia, *Bardeleben*), melyek azután használatuknak megfelelően átalakultak, redukálódtak⁶⁾. Kialakulásuknál jelen, tősége van a járás módosulásának is; a mai, recens Patásállatok kevésujjúsága, *oligodaktylia*, az ujjhegyen járással is függ össze; ugyanis sokujjú őseik még talponjárók, *plantigrad állatok* voltak (ilyen pl. a medve, az ember) és fokozatosan alakultak át, részben a gyors mozgás érdekében (létérti küzdelem), ujjonjáró, *digitigrad*



8. kép. A *plantigrad* és *unguligrad* járás. A ló és az ember lábának váza; a három közbeneső kép átmeneti formákat képvisel. A ló hátulsó végtagjának vázán (balfelől) A—C femur, C—G crus, E tarsus, K metatarsus, alatta a három phalanx; az ember alsó végtagjának vázán (jobbfelől) B—D femur, D—F crus, F tarsus, H calx, L metatarsus a phalanxokkal.

(ilyen pl. a kutya, macska), majd ujjhegyen járó, *unguligrad*⁷⁾ állatokká (l. a 8. képen), ami az oldalsugarak kevesbedését (*reductio* itt tökéletesedéssel jár együtt) vontá magá után.

Az Emlősök végtagjai a test mozgatható alátámasztói, melyek hosszuk szerint azt különböző magasra felemelik; a végtagok egészben éppen úgy, mint egyes csontjaik, emelőkarok módjára mozgathatnak izmaik segítségével. Az izmok tapadására szolgáló nyúlványok többnyire a csontok lateralis felületén foglalnak helyet, miáltal a végtagok mozgásakor a súrlódás elkerülhető. Az elülső végtagok mozgékonyabban függenek össze a törzsszel, mint a hátulsó végtagok, melyeken a stabilitas a

főelv, a szilárd *constructio*, ezért a medencecsont egységes, dorsalisán a törzshöz, ventralisan az ellenkezőoldali társához csaknem mozdulatlanul rögzített. A hátulsó végtagok felől indul meg a helyváltoztatáshoz az impulzus, más a mechanikai jelentőségük, mint az elülső végtagoké.

A mellső végtag esontjai, *ossa extremitatis thoracicae*.

Az elülső végtagok kapcsolóve, zonoskeletje, a vállöv, *cingulum extremitatis thoracicae*, a gerincoszloppal, a bordákkal, a szegycsonttal⁸⁾ függhet össze; a háziállatok közül csak a Madarakon teljes, hol három

¹⁾ *cingere* = övezni. — ²⁾ *πτερόγ* = szárny, *ἰχθύος* = ősi, *χέρ* = kéz (l. az előző oldalon is). — ³⁾ *στυλός* = oszlop. — ⁴⁾ *ζεύγος* = iga, alsó oszlop. — ⁵⁾ *αὐτός* = maga; *Haeckel* nevei. — ⁶⁾ a gyorsmozgásuakon a kar és a comb az alkarhoz és a szárhoz képest rövidebb. Az *autopodium* ismét három részre tagozódik: *basi-*, *meta-* és *akropodiumra*; *ἄκρος* = csúcs. — ⁷⁾ *planta* = talp, *digitus* = ujj, *ungula* = pata, *gradus* = járnai; amit az embernél lábujjhegyen járásnak neveznek, csak a lábközépcsontok fejein, különösen az öregujjon és szomszédján való járásból áll, maguk a lábujjak túlfeszítésben (*hyperextensio*) vannak. — ⁸⁾ alacsonyabbrendű Gerinceseken a fej vázával is.

csontból; a lapockából, *scapula*, a kulcscsontból, *clavicula* és a hollócsőrscsontból, *coracoideum*, áll; az Emlősállatok közül csak a Cloacás- emlősökön van meg ez a hármasság, trinitas, míg a többiekben elmarad a *coracoideum*, sőt azokon, melyek az elülső végtagjaikat csak egyirányú, ingamozgásra használják¹⁾, mint pl. a Patásállatok, a vállövet csak a lapocka képviseli (fejlődéstanilag a lapocka és a hollócsőrscsont *primaer*, a kulcscsont *secundaer*, a lapockából letagolt része a vállövnek; a lapocka a vállöv *dorsalis*, a *coracoideum* a *ventralis* része.) A szabad végtagon a *proximalis* nagy emelőkart egy csont, a karcsont, *humerus*, képviseli, a *distalis* emelőkaron két csont, az orsócsont, *radius*, és a sing- vagy könyökcsont, *ulna*, van, ez alatt következik a végtagok végső része, melyben a kéztő, illetőleg az elülső lábtő, *carpus*, csontvázat két sorban elhelyezett több apró csont alkotja alatta a kézközép, illetőleg elülső lábközép, *metacarpus*, és az ujjak, *digiti*, következnek, melyek a működésük szerint módosultak.

A lapocka, *scapula*²⁾.

A lapocka a házi Emlősökön egyedüli hordozója a mellső végtagnak, nagy követelmények fűződnek hozzá. Izmok közé beágyazott lapos, háromszögletes csont, mely *cranioventralisan* dült, a Patásállatokon alsó vége kissé *lateralisan* irányult, úgyhogy a függéllyessel 40 fokú szöget ad, a karcsonttal 90—125 fokú szögben ízesül, általában a 2—8. bordáig terjed; az emberen a mellkas háti részén helyeződik, de *embryonalisan* szintén *sagittalis* irányul. Hossza a lovon többnyire a fej hosszának felel meg. Hosszának és szélességének aránya a lapocka mutatója, *index scapularis*, fajtatani jelentősége van³⁾.

A lapocka külső felületét, *facies lateralis s. dorsalis*, az erősen kiemelkedő tövis, *spina scapulae*⁴⁾, két részre osztja, a *craniodorsalis* a töviselőtti árok, *fossa supra spinam*, a *caudoventralis* a tövismögötti árok, *fossa infra spinam*. A ló és a sertés lapockáján a tövis lefelé fokozatosan csökken, a Kérődzőkén, Húsevőkén és nyúlén a tövis lefelé nő és alsó vége derékszögben hasított: *vállcsúcs*, *acromion*⁵⁾, melyen kutyáén és nyúlén a tompa horgas nyúlvány, *processus hamatus*, macskán e fölött a *processus suprahamatus* emelkedik ki; emberén az *acromion*nal a kulcscsont ízesül, amely állatfajon e csont hiányzik, az *acromion* erős izomnyúlvánnyá alakult át. A tövis közepetáján hátrafelé hajlik, különösen erősen a sertésén, e helyen dudor, *tuber(-ositas) spinae* (trapezia: a hasonlónevű izom tapadására) látható, a juh és a Húsevők lapockáján ez hiányzik. A tövismögötti árok általában nagyobb, mint a töviselőtti, mely különösen a Kérődzőkén keskeny, a Húsevőkén ellenben a *fossa supra- és infra spinam* nagyjában egyenlő. A *spina* tövében rendszerint tápláló lyuk található.

¹⁾ a mellső végtagok a különleges működésekhez alkalmazkodnak: a denevéren repüléshez, vakondokon túráshoz, cetén úszáshoz, emberen fogáshoz. — ²⁾ *scapula* eredetileg hát; das Schulterblatt, *omoplate* ou *scapulum*; a görögök a szárnyhoz (*πτερνξ*) való hasonlata miatt *pterygiumnak*, *Aristoteles* ἠμοπλαττη-nek (*ἄμος* = váll, *πλάττη* = lemez) is nevezte. — ³⁾ I. *Zimmermann*, A ló lapockájának hosszáról és ferdeségéről. Szent György 1928. 18. sz. — ⁴⁾ *Schulterblattgräte*; íncsontosodás a *museulus supra- és infra spinam* íncemezeiben. — ⁵⁾ ἄκρον τῆν ἄμοσ, ἄμος = váll, ἄκρος = szélső.

A lapocka két felülete közül a belső vagy alsó felület, *facies medialis* (costalis s. thoracica), a tövisnek megfelelően vájt, ezen árok a *fossa subscapularis*, mellette felül érdes vonalak, *lineae musculares* (nem bordabenyomatok), a *facies serrata* adják, a fűrészizom, *musculus serratus ventralis*, tapadására; a *facies serrata* közepén van a lovon a lapocka forgáspontja.

A lapocka három széle közül a felső, *margo dorsalis* (vertebralis s. basis scapulae) lovon és *Kérődzökén* egyenes, *sertésén* enyhén, *Húsevőkén* erősebben ívelt; az elülső szél, *margo cranialis* (cervicalis), alsó harmada kivájt: *incisúra scapulae*¹⁾, a hátulsó szél *margo caudalis* (axillaris) ajak-szerűen vastosabb, rajta öt izom ered²⁾, az incisuranak megfelelően vájt, itt a lapocka nyakalt, *collum scapulae*; az elülső és a hátulsó szél nagyjában egyenlő, a lapocka alakja tehát egyenlőszárú háromszögnek felel meg.

A három szél három szögletben találkozik, az elülső és a hátulsó szöglet, *angulus cranialis* (nuchalis, cervicalis) et *caudalis* (dorsalis, thoracalis), többé-kevésbé lekerekített, a Patásokén hegyesebb. Az alsó szöglet, *angulus articularis* (*glenoidalis*), a lapocka fejcskéje (*capitulum scapulae*) legzömökebb része, kerek, *Húsevőkén* ovális ízületi mélyedéssel, *cavitas articularis* (*glenoidalis*³⁾), bír, melynek szélén a lovon az *incisura articularis* húzódik be. Az ízületi mélyedés előtt és fölött emelkedik a lapocka gumója, *tuber scapulae* (*tuber supraarticulare* s. *supraglenoidale* s. *bicipitale*) és ennek medialis oldalán a *processus coracoideus*⁴⁾, hollócsőrnyúlvány, az os coracoideum csökevénye, mely a *sertés* lapockáján alig emelkedik ki, *macskán* ellenben aránylag nagy.

A *Húsevőkön* a *margo caudalis* végén érdesség, a *tuberositas infrarticularis* (*infraglenoidalis*) is található.

A lapocka két csontlemezt szivacsos csontállomány hidalja át, distalis végében kisebb velőüreget találhatók.

A lapocka négy csontmagból csontosodik: egyből, a főmagból lesz a lapocka legnagyobb része és a *spina scapulae*, egyből a *tuberositas spinae*, egy továbbiából a *caput* és a *tuber scapulae*, végül a negyedikből a *processus coracoideus*.

A lapocka *dorsalis* szélén a Patásokon a felület nagyobbítására félholdalakú *lapockaporc*, *cartilago scapulae*, szolgál, mely egyúttal a rázkód-tatás enyhítésére is alkalmas. A lapockaporc alsó széle zeg-zügos, a felső, *margo liber*, elvékonyodik, medialisan behajlik és a hátcsigolyák tövisnyúlványáig terjed, elülső széle ívben a lapocka *cranialis* szélébe folytatódik, míg *caudalis*an túlterjed az *angulus caudalis scapulae*-n.

Húsevőkön keskeny csík jelzi a lapockaporc, a *primordialis scapula* maradványát, itt fajtaváltozatok észlelhetők (agár- borzob).

¹⁾ emberen egy szalag, *ligamentum transversum scapulae* (*superius*), hidalja át és lyukká egészíti ki, melyen a *nervus suprascapularis* halad át; a *lig. transversum scapulae* a *spina scapulae* tövének vájulatát hidalja át, erek átjárására szolgál. — ²⁾ *musculus teres major*, *m. teres minor*, *m. deltoideus*, *m. tensor fasciae antebrachii* és *caput longum m. tricipitis brachii*. — ³⁾ γλήνη = szemgolyó. — ⁴⁾ ὁ κόραξ = holló; Rabenbein, azonban nem hasonlít a holló csőréhez, mert az egyenes. Az emberen az *acromion* és a *processus coracoideus* között erős szalag egészíti a lapockát: *ligamentum acromioclaviculare* (tornix humeri).

A kulcsesont, *clavicula*¹⁾.

A kulcsesont a lapocka acromionja és a szegycsont között olyan állatokon fejlődik ki, melyek elülső végtagjaikat többírányban használják. E csont biztosítja a végtag erős távoztatása esetén az összeköttetést a törzssel. A *Patásállatokon*, melyek elülső végtagjaikat ingaszerűen, csak egy irányban, helyváltoztatásra használják, hiányzik, csupán egy inasbeirat a *musculus brachiocephalicus*ban található annak helyén²⁾. A *Húsevőkön* és *Leporidákon* apró, vékony, hosszúkás csontocska alakjában fejlődött ki a kulcsesont, mely a kutyán szabálytalan háromszög- vagy lencsealakú rudimentum 6—7 mm hosszú, a macskán hosszabb és kissé ívelt (2 cm hosszúságot is elér), a házinyúlón szintén aránylag jól fejlett (1.5—2 cm hosszú), enyhe ívben görbült; a csont itt is a *m. brachiocephalicus*ba van beágyazva, de a házinyúlón a szegycsonttal és a karesonttal szalagos összeköttetésben áll. Az *emberen* az S-alakban görbült kulcsesont a csontváz legexponáltabb tagja, egész hosszában csak a bőr fedí (ezért gyakori a törése), az első bordára támaszkodva harántúl a lapocka acromionját a szegycsonttal köti össze (*extremitas acromialis — articulus acromioclavicularis; corpus claviculae; extremitas sternalis — articulus sternoclavicularis a manubriummal*). A kulcsesont a legkorábban fejlődő csontok közé tartozik, kötőszövetből csontosodik (hőrcsont), később azonban végdarabjaihoz porc csatlakozik, a férfié görbültebb, a jobboldali zömökebb.

A mellső szabadvégtag csontjai.

Az elülső szabadvégtag csontjai a négy lábbonjáró³⁾ állatokon nem függőlegesen helyezkednek egymásfölött, mint a két lábbonjárókon, hanem szögben törve.

A karesont, *humerus, os brachii*⁴⁾.

A kar csontos vázát alkotó humerust minden oldalról izmok fogják körül, melyek részben a nyakról és a törzsről is jutnak ide és a csont mintegy ezekbe beletőlva tűnik fel; a Patásokon még a törzs bőrébe foglalt.

A karesont sokszorososan tagozott, a Patásállatokon aránylag rövid⁵⁾, Húsevőkön és a nyúlón (különösen a mezei nyúlón) hosszabb és szabadabban mozgatható; csöves csont. A lapockával 90—100—125 fokú szöveget, az alkar csontjaival 140—150 fokút, a függélyes síkkal pedig 30—50 fokú szöveget ad, felülről és elülről hátra-, lefelé és kissé befelé irányul. Az ember jobboldali karesontja nagyobb, a férfié robustusabb.

Részei: felső végdarabja, alsó végdarabja és főrésze.

¹⁾ a *clavicula* a *clavis* diminutív alakja; *clavis* = kules, esengetyűjáték pálcája (*clavis trochii, Hyrtl*), a középkori kilmesek, melyeket *clavis*nak neveztek, ilyen alakúak voltak, a templom kulcsa; das Schlüsselbein, görögül ἡ κλεις (= zár, *Homéros*). — ²⁾ az elülső végtag ingaszerű mozgásánál a kulcsesont a szegycsonthoz való rögzítéssel gátlólág befolyásolná a lépés hosszát. — ³⁾ tetrapoda, quadrupeda. — ⁴⁾ helyesen *bracchium*; das Oberarmbein, l'humérus, ὁ βραχίον; humerus eredetileg vállat jelent. — ⁵⁾ aránylag rövidebb, mint az emberé, különben az elülső végtag nagyon hátra esne.

A *felső végdarab, epiphysis proximalis*, hátulsó részén a *karcsont feje, caput humeri*, látható, ez az ízületi porccal bevont gömbölyded része jóval, mintegy a felével nagyobb, mint a lapocka *cavitas articularis*a, mellyel izesül. A fejet a sok táplálólýukat feltüntetõ keskeny nyak, *collum*¹⁾, szegélyezi.

A fej elõtt foglalnak helyet a karcsont gumói, melyek közül a külsõ a nagyobb: *tuberculum majus* s. *laterale*, a belsõ a kisebb: *tuberculum minus* s. *mediale*. Lovon nem nagy a kettõ között a különbség, itt mindkettõn elülsõ, porccal bevont részt, *t. majus (minus) anterior* (*musculare*)²⁾ és egyenetlen hátulsó részt, *t. majus (minus) posterior* (*articulare*) találni. A ló két tuberculuma között a porccal bevont *tuberculum intermedium* emelkedik ki a dorsalis felületen³⁾, mellette kétoldalt barázdák, a *sulci intertuberculares* s. *bicipitales* mélyednek be. *Kérõdzõk* karcsontjának felsõ végén csak két gumó van, melyek közül a *tuberculum majus* tarajszerûen tülemelkedik a fejen és szinte áthidalja a *sulcus intertubercularis*t. A *sértés* *tuberculum majus*a lapos árokkal kettéosztott, a *sulcus intertubercularis* csaknem a medialis oldalra került, a *tuberculum minus* apró. A *Húsevõk*én a *tuberculum majus* is alacsony, a *Leporidák*én ellenben a *tuberculum minus* aránylag nagy és gombszerû.

A nagyobbik gumóból a *fõdarabra, diaphysis* s. *corpus humeri*, a margo ulnarison húzódó érdes lécszár a *crista tuberculi majoris humeri*⁴⁾, melynek közepe táján a *deltadudor, tuberositas deltoidea*, emelkedik ki (a hasonlónevû izom tapadására); ez a *sértés* és a *Húsevõk* karcsontján csak nyomokban különböztethetõ meg. A *deltadudortól* keskeny érdes vonal, *linea anconaea*, folytatódik a nyakra a *triceps caput laterale*ja részére. A kisebbik gumóból a margo radialison a jóval gyengébb *crista tuberculi minoris* húzódik le (a *teres-dudorral, tuberositas teres*, a *musculus teres major* és *m. latissimus dorsi* számára); *Húsevõk*én ez valamivel erősebben fejlett.

A *diaphysis* az alsó felében valamennyi házi Emlõsállaton többé-kevésbé kifejezetten spirálisan csavarodott, *Martin* torsio elmélete⁵⁾; a hátulsó felületérõl a lateralis felületére spirálisan húzódik a *sulcus nervi radialis*⁶⁾ és ennek nyomán a széles *incisura musculi brachialis (sulcus spiralis)* követhetõ. A hátulsó felületén a középsõ és alsó harmad határán lévõ *foramen nutricium* lefelé és befelé a könyök felé irányul.

A *distalis epiphysis*en két ízületi és izomnyúlvány van; elülsõ felületén a henger (põrge), *trochlea* található, melyet közepetti árok két egyenlõtlen részre oszt, ezek közül a medialis nagyobb, nyeregyszerû, a lateralist pedig egy kiemelkedés ismét két részre bontja; a közepetti árok mélyén Patásállatokon *fossa synovialis* vehetõ észre. A macskán úgy, mint az emberen a *trochlea radialis* részén *eminentia capitata (capitulum humeri*

¹⁾ collum anatomicum, az ember karcsontjának feje sokkal szabadabban áll, a felsõ epiphysis és a diaphysis határán levõ sokély behúzódás a collum chirurgicum (a karcsonttörés gyakoribb helye). — ²⁾ a majus m. supra és infra spinam tapadására. — ³⁾ a porccal bevont hármassiklófelületet hengernek, trochlea (*Nádaskay* esigának), is nevezték. — ⁴⁾ a m. pectoralis superficialis itt tapad. — ⁵⁾ a fejnek a distalis epiphysisre való projectiójakor is jól észrevehetõ a torsio, a distalis epiphysis befelé rotál. — ⁶⁾ a nervus radialis emberen itt felületesen, a bőr alatt könnyen nyomás alá kerül.

hominis) különböztethető meg. A trochlea két oldalán szalaggödör, a trochlea fölött pedig a mélyebb, érdes *fossa supratrochlearis* található¹⁾.

A trochlea mögött vannak az izmok eredésére szolgáló *epicondylus ulnaris* s. *extensorius* és az *epicondylus radialis* s. *flexorius*, melyek közül az előbbi kisebb és kifelé görbült, belőle felfelé a diaphysisre folytatódik a *crista epicondyli ulnaris* (a musculus extensor carpi radialis = m. radialis dorsalis eredése). A két condylus közé a *fossa olecrani* mélyed be, melyet a fossa supratrochlearistól vékony csontlemez választ el. A *házi nyúl* és a *kutyán* ehelyett rendszerint, a *sertés*én pedig néha *foramen supratrochleare* található (alkalmasint az olecranon csúcsának nyomására keletkezik), a *macskán* ellenben a medialis epicondylus fölött van *foramen supracondyloideum mediale* (a nervus medianus és az arteria brachialis átjárására; ásatagsontokon is látható).

A karsont compactája az epiphysiseken nagyon vékony, a diaphysisen ellenben erősen fejlett, különösen a táplálólýuk táján. A trajectoriumok a fejbe sugárzatosan haladnak, a gumók felé és a hengerben gyengébb harántirányú és ívelt csontgerendák keresztezik egymást.

A karsont hat csontmagból csontosodik, 2—2 az epiphysisekre, 1—1 a diaphysisre és a tuberositas deltoideara esik. *Sertés*-en az epiphysis-határ hosszú ideig, az idősebb korban is megmarad.

Az alkar csontjai, ossa antebrachii²⁾.

Az alkar a kar alatt függőlegesen foglal helyet, a könyökizület lovon 140—150 fokú \sphericalangle -et képez; felső felét három oldalról izmok fogják körül, csupán medialis felületén van a csont felületesen. Az alkar vázát két csőves-csont alkotja: a radius és az ulna, melyek a Patásállatokon pronatiós helyzetben többé-kevésbé mozdulatlanul összenöttek; közöttük szűk csontközötti rés, *spatium interosseum*, marad vissza (membrana interossea tölti ki), mely a Kérődzőkön kettős.

Az *orsócsont*, radius³⁾. Az orsócsont az alkar két csontja közül az erősebben fejlett, a Patásállatokon a súlyt mindinkább ez veszi át és dorso-medialisan foglal helyet, míg a Húsevőkön felső vége lateralisán, alsó vége pedig medialisán helyezkedik; a mezeinyúlón a radius az ulna előtt, a házi nyúlón az ulna medialis oldalán található és későbbi korban csontosan összenő, az emberen a radius mindenkor a hüvelykujj felé esik⁴⁾.

A radius hossz tengelyében kissé görbült, csőves csont. Felső vége, fődarabja és alsó vége van.

¹⁾ a trochlea fölött fossa coronoidea (*Ellenberger-Baum*; *κορόνη* = holló-, varjú csőre), a capitulum fölött fossa radialis (*Martin*); l. *Zimmermann*, Zur Anatomie der Ellbogengelenkflächen der Haussäugetiere, Anatomischer Anzeiger XXXVII. 20. f. —

²⁾ Unterarm, Vorarm; helytelen az antibrachium elnevezés, *ἀντι* = ellentétes, antipoda, egyébként is barbarismus: görög és latin szó összetétele; némelyek úgy vélik védhetni, hogy az antibrachium a brachiummal ellentétes (?). — ³⁾ radius = pálca, tengely, sugár; die Speiche; a magyar elnevezés (orsócsont) nem található, mert a radius nem orsóalakú. — ⁴⁾ supinatiokor a hüvelyk lateralisán, pronatióban medialisán foglal helyet és keresztezi az ulnát, míg supinatiokor a két csont párhuzamosan áll.

Felső vége, epiphysis proximalis, a fejecskéje *capitulum radii*; ennek középső és medialis részének határán sagittalis taraj dorsalisán a *processus coronoides* alakjában húzódik előre, erős hajlításkor a karcsontr fossa supratrochlearisába ér. Egyébként a tányérszerű ízületi felülete, *fossa capituli radii*, a humerus trochleájának hú lenyomata, kissé tányérszerűen vajt; közepe táján az ízületi porc hiányos és a *fossa synovialis* mélyed be. A capitulum két oldalán szalagdudor van, melyek közül a lateralis az erősebb¹⁾, a medialis pedig a dorsalis felületen a *tuberculum s. tuberositas radii*-be (t. bicipitis) megy át, ez a Kérődzőkön elmosódott. A fej alatt a radiuson nyak, *collum radii* inkább csak a Húsevőkön különböztethető meg. A collum volaris felületén az ulna felvételére szolgáló porccal bevont felület, a *Húsevőkön* szélesebben elhúzódo ízületi felület, *circumferentia articularis*, található.

A *radius teste, corpus radii* a diaphysis, dorsoventralisan lapított; dorsalis és oldalsó felületei, illetőleg szélei simák, a volaris felületen érdes vonalak, *lineae asperae*, háromszögű területet különítenek el az ulna felvételére. A felső harmadában közel a lateralis szélhez *foramen nutricium* vezet a velőüregébe, az alsó harmadában is vannak érdes vonalak, *lineae asperae*, hajlítóizmok tapadására. Medialis lapos széle közvetlenül a bőr alatt található, *planum subcutaneum radii*²⁾.

A *distalis epiphysis*-en ízületi felület, *facies articularis carpica*, van, mely a Patásállatokon inkább hengeres (hajlítás és nyújtásra), míg a Húsevőkön bemélyedt (oldalkitérést is megenged.) Sertésen és Húsevőkön az ulna distalis végének felvételére a volaris felület lateralis szélén ízületi felület, *incisura ulnaris radii*, található. Ennek helyét lovon a *processus styloides ulnae*³⁾, az ulnának a radiusba olvadt alsó vége foglalja el. A medialis oldalon a *processus styloides radii* emelkedik ki. A dorsalis felületen három invályú, *fossa tendinea* (a musculus extensor digitalis communis, a m. radialis dorsalis és egy ferde a m. abductor pollicis longus részére) különül el; a volaris felületen levő nagyobb bemélyedés az os carpi intermedium felvételére szolgál.

A *ló radiusa* négy darabból fejlődik (negyedik az ulna alsó vége), a többi állatfajé három darabból. Belsejében hosszú velőüreg foglal helyet. Compactája medialisán és volarisán, *Húsevőkön* dorsalisán, erősebb.

A *singesont* vagy *könyökcsont, ulna*⁴⁾. A könyökcsont a házi Emlősállatokon gyengébben fejlett, mint az orsócsont; ez egyfelől az ujjak reductiojával, másfelől az elülső végtag egyoldalú, egyirányú használatával függ össze. Legnagyobb fokú a reductioja a lovon, hol csak a proximalis vége fejlett ki teljesen, mely erősen tüemelkedik a radiuson, teste a radiusszal pronatiós helyzetben nőtt össze, distalis vége pedig teljesen beolvadt a radiusba (proc. styloides ulnae⁵⁾); a *szamáron* vékony csontléc alakjában

¹⁾ ez a *Bieler-féle pont*, méretek felvételénél fixpontként szolgál. — ²⁾ e helyen foglal helyet a *ló* bőrén a szarugesztenye (l. a köztakarónál). — ³⁾ στύλος = oszlop, fűvessző. — ⁴⁾ az ember singsontja a frankfurti ölhöz hasonló mértékegység, rőf, sing (Elle, ulna; kb. ½ m) volt; das Ellbogenbein, le cubitus, the ulna. — ⁵⁾ az embryóban porcosan egymás mellett foglal helyet az alkar két csontja, későbbi az alkalmazkodás, a helyzetváltozás pronatioba; a supinatio sehol sem nyugalmi helyzet.

végighúzódik. A *Kérődzők* ulnája végighalad, de összenőtt a radiusszal (2 spatium interosseummal), a *sértésé* nem nő össze csontosan, a kettő között szintén két spatium interosseum van, a *Húsevőkön* pedig a radius és az ulna szorosán ugyan, de mozgékonyan helyeződik egymás mellett el oly módon, hogy az ulna lefelé keresztezi a radiust; a *macska* ulnája valamivel erősebb, mint a radiusa. A *házinnyúlón* az ulna a radius mellett, a mezei nyúlón a radius mögött foglal helyet, az *emberen* a kisujj oldalán fekszik.

Proximalis vége, az *olekranon*¹⁾, erősebb, mint a radiusé, oldalt lapított és mint a musculus triceps brachii emelőkarja, jóval túlemelkedik a radiuson, lateralis felülete domború, a medialis homorú, felső vége (*könyök-búb*) lően egységes, *Kérődzőkön* kettős, *Húsevőkön* három dudort tüntet fel; a *sértés* olekranonja hosszú, erős, felső széle lekerekített. Elülso vége a horogszerű, az ember orrához hasonlóan előre kiemelkedő, hegyes *processus anconaeus*²⁾ megy át, mely alatt a lefelé szélesedő *incisura semilunaris* található; e porccal bevont ízületi felület a humerus fossa olecraniájába illeszkedik be, a *sértés* és a *Húsevők* incisuráját egy taraj két részre osztja, melyek közül a medialis a *Húsevőkön* a *processus coronoides*³⁾ alakjában húzódik előre, alatta a *tuberositas ulnae* található; az *incisura semilunaris* két része között van az *incisura radialis ulnae* a radius circumferentiajával való izesülésre.

Az ulna teste, *corpus*, a lovon háromszögletes, dorsalis felülete érdes, közepén árokkal, az orsócsonthoz fokozatosan odanő és szinte nyomtalanul beleolvad, közöttük a *spatium interosseum antibrachii* marad vissza. A *szamáron* vékony sondaszerű pálca alakjában, *Kérődzőkön* csontléc alakjában húzódik végig, oldalán érvágány látható. A *sértésen* és a *Húsevőkön* oldalt lapított.

Alsó vége, *epiphysis distalis*, lovon a radiusba olvadt és a *proc. styloides ulnae* alakjában különböztethető meg, melyen a *kutyáén* ízületi lap van; az *ember* ulnájának distalis végén fejecske, *capitulum ulnae*, ennek radialis szélén *circumferentia articularis*, kis ujj szélén a hajlott *proc. styloides ulnae* foglal helyet.

A ló ulnája két, a többi házi Emlősállaté három csontmagból csontosodik. Szerkezete szivacsos, velőüreg nincs benne.

Az elülső lábtő csontjai, ossa carpi⁴⁾.

Az alkar alatt következik a kéz, *manus*⁵⁾; négylábon járó állatokon *elülső lábvégnék* is nevezik (a kézre ugyanis az opponálható hüvelykujj a jellemző, ilyen pedig a háziállatokon nincs.) Részei az elülső lábtő (kéztő), *carpus*, az elülső lábközép (kézközép), *metacarpus* és az ujjak, *digiti*.

¹⁾ ὀλένη = könyök, κράνον = fej; könyöknyúlvány, könyökdudor; itt van az ulna súlypontja, ez gátolja a hyperextensiot. — ²⁾ ἄγκών = kampó, könyök; kampónyúlvány. — ³⁾ κορόνη = holló-, varjú esőre, kampó, tehát helytelen a magyar koronanyúlvány elnevezés. A humerus trochleaja részére a radius a széket adja, az ulna pedig ennek támláját szolgáltatja. — ⁴⁾ κάρπειν = zsugorodni, carpere = szedni, καρπός = gyümölcs, καρπίζω = gyümölcsöt szedni; die Handwurzel oder Vorderfusswurzel. — ⁵⁾ μίσιον = tapintok; a ló manusnak megfelelő testrésze, autopodiuma hosszabb, mint az antibrachiuma, az emberen fordított ez arány; az autopodium csontjai szintén pronatiós helyzetet foglalnak el.

Az első láb tövében több különböző alakú csont két sorban (procarpus, mesocarpus) foglal helyet, ezeket különféleképpen nevezték el, részben alakjuk¹⁾, részben helyzetük szerint; utóbbi helyesebb elnevezést *Gegenbaur* honosította meg az összehasonlító anatómiában. Mindkét csontsor mechanikai tekintetben egy-egy ízületi testnek felel meg, együttesen összenyomott kockához, téglához hasonló alakot ad; dorsalisán van a *facies extensoria*, volarisán *facies flexoria*, két oldalt a *carpus radialis* és *ulnaris* széle.

A felső csontsor, *ordo proximalis* s. *antebrachialis* (*procarpus*) proximalis ízületi felülete domború, csontjai, *ossa carpi proximalia*: medialisan az *os carpi radiale* (C_r , os naviculare s. scaphoideum manus²⁾) a legnagyobb e sorban, nagyjában oldalt kissé összenyomott kockához hasonló, ebbe olvadt be az *os carpi centrale* (tuberculum ossis navicularis³⁾); középen van az *os carpi intermedium* (C_i , os lunatum⁴⁾) hátrafelé irányuló tompa ékhez hasonlítható, öt felülettel, proximalis kampója a radius gödrébe illik be; lateralisán van az *os carpi ulnare* (C_u , os triquetrum), szabálytalan alakú csont, amelynek hátulsó felületén levő ízületi lapjával izesül a volaris helyeződésű *os carpi accessorium* s. *flexorium* (C_a , os pisiforme⁵⁾) s. *appositum*), ez tulajdonképpen nem skeletcsont, nem az alkar alátámasztására szolgál, hanem incsontja a *musculus flexor carpi ulnaris*nak, az emberé borsóalakú, a *Kérődzőké* tompa gumószerű, a *Húsevőké* hengeres, a *lóé* és a *sertésé* oldaltlapított kanálalakúan medialisan vájt, lateralis felületén invályú van (a *musculus extensor carpi ulnaris* részére), lovon nemcsak a C_u -val, hanem a radiusszal is izesül; a bőrön kitapintható.

Az alsó csontsor, *ordo distalis* s. *metacarpica* (*mesocarpus*), csontjai *ossa carpi distalia* a felső alatt alternálóan foglalnak helyet oly módon, hogy a felső sor két csontjának érintkező oldalsó éle alá az alsó sor egy csontjának lapja kerül⁶⁾ Az alsó sor csontjai általában alacsonyabbak, ezeket radio-ulnaris irányban haladó sorszámokkal jelölik meg: medialisan van az *os carpi primum* (C_1 , os multangulum majus), borsónyi, apró csontocska, mely gyakran a medialis oldalsó szalagban foglal helyet; az *os carpi secundum* (C_2 , os multangulum minus) szabálytalan alakú, nagyobb az előbbinél; legnagyobb ebben a sorban az *os carpi tertium* (C_3 , os capitatum), dorsalisán szélesebb, mint volarisán, emberen ez a kéztől legnagyobb csontja; lateralisán van az *os carpi quartum* (et quintum, $C_4 + 5$, os hamatum⁷⁾),

¹⁾ *Lyser Mihály*, koppenhágai prosector, 1654—1704., nevezte el így, *Galenus* csak számokkal jelölte meg. — ²⁾ navis = hajó, navia = kis csónak, *ναῦς* = csónak. — ³⁾ alsóbbrendű Gerinceseken két C_c is elfordul, a másik a C_{cu} ; l. *Zimmermann G.*, Adatok az os carpi centrale összehasonlító morphológiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő 54. k. 1934. — ⁴⁾ luna = hold; emberen könnyen ficamodik. — ⁵⁾ pisum = borsó. — ⁶⁾ a procarpus csontjai alternáló helyzetükben ékszerűen hatnak, a mesocarpus csontjait harántirányban széttőlják, ami a testsúly reánehazedésekor a rázkódtatás enyhítésére szolgál, l. *Zimmermann*, Adatok a carpalis ízület összehasonlító anatómiájához. Állattani Közlemények 25. köt. 1—2 f. 1928. — ⁷⁾ hamus = horog; a kézközép csontjainak alak szerinti elnevezéseit mnemotechnikai fogással a következő német vers alapján lehet könnyebben megjegyezni: So schiffen wir beim Mondenschein, dreieckig um das Erbsenbein; Vieleckig gross, vieleckig klein, ein Koppf muss bei dem Haken sein.

mely eredetileg a 4. és 5. összenövéséből keletkezett, volaris és lateralis irányban lejt (volarisan hamulusszal, kampóval). Az alsóbbrendű Gerinceseken, de a *házinnyúl*on is, a felső és alsó csontsor, a C_r és C_{2-3} között még két *os carpi centrale* (radiale et ulnare) található (sértésen prochondralisan¹⁾).

A lónak többnyire 7 carpalis csontja van, mert az alsó sor első csontja gyakran, az esetek 75%-ában, hiányzik, vagy pedig a radialis oldalsó szalagba van beágyazva. A *Kérődzők* carpalis csontjainak száma 6, az o. c. primum ugyanis hiányzik, az o. c. secundum pedig a tertiummal összenőtt (coalescentia); az os accessorium csak az o. c. ulnareval izesül, míg a lovon (egyedül) a radiusszal is. A *sértésen* úgy, mint az *emberen*, mind a nyolc carpalis csont kifejlődött. A *Húsevők* carpusának proximalis csontsorában, melynek proximalis ízületi felülete egységes domborulatot alkot (az alkarcsontok distalis homorulatába beleilleszkedve oldalsó kitéréseket is enged meg), az o. c. radiale az intermediummal az o. c. radiointermediummá (skapholunatum) nőtt össze; a volaris felületen a két csontsor között két apró íncsontocska, *ossa accessoria* s. *sesamoida*²⁾ carpi, foglal helyet, egy harmadik ilyent az os carpi radiale medialis oldalán lehet találni; a *házinnyúl* carpusában 9 csont van, ugyanis az os carpi radiale mellett az os centrale különül el.

A carpus csontjai egy csontmagból és aránylag későn csontosodnak, a C_r két csontmagból (ha nem nő össze: os naviculare bipartitum áll elő); vékony compactájuk alatt többnyire függőleges trajectoriumokból álló spongiosa található.

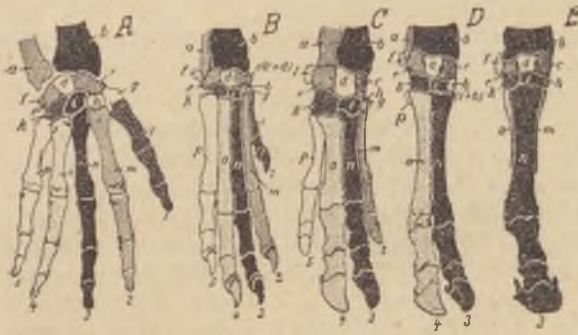
Az elülső lábközép csontjai, ossa metacarpi³⁾.

A metacarpusban az ősi állapot az ötös tagolódás (*Gegenbaur*), a pentadactyliának megfelelően⁴⁾, ehhez képest eredetileg öt lábközépcsontja volt a házi Emlősállatok őseinek is, ezeket a csontokat radioulnaris irányban haladó számokkal jelölik meg, *os metacarpale I—V*. (Mc_{1-5}). A *Húsevőkön* 5, a *sértésen* 4, a *Kérődzőkön* 2 (3), a lovon 3 metacarpalis csont maradt meg (l. a 9. képen), ezek éppen úgy, mint az ujjcsontok is, pronatiós helyzetben vannak (a dorsalis felület előre, a volaris hátrafelé tekint).

A ló ősei sorában az ötujjú alaktól a fennmaradt (recens) egypatájú loig nagyszámú, mintegy harminc átmeneti alak ismeretes (*Paradethier* der *Descendenztheorie*, *Fleischmann*; *Huxley*, *Kowalevsky*, *Marsh*, *Rütimeyer*, *Häckel*, *Othenio Abel*). A legmélyebb harmadkorbeli rétegből, az eocaenből⁵⁾ kiásott kb. farkasnagyságú *Eohippus*nak (*Hyracotherium*) négy

¹⁾ Húsevőn is megjelenik porcosan, embryonalis korban, de beolvad az os radiointermediumba. — ²⁾ σήσαμιον = sesamolajbokr termése; *Galenus* hasonlított a csontokat a *Sesamum orientalenak* már az ókorban is orvosszerűen használt magjaihoz (sesam arab eredetű szó); syndesmogen vagy tenontogen csontok. — ³⁾ die Mittelhand oder der Vordermittelfuss. — ⁴⁾ *Bardleben* és *Wiedersheim* szerint a hetes, heptadactylia (praepollexszel és postminimusszal) az ősi állapot, de őtnél több ujjat eddig még egy Gerincesen sem találtak, még fosszilisán sem. Embryon úszóhártya köti össze az ujjakat. — ⁵⁾ azoi, archaeozoi (őskori), palaeozoi (ókori), mesozoi (kréta, jura, triasz: Madár, Sauriusok, kígyó), kanozoi kor, utóbbiban Emlősök: tertiár formatio — eocaen, oligocaen, miocaen, pliocaen, quataer formatio — diluvium s. pleistocaen, jégkorszak, és alluvium.

teljesen és egy csökevényesen fejlett ujjja volt. Az első ujj maradt el először (*Orohippus*, *Epihippus*), az ötödik ujjban pedig ekkor



9. kép. Az ember (A), a kutya (B), a sertés (C), a marha (D), a ló (E) felső, illetőleg elülső végtagjának váza az antebrachiumtól lefelé (félíg vázlatosan). A megfelelő csontok hasonlóan (feketén, pontozottan, vonalkásan stb.) vannak feltüntetve. *a* az ulna distalis vége, *b* a radius distalis vége, *c* os carpi radiale, *d* os carpi intermedium, *e* os carpi ulnare, *f* os accessorium, *g* os carpi primum, *h* os carpi secundum, *i* os carpi tertium, *k* os carpi quartum, *l* os metacarpale primum az első ujj (1) vázával, *m* os metacarpale secundum a második ujjal (2), *n* os metacarpale tertium a harmadik ujjal (3), *o* os metacarpale quartum a negyedik ujjal (4), *p* os metacarpale quintum az ötödik ujjal (5). 1—5 az ujjak számát jelzik.



10. kép. A ló lábvezének törzsfajlódása. 1 Phenacodus primaevus Cope, 2 Hyracotherium venticolum Cope, 3 Mesohippus celer Marsh, 5 Hippotherium gracile Kaup, 6 Protohippus sejunctus Cope, 7 Equus caballus L.

reductio állt be, majd ez is elmaradt a miocénbeli *Miohippus*ban (*Anchitherium*); a pliocénbeli ló, a *Hipparion* (*Hippotherium*) 2. és 4. ujjja már nem érinti a talajt, hanem csak a középső, a 3. ujjja (l. a 10. képen); ezután a 2. és 4. ujj maradt el, a lábközépsőben csökevényesen fejlett csontok azonban, más egyéb jelekkel, utalnak jelenvoltára¹⁾.

A lábközépső eredetileg a plantigrad állatokon vízszintesen helyeződött, később ferde helyzetet foglalt el, ilyen ma is a *sértés*en és a *Húsevőkön* (70—80 fokú \sphericalangle alatt áll), a *lovon* és *Kérődzőkön* azonban ma függőleges irányú. (l. a 8. képen).

¹⁾ az ujjreductio tökéletesedés, egyedül alátámasztásra és helyváltoztatásra való berendezkedés, nincs nagyobb alátámasztó felület, egyszerűbb szerkezet; az ötujjúság a primitív állapot, az egyirányú használat következtében pro- és regressív mechanomorphosis, functionális átalakulás; l. *Zimmermann*, A ló polydaktyliájáról, *Veterinarius* 1902. 17—18. sz. *Állatorvosi Lapok* 1931. 19. sz. és 1928. 12. sz. — *Über Polydaktylie beim Pferde*. *Österreichische Monatschrift für Tierheilkunde*, 1903. No 12. — *Nagy Sándor* háta-slova, *Bukephalos*, éppen úgy, mint *Sueton* szerint, *Caesar* kedvenc lova polydaktylos volt. Az ujjak számának növekedése többnyire embryonalis hasadás következménye, schizogen eredetű (αχιζω = hasítok), teratologiai képződmény, nem atavismus.

A lovon egyedül az *os metacarpale tertium*¹⁾ fejlődött ki teljesen, ez viseli a végtag egész súlyát, csak ezen hord ujjat. (Egyébként a többi állatfajban is a *Mc₃* praeponderál, mesaxon, ez a legerősebb a metacarpalis csontok között.) Mellette kétoldalt csaknem symmetriásan a csőkevényesen fejlődött 2. és 4. lábközépcsontok, a kapocscsontok illeszkednek reá. (ugyanígy a hátulsó végtagokon is, l. a 10. képen.)

A *Mc₃* csöves csont, harántovális (méretei 7 : 5) metszéslappal. Proximalis vége, a *basis*, csaknem sík felülete a 2., 3. és 4. carpalis csonttal izesül, két oldalán szalaggödrök vannak. Diaphysise, a *corpus*, dorsalis felületén sima, domború, a volaris felülete csaknem egyenes, két szélén apró ízületi felületek vannak a kapocscsontok felvételére. Oldalsó szélei lekerekítettek. Dorsalis felületén, közel felső végéhez, van a *tuberositas* (extensoria) *ossis Mc₃*. Distalis vége szabályos háromnegyedhenger, *trochlea* (capitulum hominis) közepén erős sagittalis hosszanti taraj, *crista articularis* s. *glenoidalis*²⁾, emelkedik ki, mely a henger ízületifelületét nagyobb, medialis és valamivel szűkebb, lateralis félre osztja. A henger két oldalán szalaggödrök vannak. Compactája a legerősebb (10 mm-ig terjedhet) dorsalis és medialisán; a spongiosájában proximálisan ferdén, distalisán sugározatosan, legyezőszerűen elrendezettek a trajectoriái. (Roux fejlődési mechanikája szerint a *functio trophikus* ingerként is hat.)

A *kapocscsontok*, *os metacarpale secundum* et *quartum*, szorosán a főcsont volaris felületére illeszkednek és kissé kifelé görbülnek; közöttük a hajlítónak részére járat marad. Felső végük vastagabb, *basis* s. *capitulum*, rajta a *Mc₃*-nak, továbbá a *C₂* és *C₃*, illetőleg *C₄* részére ízületi felület van. A diaphysis, a háromélű *corpus*, lefelé fokozatosan fogy és alul, a *Mc₃* distalis harmadában vagy negyedében többnyire oldaltlapított gombban végződik, mely a bőrön át is kitapintható. A két kapocscsont közül az esetek többségében (60%-ában) a radialis (medialis) valamivel erősebben fejlett (embryóban porcosan egyenlő hosszú valamennyi metacarpalis csont.)

A *Mc₃* három esontmaggal csontosodik, melyek közül a proximalis már a születés előtt összesen a középsővel; ezért a születés után aránylag keveset nő („nyakig-láb”-csikók). A *Mc₂* és *Mc₁* két esontmaggól csontosodik.

A *Kérdőzőknek* két (3) metacarpalis csontja van, ezek közül a *főcsont* a *Mc₃* és *Mc₄* egyesüléséből jött létre³⁾, az egyesülésre utal a sagittalis választófal, *saepium interosseum*, továbbá a dorsalis felületen bemélyedő hosszanti érvágány, *suleus longitudinalis*; fiatal állatokon többnyire volarisán is található egy sekélyebb ilyen vágány, a csont két vége felé ezeket átható lyuk, *foramen interosseum*, köti össze, melyek közül a distalis a tágabb. A csont distalis végén kettős a *trochlea*, a kettőt egymástól mély *suleus intertrochlearis* választja el.

E csont hat magból csontosodik.

¹⁾ klasszikus oszlepnak felel meg, a legszebb csontok egyike; tévesen Schienbein (a tibia neve), helyesen Röhrle, Laufbein, canon. — ²⁾ γλῆνη = fénylő szemgolyó; a *Irista* a dorsalis felület felé feltűnőbb, az *Anchitheriumon* csak a volaris felületen fejlődött a taraj, ezért itt a csüdben szabadabb a mozgás. — ³⁾ születéskor még különváltak (coalescentia); fiatal embriókon a *Mc₁* és *Mc₂* porcos sugár alakjában megkülönböztethető, csakhamar azonban nyomtalanul eltűnik. Paraxon feléptésű.

A csökevényes kapocscsont a lateralis oldalon foglal helyet, tehát a Mc_5 -nek felel meg, egyedül a főcsonttal érintkezik, a carpusig nem emelkedik fel; hossza marhán kb. 4 cm, alsó vége kissé elhegyesedik (Juhfélen gyakran hiányzik).

A *sertés* metacarpusában négy csontot (Mc_2 , Mc_3 , Mc_4 és Mc_5) találni, melyek közül a Mc_3 és Mc_4 nagyobb, de ezek közül is a Mc_3 húzódik fel magasabbra és proximalis vége a C_2 , C_3 , C_4 és Mc_4 -mal izesül oly módon, hogy a Mc_4 és C_3 és C_4 közé kampószerű nyúlványt bocsát; a csontok teste háromélű. A Mc_2 és Mc_5 inkább volarisán helyeződik el. Alsó végükön a trochlea ugyanolyan mélyre húzódik le.

A *Húsevők*, a *házinyl* és az *ember* öt metacarpalis csontja közül a Mc_1 a legkisebb, laposabb⁴⁾ és a többtől különvált. Leghosszabbak a Mc_3 és a Mc_4 , ezek teste inkább négyélű, a rövidebb Mc_2 és Mc_5 -é háromélű, a Mc_1 -é hengeres. A proximalis végük egymás között is izesül, a distalis végükön levő trochlean sagittalis taraj, a Mc_1 -én sagittalis mélyedés van.

Az ujjak csontjai, ossa digitorum¹⁾.

A lónak a harmadik, a Kérődzőknek a harmadik és negyedik, a sertésnek e kettőn kívül a második és ötödik, végül a Húsevőknek mind az öt ujj csontjai fejlődtek ki; valamennyien pronatióban helyezkednek el (l. a 9. képen). Mindegyik ujjban három *perc*, *phalanx*²⁾, van, kivéve az első (hüvelyknek³⁾ megfelelő ujjat, melynek 2 perce van; ezekhez járulnak még *incsonatok*. A három ujjperc közel egy síkba esik, ez a lovon a metacarpusszal 130—135fokú \sphericalangle -et (correlatio a vállizület \sphericalangle -ével), a függőleges sikkal pedig 35—40fokú \sphericalangle -et alkot.

Az *első ujjpere* csontja, os *phalangis proximalis* s. *primae*. A *ló* harmadik ujjának e csontját *csüdcsontnak* nevezik⁴⁾; rövid csöves csont, kis velőüreggel a distalis felében. Proximalis vége szélesebb és vaskosabb: *basis phalangis*, ízületi felületén, *facies articularis metacarpica*, sagittalis árok mélyed be; két oldalán szalagdúdorok vannak. Középrésze, teste, *corpus phalangis*, lefelé keskenyebb, karcsúbb. Dorsalis felülete síma, domború, volaris felülete egyenes, rajta két distalis összetérő lécz háromszögletű területet, *facies triangularis*, határol. Distalis vége ízületi henger, *trochlea phalangis*, melyen sekély sagittalis mélyedés, két oldalán szalagdödör, fölöttük pedig szalagdúdorok vannak.

A csüdcsonat három magból csontosodik, melyek közül a distalis még a születés előtt egyesül a középsővel.

1) der Finger oder die Vorderzehe. — 2) $\varphi\lambda\alpha\gamma\chi$ = rövid henger, makedon *Nagy Sándor* csatasora. — 3) az ember hüvelykujja pollex, mutatóujja index, a középső ujj medius, gyűrűs ujj anularis, kisujja minimus; akropodium. — 4) Fesselbein (gefesselt, karcsúbb); némelyek szerint ez nem Mc , hanem P_1 , mert distalis vége nem olyan mint a Mc_{1-5} -é, hanem mint a P_1 -é és canalis nutricleusa is distalisán irányul (a többi Mc -csonté proximalisan).

A *Kérődzők* harmadik és negyedik ujjja első percének csontjai (l. a 9. képen) háromoldalúak, volaris felületük sima, a két oldalsó dorsalisán széles, lekerekített szélben találkozik. Izületi végeik hasonlóak a csüdcsont basisához és trochleájához, a szalagdúdorok volarisán helyeződnek.

A *Kérődzők* két járulékos vagy *fattyúujjában*, mely a talajt nem éri el, egy-egy, marhán néha két apró, szabálytalanalakú csont van, mely a csontvázalakkal közvetlenül összeköttetésben nem áll.

A *sértés* négy ujjában az első perc csontjai (l. a 9. képen) hasonlóak a marháéhoz; a két járulékos ujjára a *sértés* nem lép reá, ebben kisebbek a csontok, de hasonló alakúak, mint a főujjakban.

A *Húsevők*, a *házi nyúl* és az *ember* első ujjában hiányzik az első perc (l. a 9. képen), az os phalangis primae egyesek szerint a M_1 -mal, mások szerint a P_2 -vel (ez a hüvelyk leghosszabb ujjperce) olvadt egybe (concrecentia; *Gegenbaur*, *Hyrtl*¹⁾). A 2—5. ujjban e csont négyélű és kissé dorsalisán görbült, a 3. és 4. ujjé hosszabb, mint a 2. és 5-é, emberen sok az individualis variatio.

A második ujjperc csontja, os phalangis mediae s. secundae. A *ló* e csontja, a *pártacsont*²⁾, nagyjában kockaalakú, dorsovolarisán kissé lapított. Nagyrészt szivacsos csontállományból áll, erős kéregállománnyal, mely volarisán erősebben fejlett; gyakran apró velőüreget is foglal magában. Proximalis vége, *basis*, hú lenyomata a csüdcsont trochleájának, közepetáján ehhez képest alacsony *crista* emelkedik fel, mely szélesebb, medialis, és valamivel keskenyebb, lateralis felet különít el rajta; szélén dorsalisán a *pártacsonti nyúlvány* emelkedik ki, volarisán pedig harántul a *pártatámlává*, *statumen*³⁾, duzzad, két oldalán szalagdúdorok vannak. Zömök testén, *corpus*, dorsalis felülete domború, érdes, a volaris kevésbé. Distalis vége henger, *trochlea*, közepetti sagittalis barázdával, mely az ízületi porccal bevont felületet két egyenlőtlen részre osztja, ezek közül a mediális szélesebb.

A pártacsont három csontmagból fejlődik, ezek közül a felső és a középső az első év folyamán nő össze, míg az alsó magból fejlődő rész már a születés előtt összenő a testtel.

A *Kérődzők* második ujjpercének csontjai háromélűek; a dorsalis *pártanyúlvány* kifejezettebb, mint a lóén, a volaris felületükön erős szalagdúdor van, a distalis végnek ujjközötti felületén pedig mély szalaggödör található.

A *sértés* e csontjai hasonlóak a marháéhoz.

A *Húsevők* második ujjpercének csontjai szintén hasonlóak az első ujjpercéhez, csakhogy rövidebbek.

A harmadik ujjperc csontja, os phalangis distalis s. tertiae. E csont a harmadik ujjperc működéséhez, az azt bevonó szaruképlet alakjához

¹⁾ *Alexander* röntgenvizsgálatai, melyeket emberi embriókon végzett, azt állapították meg, hogy a hüvelykujj is három perccel fejlődik, a hüvelyknek megfelelő metacarpale pedig nem az, hanem ujjperc. — ²⁾ *Kronbein*. — ³⁾ stare = állni; *Kronbein* lehne.

alkalmazkodik (1. a 9. képen). A lovon a testsúly viselésére kiterül, ellapul a pata alakjához hasonlóan¹⁾, a Húsevőkön fegyverül szolgál, begörbül a karom alakja szerint.

A ló *patacsontja* szivacsos szerkezetű csont, vékony porosus kéregállománnyal, nagy a plasticitása. Három felülete közül a proximalis ízületfelület, *facies articularis*²⁾, félholdalakú, porccal bevont, vájt, volarisán ferdén lejt; közepe táján alacsony lapos sagittalis taraj emelkedik ki és medialis, valamivel nagyobb felet különít el a lateralis részlétől. Az előre tekintő falifelület, *facies dorsalis s. parietalis*, félkör-alakban domborodik és hosszában is ívelt (tehát kétszeresen görbült), érdes, porosus, rajta számos nyílás található, különösen alsó széle közelében, *foramina marginalia* (10—12); két oldalán a *sulcus dorsalis* mélyed be, mely két végén *incisura dorsalis*ba megy át. A talpi felület, *facies solearis* (nem volaris), felfelé (centrovolarisan) homorú, érdes, rajta a *crista semilunaris* az elülső nagyobb, simább, félholdalakú részt, *planum cutaneum*, elhatárolja a hátulsó, kisebb, egyenetlen *facies flexoria*-tól. A cristán két-oldalt *sulcus solearis* mélyed be, mely egy-egy *foramen solearen* át a csont belsején áthaladó ívelt *canalis semilunaris*-ba vezet. A fali és a talpi felület a 25° ↖-ben, a fali felület a talajjal 45° ↖-ben találkozik. A három felület három szélét alkot: a pártaszél, *margo coronarius*³⁾, a *facies articularis* és *parietalis* találkozása helyén, az ízületi szél, *margo volaris*, a *facies articularis* és *solearis* találkozásánál (ez felel meg a reduced volaris felületnek, a nyíresont felvételére), a hordozó szél, *margo liber s. solearis* (unguicularis), a *facies parietalis* és *solearis* érintkezése helyén, e szél nagyjában félkör-alakú, de lateralis fele nagyobb sugarú; *dorsalis* részletén (fiatal, még vasalatlan állaton is) bemetszés található (tehát nem usura, nem a patkó kápájának nyomásától, hanem a testsúly reánehazedésétől származik). A patacsonton végül három nyúlvány is van, ezek közül a patacsont kápája, *processus extensorius*, a pártaszél közepe táján emelkedik fel, a patacsont két ága, *angulus s. processus volaris*, a három felület találkozása helyén húzódik hátrafelé, rajta az *incisura* két részt (*angulus stricte sensu* és *cornu* — distalisan) különít el.

A patacsont egy csontmagból fejlődik, a proximalis chondroepiphysis születéskor már elcsontosodott. Architecturájában a gerendák sagittalisán a pártacsont irányában elrendezettek.

A ló patacsontjának mindkét ágán egy-egy lebenyszerű **pataporc** *cartilago unguulae*, foglal helyet (egyedül a Equidákon), melyek az ágakat hátra és felfelé kiegészítik, a szarutokon túlterjednek és a pártacsont közepe tájáig emelkednek fel (a bőrön át kitapinthatók). Ezek részben a pártá és a sarokvankosok alapjául is szolgálnak, közöttük foglal helyet a sejtes nyír és ez alatt a patahajlító ín. A pataporcok laposak, négyszögletesek, ivellen

¹⁾ a patacsont tulajdonképpen a patában (szarutokban) van felfüggesztve (nem a talp viseli a testsúlyt: patamechanismus, l. Zimmermann, A ló ujjának anatómiája. Budapest, 1909.) —²⁾ csak egy ízületi felülete van. — ³⁾ corona = koszorú, pártá, κορώνη.

befelé fordultak. Külső felületük, *facies lateralis*, síma, domború, hátulsó felében több lyuk vénák átjárására szolgál, a belső felület, *facies medialis*, homorú. Felső szabad szélük, *margo proximalis*, domborúan ívelt, vékonyabb és befelé hajlik, az alsó szél, *margo distalis*, a patacsonttal függ össze. Elülső végük, *angulus dorsalis*, a pata nyújtóinával és a pataizület oldalsó szalagával szomszédos; hátulsó végük, *angulus volaris*, tompa. A pataporcok hajlékony, rugalmas hyalinporcok, széleik rostos porcból állnak. Idős állatokon gyakrabban elcsontosodnak (metaplastikus ossificatio¹⁾).

A pataporcokat a szomszédos csontokhoz szalagok fűzik; ezek: a *pataporc-csüdcsonti szalag* a csüdcsonat oldalsó szélének alsó végéről a pataporc belső felületére tér, közben más szalagokkal (nyírcsont függesztő szalagja, pártazület oldalsó szalagja, szarusarkantyú iná) az ujjpólya köti össze; a *pataporc-pártacsonti szalag* a pártacsont elülső felületéről tér a pataporc elülső szögletéhez; a *pataporc-patacsonti szalag* rövid rostjai a patacsont ágaihoz fűzik a pataporc alsó szélét; a *pataporc-nyírcsonti szalag* a nyírcsont végéről a pataporc belső felületére húzódik; a *pataporcok kereszteződő szalagai* (*Stoss*) a patahajlító in alatt kötik össze a két pataporc medialis felületét.

A *Kérődzők csülökcsontja* háromoldalú hasábhöz, pyramishöz, melynek csúcsa előre irányul, a hosszában felezett patacsont feléhez hasonló. *Facies dorsalis* az ujjközötti hasadék felé tekintő *facies interdigitalisszal* a kissé lekerekített *margo dorsalis*ban találkozik. A *facies parietalis*on sekély *sulcus dorsalis* a *foramen dorsalen* át a csont belsejébe vezet. A *facies articularis* ketté osztott, elől dorsalisán a *processus extensorius* emelkedik ki. A *facies interdigitalison* két *foramen interdigitale* vezet be a csontba. *Facies flexoria* és *angulus* nem különül el, úgyszintén nincsenek porcai sem. *Juhfélék csülökcsontja* keskenyebb, a talpi felület szélé lesz.

A *sertések* négy ujján a csülökcsontok hasonlóak a *Kérődzők*kéhez.

A *Húsevők* mind az öt ujján a *karomcsontok* a karomhoz hasonlóan oldalt lapítottak és kampószerűen görbültek, a *macskái* keskenyebbek és erősebben görbültek; nem teherviselésre, hanem a fegyverül szolgáló karmok alapjául alakultak így ki. Izületi felületet viselő *basisukhoz* közel, a *dorsalis* felületen *karomléc*, *crista s. lamina ossea unguicularis*, emelkedik ki, mely alatt a *karomárok*, *sulcus unguicularis*, mélyed be, ebben fogla helyet a karom felső széle. *Proximalis* végén volarisán gumó, *tuber unguiculare* és ennek mindkét oldalán egy-egy lyuk *foramen nutricium*, található. Individualis különbségek gyakoriak, különösen az *ember* körömperccsontján.

A *lábvég íncsontjai*, *ossa sesamoidea manus*. A *Húsevők carpusán*ak *volaris* felületén a két csontsor között két apró íncsont (borsó- vagy lencse-csont), a hajlító inak részére foglal helyet, egy harmadik laposabb íncsont a *medialis* felületen a *Mc₁* fölött található.

A *metacarpophalangealis izületen* a Patásállatokon a csüdesont proximalis izületi felületének kiegészítésére szolgálnak az *egyenítő csontok*, *ossa*

¹⁾ sántaságot okoz, mint a szúk eipó; l. Zimmermann, A pataporc elcsontosodásáról. Állatorvosi Lapok. 1908. 33. sz.

sesamoida phalangis proximalis (primae) s. superiora s. aequalia¹⁾. Ezek közül a medialis valamivel nagyobb, magasabb²⁾. Alakjuk háromoldalú pyramishoz hasonló. Basisuk lefelé, apexük felfelé irányul. Dorsalis ízületi felületük, *facies articularis*, a Mc_3 distalis ízületi felületének megfelelően kettéosztott, a medialis a crista articularisszal, a lateralis a trochlea többi részével izesül. A volaris *facies flexoria* homorú és az ellenoldali társával syndesmosis (ligamentum intersesamoidum, fibrocartilago) útján összekötve, a hajlító inak átsiklására szolgáló vályút ad. A lateralis *facies externa* érdes, szalagok tapadása miatt. Az egyenítő csontok egy csontmagból fejlődnek, szivacsos csontállományból állnak, vékony compactával.

A *Kérődzők* csüdizületén négy, a *sértésén* nyolc egyenítőcsont van, melyek a lóéhoz hasonlóak, de oldalt laposabbak. A *Húsevők* első ujjizületén volarisan az első ujjnak megfelelően egy, a többi négy ujjon 2—2, tehát összesen 9 íncsont van, de ezeken kívül minden ujjon egy-egy *dorsalis* íncsont is mutatható ki.

A *második ujjizületen* a Patásállatokon a *pártatámla*, *statumen* helyettesíti az íncsontot. A *Húsevők* közül a macskán³⁾ a 2—5. ujj második izületén volarisan 2—2, dorsalisán pedig, a kutyán is, 1—1 borsóalakú apró íncsont található, mely többnyire nem csontosik el teljesen.

A *ló harmadik ujjizületén*, a pataizületen, a *nyírcsont*, os sesamoidum phalangis distalis (tertia) s. naviculare⁴⁾, egészíti ki a patacsont ízületi felületét. E lapos, harántirányban megnyúlt csontot a vetélő orsóhoz vagy pedig a csónak alakjához hasonlítják. Felső ízületi felülete, *facies dorsalis*, a patacsont ízületi felületének folytatását képezi, ehhez képest rajta segítő alacsony, lapos lécc emelkedik ki. Volarisan van a síma, porccal bevont *facies tendinea* s. *flexoria*, melyen a patahajlítóin (a bursa podotrochlearis Brauelli-n) siklik át. Elülső széles, érdes széle, *margo ligamenti*, bemélyedt, rajta számos lyuk és egy kisebb ízületi felület látható; a hátulsó *margo liber* kissé proximalisan irányul, érdes és csaknem egyenes.

A *Kérődzők* csülkén két, a *sértésén* négy apró nyírcsont van. A *Húsevőkön* a distalis íncsontok porcosak maradnak.

A hátulsó végtag csontjai, ossa extremitatis pelvinae (posterioris).

A hátulsó végtagok a törzs alátámasztásán kívül főleg a helyváltoztatásra adják meg az impulsust, erre alkalmassá teszi nagyobb hosszúságuk⁵⁾

¹⁾ Gleichbeine (nem gleiche = egyenlő, hanem gleichen = siklani, egyeníteni, ausgleichen); les grands sésamoïdes, sesamcsontok = íncsontok, az ember íncsontjai a sesamolajfa (*Sesamum orientale*) hosszúkás magvaihoz hasonlóak (*Galenus* nevezte el így), lencsecsontoknak is nevezik; *Schnaltz* a párosakat sesama bina névvel jelöli meg (bini = páros). — ²⁾ az arány (30 × 31 : (28 × 29). — ³⁾ I. *Zimmermann G.*, A macska íncsontjai. *Magy. Orv. és Természetvizsgálók* 41. vándorgyűlésének munkálatai 1934. 255. o. — ⁴⁾ Strahlbein, petit sésamoïde; *Schnaltz* sesamum unguiae-nak nevezi. — ⁵⁾ a hátulsó végtagokon hosszabbak az egyes megfelelő emelőkarok és erősebben szögben törtek, mint az elülsőkön, a hat ízület közül három oralisan nyílt.

és egymással, valamint a törzsszel való szorosabb összefüggésük is. Csontos vázuk két részből áll: a kapcsoló öv és a szabad végtag csontos vázából; a *kapcsoló övet*, *cingulum extremitatis pelvinae*, a medence és a keresztcsont összeköttetése adja, csontos gyűrű, melyen a medence a keresztcsont borda-elemeivel izesül, a szabad végtag az elülső végtaghoz hasonló számú tagokból (stylo-, zeugo-, autopodium; comb, femur, szár, crus, láb, pes), csontsorokból épült fel, csupán találkozási szögeik iránya eltérő, amennyiben a csípő- és a csánkizület a csüdizülethez hasonlóan cranialis, a térd caudalis nyílású (ez utóbbin dorsalisán a térdkalács).

A medencecsont, os coxae¹⁾.

A medence csontos vázát a két *medencecsont, os coxae (innominatum, ἀνώμοτον, Galenos)*, adja, alakjuk a homokórához hasonlóan befűződött; egymással álizület, *symphysis pelvis*, útján függenek össze, mely lovon az 5 éves korban csontosodik el, a csontosodás craniocaudalis irányban halad. Mindegyik medencecsont ismét három lapos csontból, a csípő-, fan- és ülőcsontból áll, melyek izületi vápában, *acetabulum*, találkoznak és a nagyobb stabilitás érdekében teljesen összenőnek (synostosis útján, lovon a 2—3 éves korban). Az Emlősök medenceöve, szemben a vállövevel, teljesen kifejlődött zárt csontöv. A medence a gerincoszloppal tompa, kb. 150—170 fokú szöveget ad (l. medencedülés, *inclinatio pelvis*²⁾) és inkább a törzshöz tartozónak látszik, mert csak evvel együtt mozoghat. Minden egyes medencecsont más síkban fekszik, a csípőcsont craniodorsalis, a fancecsont cranioventralis, az ülőcsont caudoventralis helyzetű.

1. A csípőcsont, os ilei s. os ilium³⁾, két részből áll: a gerincoszlopra helyeződő szélesebb, legyezőszerű része a csípőcsont *szárnya, ala ossis ilium*⁴⁾, az izületi vápa felé elkeskenyedő része, isthmusa a csípőcsont teste vagy *oszlopa, corpus ossis ilium*. A csípőszárnyak a kutyán csaknem párhuzamosak egymással, a házinyúlón vékonyak. A csípőcsontnak két felülete, három széle és három szöglete van.

Külső felülete, *facies glutaea*⁵⁾, homorú, a *Patásállatokon* dorsocaudalisán (lőén inkább dorsalisán), *Húsevőkén* lateralisan irányul és vájtt, rajta a *farvonal, linea glutaea*, húzódik át, mely a lőén a közepén halad át, a *Kérődzőkén* és a *sertésén* közel a lateralis szélhez és evvel párhuzamosan, a *Húsevőkén* pedig három ilyen vonal van: *linea glutaea cranialis*, a külső

¹⁾ coxa = csípő; das Hüftbein, le bassin, the pelvis; a pelvis név *Vesaliustól* származik (De corporis humani fabrica, 1543.). Syrenakon és Ceteiken csak apró csontpálcák, Madarakon más felépítésű (l. utóbb). — ²⁾ *Lionardo da Vinci* ismerte fel; emberen 60—70°, ülőhelyzetben 25—30°. — ³⁾ ile s. ilia (többszám) = bél (genitivusa ilei s. ilium, *Vesalius*; hibás, barbarismus os ilii s. ileum, ileum nincs, ileus mást jelent, bélsárhányást; beleket fedő, belekhez tartozó esont), ezért *Mihákovics* bélcsontnak nevezi, németül Darmbein. — ⁴⁾ csípőlapát, Darmbeinschaukel, emberen a hasi zsigereket hordozza, állatokon pajzsszerűen védi. — ⁵⁾ γλοῦτος = far, segepofa; teljesen helytelen glutæus.

csípőszöglettől a belső felé tart, *l. glutaea dorsalis* a belsőcsípőszöglettel párhuzamosan, *l. glutaea supraacetabularis (inferior)* a külső csípőszöglettől az ízületi vápa felé tart.

Belső felülete, *facies pelvina*, lóén ventralisan, *Kérődzőkén* ventromedialisan, a többi házi Emlősállatén csaknem medialisan irányul és domború. Rajta érdes *ívelt vonal*, *linea arcuata*, húzódik át, mely két részre osztja, a lateralis síma, *pars ilica v. muscularis* a musculus ilicus helye, a medialis egyenetlen, *pars articularis*, ezen van a *rostos* ízületi porccal bevont, érdes (szalagok tapadására), ovális *fülfelület*, *facies auricularis*, a keresztcsont hasonló felülete részére¹⁾. A *facies auricularis*ról indul ki, csaknem a *linea arcuata* folytatásaként, a *crista iliopectinea*, mely a fangsont fésűjébe megy át, a *ló* és a *Kérődzők*, többnyire a sertés e cristájának közepetáján a *tuberculum psoadicum*²⁾ emelkedik ki. A *pars ilican* táplálólýuk és érvágányok (a szárnyon az *arteria iliolumbalis*, az oszlopon az *art. circumflexa femoris fibularis* részére) láthatók.

A cranialis szél a *csípőtaraj*, *crista ilica*, a hasizmok és a hosszú hátizom tapadására szolgál, a *lóé* és *Kérődzőké* vajt és éles, a *sertésé*, *Húsevőké*, *házyíulé* úgy, mint az *emberé* ívelt és duzzadt (*labium externum* és *internum*). A külső szél, *margo s. crista lateralis*, ívelt, a *m. rectus femoris* eredési helye az acetabulum közelében érdes, dudoros. A medialis szél az erősebben vajt *nagyobb ülőcsonti bevágás*, *incisura ischiadica major*, mely az ízületi vápa fölött az *ülőtővis*, *spina ischiadica*³⁾ alakjában erősebben kiemelkedik; a bevágás *sertésén* mély, a *tővis* pedig magasra emelkedik fel; a *marha* e *tővisén* 5—8 függélyes léc emelkedik ki.

A lateralis a cranialis széllel a (*külső*) *csípőszögletben*, *tuber coxae* (*spina ilica ventralis* az *emberén*), találkozik⁴⁾, melyen *lovon*, *Juhféléken* és *Húsevőkön* dorsocranialis és ventrocaudalis dudort lehet megkülönböztetni, ezeket egymástól lapos *incisura semilunaris* választja el; a *marhán* három dudora van, nasalis, medialis és lateralis. A medialis és a cranialis szél találkozásánál van a *belső csípőszöglet* v. *csípőtővis*, *tuber sacrale* (az emberi *spina ilica dorsalis*), mely a *lovon* és a *marhán* egységes és ívben az első keresztcsigolya *tővisé* mellé emelkedik, de a *marháé* nem emelkedik túl a keresztcsonton; *emberén*, *juhén* és *Húsevőkén* is cranialis és caudalis dudora van (*spina ilica ventralis* et *dorsalis cranialis*), ezeket sekély *incisura semilunaris* választja el egymástól. A medialis szél a lateralis szélhez közelítve a csípőoszlopon a caudoventralis *izületi szögletet* képezi, mely az acetabulumban a másik két medencecsonttal találkozik Y-alakú vonalban.

A csípőcsont 3 csontmagból csontosodik, egy a testének, egy a cristának, a harmadik a vápai részletének felel meg, ezek a *lovon* csak 4—5 éves korban csontosodnak össze teljesen.

¹⁾ nem a szorosabb értelemben vett gerincoszloppal, hanem ennek bordaelemeivel függ össze. — ²⁾ φέα = ágyék; hasonlónevű egyik izom, musculus psoas minor, tapadási helye; Lendenstachel. — ³⁾ szalag (ligamentum sacrospinum) elcsontosodásából; Pfannenkamm; emberen az ülőcsontozhoz tartozik, innen a neve. — ⁴⁾ Hüfthöcker; ide tapad a két ferde hasizom, a széles combpólya feszítője, a hosszú hátizom, a felső farizmok, a csípőizom, a szabóizom, Poupart-szalag, fasciák stb.

2. A **fancsont, os pubis¹⁾**, a medence cranioventralis, laposra nyomott része, a legkisebb a három csont között; a másik kettőtől nincs élesebben elválasztva. *Teste* és két ága van, melyek derékszögben találkoznak. A *test corpus ossis pubis*, az ízületi vápa elülső részét képezi. Az egyik ág horizontálisan, harántul az ízületi vápa felé tart, *ramus acetabularis*, a dugott lyuk cranialis szélét adja és medialisan derékszögben átmegy a sagittalis irányú *ramus symphyseos*ba, mely ugyancsak vízszintesen, de a test hossz tengelyével párhuzamosan caudalis irányban halad, ellenkezőoldali társával a mediánsíkban találkozik, vele a *symphysis ossium pubis*t adja, lateralis széle pedig a dugott lyukat medialisan szegélyezi.

A fancsont dorsalis, belső felülete, *facies pelvina*, homorú, a *marháén* vájt, rajta érvágány látható (az arteria és vena obturatoria számára), külső felülete, *facies externa*, domború, rajta a *ramus acetabularis*on az *Egyiptá-sokon* invályu húzódik a vápába (a lig. accessorium részére, *musculus rectus abdominis*.)

A *ramus acetabularis* cranialis széle a *fancsont fésűjévé, pecten ossis pubis*, duzzadt (a szülőút küszöbe), melytől a csípőcsont fülfelületéhez a *crista iliopectinea* húzódik; az acetabulum táján a fésű az *eminentia iliopectineat* (csípőszeméremcsonti kiemelkedés) adja, ez különösen *sértésén* magas, a két fancsont találkozási helyén pedig a mediánsíkban hímállatokén a fancsonti gumó, *tuberculum pubicum* (dorsale et ventrale) emelkedik ki rajta, *Kérdőzökön* és *sértésén* alig különböztethetők meg. A lateralis és a caudalis szél a dugott lyukat szegélyezi, *crista obturatoria²⁾*.

A fancsont 3 csontmagból csontosodik, ezek közül kettő az ágakra, egy pedig a testre esik.

3. Az **ülőcsont, os ischii³⁾**, a csontos medence caudoventralis részét alkotja. *Teste* és két ága van. *Teste, corpus ossis ischii*, az ízületi vápa caudalis kétharmadát alkotja, a vápa útján a csípőcsonttal, medialisan a fancsonttal és az ellenkezőoldali társával függ össze.

Belső felülete, *facies pelvina*, hemélyedt, a *Kérdőzökén* erősen vájt és a *symphysis* felé lejt, a külső felület, *facies externa*, domború.

Lateralis széle a síma, vaskos, vájt *kisebbik ülőcsonti bevágás, incisura ischiadica minor*, melyet az ülőtővis választ el a nagyobbik ilyen bevágástól; medialis széle a *symphysis ossium ischii* alkotásában vesz részt (ez később csontosodik el, mint a fancsonté), cranialis széle a dugott lyukat szegélyezi, caudalis vaskos széle pedig az ellenkezőoldalival az *arcus ischiadicus*t adja, mely különösen a *Kérdőzökén* és a *sértésén* mélyen vájt, hímeken mélyebb és hegyes, nőneműekén ívelt. A lateralis és caudalis szél találkozási helyén van az ülőcsont legnagyobb, tömegesebb része, *tabula ischiadica*, ebből nyúlik ki caudolateralisan a hatalmas *ülőgumó, tuber ossis ischii⁴⁾*, melyen

1) szeméremcsont, das Schambein, le pubis, az ülőcsonttal együtt os puboischium, Leistenbein. — 2) az Erszényesekén, Marsupalia, a fancsont elülső széléről indulnak ki a hosszú, széjjeltérő *ossa marsupalia*. — 3) ἰσχῶν = támasztok, ülés alkalmával reá-támaszkodik a törzs; das Sitzbein, τὸ ἰσχιόν = a csípő, ἔχων = tartani, tapadni. — 4) ennek legalsó kiemelkedő része szolgál az embernek üléskor támasztásul, innen os ischii.

lovon és *Húsevőkön* egy lateralis és egy medialis dudor, *sértésén* egy caudalis és egy ventrolateralis dudor, *Kérődzőkén* pedig 3 dudor : dorsalis, ventralis és lateralis, emelkedik ki (a térdhajlító hátulsó farizmok eredésére).

Az ülőcsont tabulájából cranialis irányban még két nyúlvány vagy ág indul ki. A lateralis ág, *ramus acetabularis*, a nagyobb, a dugott lyuk lateralis szélét adja és a vápa legnagyobb részét képezi, a csípőcsont ízületi részletével a vápa fölött kiemelkedő ülőcsonti tövis, *spina ischiadica*, alkotásához járul hozzá. A medialis ága, nyúlványa a *ramus symphyseos*, keskenyebb és vékonyabb, a dugott lyuk medialis szélét adja és ellenoldali társával a symphysisben egyesül.

Az ülőcsont 2 csontmagból csontosodik, ezek közül egy az ülőgumóra esik.

Az **izületi vápa**, *acetabulum*¹⁾, a 3 medencecsont találkozási helye, kerekded bemélyedés a combcsont fejének felvételére, legmélyebb a *sértésén* és a *Húsevőkén*, kiemelkedő szélén, szegélyén, *limbus acetabuli*, lovon medialisán, a többi házi Emlősállaton caudalisan az érdes bevágás, *incisura acetabuli*, húzódik be, mely a vápa mélyébe, középpontjába az ízvágagödör, *fossa acetabuli*, alakjában folytatódik; ezt az izületi porccal bevont, síma, félholdalakú *facies lunata* fogja körül. A fonsont, a Patásállatoktól eltekintve, többnyire nem vesz részt az izületi vápa alkotásában. Kivételes esetben a medenceporc egy különmaradt csontmagva, tehát nem valamely medencecsont különvált epiphysise, az *os acetabuli*, található fel²⁾. A medence vápaelőtti részének aránya az e mögött levő részéhez lovon és *Húsevőkén* 5 : 3, *Juhfélékén* 3 : 2, *sértésén* 4 : 3, *marháén* 3 : 3 (ez állatfajon az ülőcsont a leghosszabb, a nehéz szülés gyakoribb.)

A **dugott vagy borított lyuk**, *foramen obturatum*³⁾, a medence ventralis falában lévő nagy⁴⁾ ovalis nyílás (nőneműeken inkább háromszögletes), melyet a fonsont és az ülőcsont képez; a vápa közelében kis bemélyedése, *sulcus obturatorius*, van, erek és idegek útja, néha e mellett 2 apró dudor, *tuberculum obturatorium*, emelkedik ki.⁵⁾

A **medence egészben**. A medencecsontokon kívül a medence vázát a keresztcsont és az első 3—4 farokcsigolya, a széles medenceszalagok és nagy izmok alkotják. *Bejárata*, *apertura pelvis cranialis* (aditus s. introitus pelvis), caudoventralisan ferde ívelt vonal, *linea terminalis* (kártyaszívhez, félóvalishoz hasonlítják), mely kezdetét, kiindulását a keresztcsont promunturiumán veszi s a keresztcsont szárnyainak cranialis szélén és a crista iliopectineán át a fanfésűre tér, ezek szerint 3 része van : *pars sacralis*, *pars ilica* és *pars pubica*. (A medencének a határvonal előtti része az ú. n. nagy medence, *pelvis major*, mely az emberben (mások a statikai és dinamikai viszonyok) a csípőlapátokon lévő beleket hordozza, a hasüreggel egybefolyt, az állatanatomiában tulajdonképpen csak az e mögött lévő,

¹⁾ tulajdonkép ecetes csésze acetum = ecet; Beckenpfanne. — ²⁾ házinyúlón háromhónapos korig gyakoribb lelet. — ³⁾ obturare = eldugni; das Verstopfungslöch. — ⁴⁾ a csontváz legnagyobb lyuka. — ⁵⁾ *membrana obturans*, kötőszöveti lemez, mely itt a csontot helyettesíti az emberen; házi Emlősállatokon nincs.

emberen *kis medencének*, *pelvis minor*, nevezett részt tekintik medencének). A *medence kijárata*, *apertura pelvis caudalis* (exitus pelvis), jóval szűkebb, mint a bejárata, szintén kerekded, az *arcus ischiadicus*, a széles medence-szalagok *caudalis* széle és a 4. farokcsigolya határolja, *craniodorsalis*an lejt.

A *medence tengelye* a mediansíkban van. Fontosabb *átmérői* a következők: a *nyílátmérő*, *diameter mediana s. conjugata vera*¹⁾, ferde, a promunturiumot a *symphysis puboischadica cranialis* végével köti össze²⁾; a *ferde átmérő*, *diameter obliqua s. conjugata diagonalis*, még ferdebb, a promunturiumtól a *symphysis puboischadica caudalis* végéig terjed; a medencebejárat *függőleges átmérője*, *diameter verticalis*, a *symphysis* kezdetén a medence dorsalis falához vont függélyes; a medencebejárat *harántátmérői*, *diameter transversa aperturae pelvis cranialis*, közül a *dorsalis* a keresztcsont két szárnyának *lateralis* széle között van, a *középső* a két *psaosgumót* köti össze, *distantia interpsoadica*, a *ventralis* a két *eminentia iliopectinea* között van, a *Hüsevők medencéje* itt szélesebb, mint dorsalisán. A *medence középső harántátmérője*, *diameter transversa*, a két *spina ischiadica* közötti *distantia spinarum*, a *medencekijárat harántátmérője* a két ülőgumó *medialis* vége között határozandó meg, *distantia intertuberosa*. A medenceátmérők középpontjait összekötő ívalakú tengely az *axis directoria pelvis*. Az emberen az egyenes testtartással, *orthoskelia*, kapcsolatban a medence is inkább függőállásba jut. A medence legtágabb a közepén, *amplitudo pelvis*, legszűkebb *ventralisan*, *angustia pelvis*. Assymetriák nem ritkák a bejáraton és a fenekén.

A *hím-* és a *nőnemű* állatok medencéje között *nemi különbségek* is állapíthatók meg, a herélés is befolyással van a medence alakulására. A nőtények medencéje (szülőút) öblösebb, tágasabb³⁾, a *symmetriás* pontok távolabb állnak egymástól, a csípőoszlopok csaknem párhuzamosan kerülnek. A nőtényeken a medence *cranialis* része, a hímeken annak *caudalis* vége mélyebbre hajlik. A nőtényeken a medence *feneké* tágabb (*amplitudo pelvis*) és laposabb, mint a hímeken; a medence *kijárata* is tágasabb, mert az ülőgumók távolabb állnak egymástól. A nőtények medencéjén lévő kiemelkedések, szélek, tarajok stb. inkább lekerekítettek, simábbak, laposabbak, a *tuberculum pubicum* hiányzik, az *incisura ischiadica* major nem mély, az *arcus ischiadicus* széles és lapos, a medence csontjai általában vékonyabbak, könnyebbek, nem nagyobbak, mint a hímneműeké. A középső *harántátmérő* nagy. A nőtények keresztcsontja is íveltebb.

A fiatalon herélt állatok medencéje a nőtényekéhez, a későn heréltéké a hímekéhez hasonló. Idősebb állatok medencecsontjai vékonyabbak (a *diploë* felszívódik.)

1) *conjugare* = összekötni; *diameter mediana, conjugata anatomica, c. obstetrica* (*obstetrix* = bába). — 2) a jelzett méretek *intra vitam* többnyire nem határozhatók meg. — 3) a nőneműek medencéirege $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ -del nagyobb, a szervek itt ugyanis három fekvetben helyeződnek (végbél, méh, húgyhólyag), míg a hímneműekében csak két fekvetben; a női medencének azonban csak a belső térfogata nagyobb, a külső nem (*Nathusius* 6000 mérése szerint); nőknél nagyobbak látszik, mert a váll és a mellkas keskenyebb, a csípőkre pedig zsír szokott lerakódni.

A hátulsó szabadvégtag csontjai.

A combcsont, os femoris¹⁾.

A combcsont a skelet legnagyobb, legsúlyosabb csontja²⁾, ferdén cranioventralisan helyeződik (emberen függőlegesen), a csípőcsonttal 90—100 fokú, cranialis nyílású szöveget alkot, a szár csontjaival kb. 120—150 fokú \sphericalangle -ben találkozik distalisan befelé convergál (genu valgum, X-láb; genu varum, o-láb). Egyébként a comb a törzstől még nem különül el szabadon, hanem a törzs bőrébe foglalt. A combcsont supinatióban torquált (a karsont pronatióban). Csöves csont, három része a két epiphysis és a diaphysis.

Az *epiphysis proximalis* dorsomedialis részén van a combcsont feje, *caput femoris*, a gömb $\frac{2}{3}$ -a, ezen medialisan a háromszögletes érdes, mély *fovea capitis femoris* (sok apró lyukkal a görgetegszalag számára); a fejet *Húsevőkön* jól elkülönülő, a többi házi Emlősállaton elmosódott *nyak, collum femoris*³⁾, veszi körül (törések helye). A fej lateralis oldalán emelkedik ki a *nagy tompor* vagy *forgató, trochanter major*⁴⁾, mely a *Húsevőkön* nem éri el a fej magasságát, a *sértésen* a fejjel egyenlő magas, az *Egyiptásokon* és *Kérődzőkön* a fejen túl emelkedik; a *ló* nagy tomporán bemetszés, incisura, az elülső alacsonyabb *középső forgató, trochanter medius*, különíti el a hátulsó magasabb, kissé befelé görbülő *felső forgatótól, trochanter superior*, ez részben porccal bevont. A trochanter majortól az érdes tarajszerű *linea intertrochanterica posterior* (*Kérődzőkön crista intertrochanterica posterior*) húzódik a femur hátulsó felületén ferdén le és medialis irányban, ez a femur medialis szélén a *kis forgató, trochanter minor*, fölött végződik⁵⁾, amely a *lovon* hosszant megnyúlt, a *sértésen* pedig gyengén fejlett. A fej, a *linea intertrochanterica posterior* és a nagy forgató között van a mély, érdes *fossa trochanterica*.

A combcsont diaphysisét *testnek, corpus femoris*, nevezik; négy felülete közül a *facies dorsalis* domború és kétoldalt a szintén lekerekített oldalsó felületekbe, *facies medialis* et *lateralis*, megy át. A nagy forgató alatt a lateralis szélén a *harmadik forgató, trochanter tertius*, található, mely a *lovon* tarajszerű erősen, a többi házi Emlősállaton azonban alig fejlődött ki⁶⁾. Ennek folytatásában érdes vonal, a *labium fibulare* a lateralis felületet a hátulsó, plantaris felülettől különíti el, hasonlóképpen a kis forgató alatt *labium tibiale* található. A lateralis szél alsó harmadában *lovon* és *Kérődzőkön* aránylag mély árok, *fossa plantaris*, van. A hátulsó felület, *facies plantaris*

¹⁾ konccsont, femur = az egész comb neve (görögül σκέλος = kemény csont, a csontváz neve róla, ὁ σκελεός = a mumia, σκελειν = kiszáritani; das Oberschenkelbein, la cuisse, the thigh. — ²⁾ a négylábonjáró állatok combcsontja, éppen úgy, mint a karsont, az emberéhez képest aránylag rövidebb. — ³⁾ a combcsont feje csak olyan állatokon nyakalt, melyek csípőizülete szabadabban mozgatható, míg a Patások sagittalis mozgású csípőizületében a fej hengerdeden ellapul. — ⁴⁾ a m. gluteus medius és m. piriformis tapadása, τροχός = kerék, τροχίλω = körben forgok; Rollhügel, Umdreher, τροχαντηρ. — ⁵⁾ de nem köti össze a két forgató egymással, a m. quadratus femoris tapadási helye, a trochanter minoron a m. iliopsoas tapad. — ⁶⁾ a m. gluteus superficialis végződése, emberen tuberositas glutea.

s. *aspera*, proximalisan széles, azután elkeskenyedik, distalisan pedig ismét kiszélesedik, itt a két labium között van a térdalji sík, *planum popliteum*; a hátulsó felület általában érdes, medialis felében a csont közepe táján tápláló lyuk hatol belé.

Az *epiphysis distalis* tömegesebb, rajta elől a térdkalács felvételére szolgáló, ízületi porccal bevont felületet, *facies patellaris*, két henger-nyúlvány, *trochleae patellares*, adja, ezek közül lovon és Kérődzőkön a medialis erősebb, magasabbra húzódik fel és felül megvastagodott. A *facies patellaris* fölött sekély *fossa suprapatellaris* található. A térdkalácsfelület mögött lévő két bütök, *condylus tibialis* et *fibularis*, porccal bevont, domború, erős, a medialis valamivel nagyobb; közöttük plantarisan az érdes *fossa intercondylica* mélyed be, ennek mélyén szalaggödrök találhatóak. A bütök két oldalán lapos, érdes kiemelkedések, *epicondylus tibialis* et *fibularis* és szalaggödrök foglalnak helyet. A lateralis bütökön van a *fossa musculi poplitei*, a lateralis bütök és henger között pedig a *fossa extensoria* mélyed be.

A combcsont négy csontmagból csontosodik, ezek közül kettőből a proximalis epiphysis, egyből a diaphysis, a negyedikből a distalis epiphysis fejlődik. A diaphysisben nagy velőüreg foglal helyet, a két epiphysis szivacsos szerkezetű, a spongiosa négy rendszert alkot, a caputban a trajectoriák legyezőszerűen térnek szét. A compacta a dorsomedialis részletekben a legerősebb.

A térdkalács, patella¹⁾. A térdkalács tulajdonképpen a négyfejű combizom, m. quadriceps femoris, felületes helyeződésű incsontja²⁾, mely a combcsont *facies patellaris* mozog és a sípcsonthoz szalagokkal rögzített, ennek ízületi felületét egészíti ki, ehhez tartozónak veszik. Alakja a négyoldalú gúlához, tetraéderhez hasonló. Dorsalis, domború érdes *szabad felülete*, *facies libera* (f. cutanea), nagyjában háromszögletes, a m. quadriceps ínrostjainak irányába eső csikoltságot tüntet fel. A combcsont felé eső kettéosztott *izületi felület*, *facies articularis*, porccal bevont és hosszanti léccel kettéosztott, a medialis kisebb, a lateralis szélesebb (a kétoldali patella ennek alapján megkülönböztethető). Szélesebb része *alapja*, *basis patellae* felfelé, *hegye*, *apex*, distalisan irányul, két oldalsó vége, *angulus lateralis* et *medialis*, közül az utóbbit rostosporc, *fibrocartilago patellae*, egészíti ki, ugyanígy az apexét is. A *sértés* és a *Hüsevők* térdkalácsa oldalt összenyomott, két vége csaknem egyenlő széles úgy, hogy ehhez képest *basisa* és *apexa* nem különböztethető meg, a *Hüsevők* térdkalácsa hosszirányban görbült. A *macskának* és *házyínyúnak* két patellája van, a kisebbik proximalis patella superior, porcos marad és a m. quadriceps femoris inába beágyazott, a nagyobbik csontos a *facies patellaris* mozog.

*

A *Hüsevők* combcsontjának bütökére a plantaris felületen a *Vesalius-féle incsontocskák*, *fabellae*, a kéthasú lábikraizom, *musculus gastrocnemius*,

¹⁾ patina, paterna, patella a rómaiaknál lapos serpenyő; rotula, die Kniescheibe; la rotule, the patella. — ²⁾ bár a skeletcsontokhoz hasonlóan fejlődik (*de Vriese*); az olekranonnal hozható analógiába, I. Zimmermann, A térdtájék incsontjairól. Állattani Közlemények 1933. 3—4. f.

íncsontjai illeszkednek reá ; ezek közül a lateralis pyramisalakú, a medialis pedig kockaalakú. *Házinyúl*-on szintén megtalálhatók¹⁾, ezeken kívül ugyan-csak a plantaris felületen van a m. popliteusnak is egy íncsontja.

A szár („alcomb“) csontjai, ossa cruris²⁾.

A szár a comb alatt ferdén (lovon 120° \searrow alatt) hátra és lefelé irányul ; az alkarnak felel meg (zeugopodium). Vázát két csont, a medialis helyeződésű *sípcsont*, *tibia* és a lateralis helyeződésű *szárkapocs*, *fibula*, adja. Eredetileg ez a két csont csaknem egyenlő erős, a fejlődés során a sípcsont erősebb lesz, csaknem egyedül viseli a test súlyát, míg a szárkapocs elmarad fejlődésében (másodrendű elem), proximalis vége izomtapadásra szolgál (nem emelőkar, mint az olekranon), distalis vége a tarsalis ízületi felületet szélesíti, a combcsont alatt a lateralis felületre szorul, közötté és a sípcsont között rés, *spatium interosseum cruris*, marad vissza, melyet kötőszövet, *membrana interossea cruris*, tölt ki ; *Kérődzőkön* ez is hiányzik. A tibia és fibula pronatiós helyzetben van.

A *sípcsont*, *tibia*³⁾. A sípcsont hosszú (a *házinyúl* leghosszabb csontja), erős oszlopszerű csővescsont, ferdén le és hátra irányul, lovon a combcsonttal kb. 120° \searrow -ben, a csánk csontjaival 150° -ú \searrow -ben izesül. Három oldalról a szárizmok borítják, medialisán, ill. dorsomedialisán közvetlenül a bőr alatt foglal helyet (innen német neve³⁾).

Proximalis vége, *epiphysis proximalis*, legszélesebb része. Két, felül porccal bevont, lapos *bütykét*, *condyli tibiae*, hátul az *incisura intercondylica* s. *poplitea* választja el egymástól ; szabad szélük a *margo infraglenoidalis*. A kettő ízületi felületei között az *eminentia intercondylica* emelkedik fel, ez előtt két *fossa intercondylica anterior*, mögötte pedig a *fossa intercondylica posterior* mélyed be. Az *eminentia* két dudora, a *tuberculum intercondylicum tibiale et fibulare* közül lovon a medialis, sertésen a lateralis emelkedik fel magasabbra⁴⁾, közöttük a *fossula intercondylica centralis* található. A lateralis bütyök oldalán apró ízületi felület, *facies articularis fibularis*, a szárkapocs felvételére szolgál, a *Kérődzőkön* ez hiányzik, helyette a fibula tövisalakú nyúlványként odanőtt, *processus fibularis tibiae*. A proximalis végdarab elülső, dorsalis részén a *tuberositas tibiae* nyomul előre, rajta a térdkalács egyenes szalagjának tapadására szolgáló árok látható ; lefelé és kissé medialisán a *sípcsonti taréjba*, *crista tibiae*, megy át (az emberen hosszabbra nyúlt és jobban kiérezhető), közötté és a lateralis bütyök között a csaknem félköralakú *sulcus muscularis* marad vissza (a m. extensor digitalis longus, fibularis tertius és tibialis anticus részére).

¹⁾ emberen 16%-on lateralisán, l. *Zimmermann*, Összehasonlító anatómiai vizsgálatok a Vesalius-féle íncsontokon. Matematikai és Természettudományi Értesítő 50. k. 1936. *Fürst C. M.* szerint a medialis a processus supracondylicusból, a lateralis a fibula fejecskéjéről vált le. — ²⁾ das Unterschenkel, Keule, la jambe, the leg ; hosszú szár ügető lovakon előnyös. — ³⁾ a görögök, rómalak, primitív emberek ma is, háziállatok tibiájából sípot, furulyát készítenek ; görögül $\tau\acute{\alpha}\chi\eta\mu\eta$, v. ő. gastrocnemius ; das Schienbein, helyesen Schinbein (skin = bőr). — ⁴⁾ alakja után ezt dens tibiae-nek is nevezik.

A diaphysis a sípcsont *teste, corpus tibiae*, felső felében a síptaraj annyira kiemelkedik, hogy ezáltal a sípcsont harántmetszete háromszögletessé válik, distalisán azonban fokozatosan elenyésszik, úgyhogy a medialis és a lateralis felület a dorsalis felületben folyik össze. A Kérődzők sípcsontja medialisán görbült, a Húsevőké pedig proximalis részében medialisán, distalisán pedig lateralis irányban¹⁾. A medialis felület közvetlenül a bőr alatt foglal helyet, *planum subcutaneum* (ütődése fájdalmas, periosteum idegei). A hátulsó *facies plantaris s. flexoria* több érdes vonalat, *lineae musculares*, tüntet fel; proximalis harmadában nagyobb, distalisán irányuló *foramen nutricium* található²⁾.

A *distalis epiphysis* kissé kiszélesedik és a kettős csavarszerű *csigát, cochlea tibiae*, alkotja, melyen két árok mélyed be, közöttük taraj emelkedik ki, ezen Patásokon *fossa synovialis*. A csiga medialis oldalán a *belső boka-, malleolus*³⁾ *tibialis*-nak nevezett kiemelkedés, ezen pedig invályú⁴⁾ látható, míg a lateralis oldalon ennek helyén kis bevágás, *incisura fibularis*, kis ízületi felülettel, *facies articularis malleolaris*, van, evvel izesül a sertésen és a Húsevőkön a szárkapocs distalis vége, a külső boka; a lovon ez utóbbi is összenőtt a sípcsont distalis epiphysisével, Kérődzőkön úgy, mint emberen itt syndesmosis tibiofibularis található.

A sípcsont négy, a lóén öt csontmagból fejlődik, kettő a két epiphysisre, egy a diaphysisre, a negyedik a síptarajra, lóén pedig az ötödik a fibularis malleolusra esik. A spongiosa különösen a distalis epiphysisban sűrű gerendázatot mutat, melyben sok a harántirányú trajectorium, míg a proximalis epiphysisben inkább a hosszantiak dominálnak.

A szárkapocs, fibula⁵⁾. A szárkapocs a házi Emlősállatok közül csupán a sertésen és a Húsevőkön oly hosszú, mint a sípcsont, bár ezeké is jóval gyengébb, mint az utóbbi. A lovon a szárkapocs distalis vége látszólag eltűnt, valójában azonban a tibia distalis végébe olvadt be⁶⁾. A Kérődzők fibulájának elsovadt proximalis vége a tibia lateralis bütykéhez nőtt tövisalakú nyúlvány alakjában, distalis vége pedig az apró, különvált lateralis *os malleolare*-ban maradt vissza. A kutya fibulája distalisán szorosán reá fekszik a tibiára, a macskáé ellenben nem.

A szárkapocs proximalis vége *fejecske, capitulum fibulae*, alakjában megvastagodott; ez az oldalt nyomott esontrész a *facies articularis capituli* útján a sípcsont lateralis bütykével izesül, a cembesonttal ellenben nem; tompa csücsa, *apex capituli*, ovalis, alatta befűződik nyakká, *collum fibulae*.

A diaphysis a *szárkapocs teste, corpus fibulae*, sertésen és Húsevőkön oldalt nyomott, a lóé tövisszerűen elvékonyodik, distalisán hengerded, az emberé háromélű és hossz tengelye körül kissé csavardott, medialis felülete dorsalisá lesz.

¹⁾ a sípcsont angolkór, rhachitis, következtében gyakran meggörbül (*genu varum*, O-láb). — ²⁾ a tápláló lyukak, ill. a canales nutricii a térdizület felől di-, a könyökizület felé convergálnak. — ³⁾ malleus = kalapács (a rómaiak kalapácsa nyélen ülő bunkó volt). — ⁴⁾ a m. flexor digitalis longus ina számára. — ⁵⁾ görögül ἡ περόνη; fibula = tű, kapos, mellyel a tógát, palliumot a vállon és a nyakon összetűzték; das Wadenbein, le péroné, the fibula. — ⁶⁾ embryonalis korban oly hosszú, mint a tibia, sohasem sovrad el teljesen. A számaron mint vékony esontléc végighúzódik.

A distalis epiphysis sertésén és Húsevőkén a *lateralis bokát, malleolus fibularis*, alkotja, mely a *facies articularis malleolaris* útján a tibia distalis végével syndesmosis útján függ össze; *lateralis* felületén invályú van¹⁾. A lovon a tibia distalis epiphysisével egyéves korban egyesült. A Kérődzőkön az apró, lapos, négyszögletes *bokacsont, os malleolare*, alakjában különvált, proximális végén két apró nyúlványa a sípcsonttal való összeköttetésre szolgál.

A Nyúlféléken a fibula végig kifejlődött, de distalis kétharmadában összenőtt a sípcsonttal.

A lábtő csontjai, ossa tarsi.

A láb, *pes*, a kézhez hasonló berendezésű, Patásokon hosszabb, mint a szár. Három része a lábtő, tarsus, a lábközép, metatarsus és az ujjak, *digiti*.

A *lábtő, tarsus*²⁾, nem oly egyszerű szerkezetű, mint a *carpus*, 5—7 csontja 2—3 sorban³⁾ foglal helyet. Lovon a szárral 145° \sphericalangle -et képez, a ló tarsusa magasabban áll, mint a *carpus*. Dorsalflexioban van, hat felülete közül a *dorsalis* a *facies flexoria* (csánkhajlat), *plantaris* van a *facies extensoria*, a *lateralis facies fibularis* domború, a *medialis facies tibialis* felül vájt, lefelé domború, a *proximalis* felület a *facies cruralis*, a *distalis* a *facies metatarsae*. A felső sorban (*protarsus*) 2 csont van: a *csigacsont* és a *sarokcsont*, melyek az egyirányú kiadó mozgáshoz alkalmazkodtak; medialisan a középső sorban a középponti csont, az alsó sorban (*mesotarsus*) az I—IV (+ V) lábtőcsont található; az alsó két csontsor szilárd, erős csontkockát formál (merevizület), melynek egyes részei nem mozgékonyak, innen a hajlam az összenövésükre, mely különösen jellemző a Kérődzőkre⁴⁾. A lónak 6, a Kérődzőknek 5, a sertésnek és a Húsevőknek (úgy, mint az embernek) 7, a házinyúlnak 6 tarsalis csontja van.

Az *ordo proximalis* s. *cruralis*ban (*protarsus, ossa tarsi proximalia*) van medialisan a *csigacsont* (ugrócsont), *os tarsi tibiale* (T_t), *talus*⁵⁾ s. *astragalus*; evvel egyesült az *os tarsi intermedium* (T_i) is. A szár csontos vázával a lovon egyedül e csánkcsont izesül, distalisan a középponti csonttal találkozik. Proximális és *dorsalis* felületén a lefelé és lateralis irányuló *csigát, cochlea tali*, adja két *trochleával* melyek közül a *medialis* a magasabb, árkkukban, *sulcus trochlearis*, Patásokén ízületiporenélküli mélyedés, *fossa synovialis*, található. A hátulsó, *plantaris* felületén levő *lateralis*, 2 kisebb, és *medialis*, 2 nagyobb ízületfelület a sarokcsonttal való izesülésre szolgál, *facies articu-*

¹⁾ a m. extensor digitalis lateralis ina számára. — ²⁾ ταρσός = lapos, széles tárgy. — ³⁾ némelyek nem haránt-, hanem hosszanti sorokat különböztetnek meg (*ossa tarsi tibialia et fibularia*). A tarsalis csontoknak a *carpalis* csontokkal való homologizálása bizonytalan ($T_t = C_r + 1$, $T_f = C_a + C_c$). — ⁴⁾ lovon a csánkpók, *spavanus*, időszűtt torzító ízületi gyulladás, arthritis chronica deformans, *medialis* oldalon, a felületre terjedő csontsarljadzással, melynek nyomása fájdalmat, rándást okoz, de mozgás közben, „bemelegedve“ szűnik (csánkpókpróba). — ⁵⁾ talus latinul kocka, ἀστράγαλος = görögül kocka, csaknem kockaalakú; juh astragalusával kockáztak. Mnemotechnikai német vers a tarsus csontjairól: Das Sprunggelenk und das Fersebein, Die wollten in das Schiff hinein, Und kriegten dreimal Keile Vom Würfelbein.

laris calcanearis, közöttük bemélyedés, a *sulcus tali* látható, mely a sarokcsont megfelelő barázdájával a *sinus tarsit* adja, ez a dorsalis felületen nyílik. Medialisan *tuberculum tibiale* emelkedik ki (fix pontul szolgál). A *Kérődzők* csigacsontja hosszabbra nyúlt, mint a lóc, rajta distalisan *test*, *corpus tali*, különül el, *Húsevőkön* ennek *feje*, *caput tali*, is van, mely a középponti lábtőcsonttal izesül és a testtől *nyak*, *collum tali*, által elhatárolt.

A *sarokcsont*, *os tarsi fibulare* s. *calcaneus*¹⁾ (T_f), lateralisán és plantarisán foglal helyet, a legnagyobb tarsalis csont, mely a csigacsonton jóval túlemelkedik és a csánkizület nyújtására emelőkart ad. Proximalis, szabad, érdes vége a *sarokgumó*, *tuber calcanei*, az Achilles-in tapadására szolgál, medialis felülete homorú. Distalis része a *teste*, *corpus calcanei*, melynek medialis peremszerű nyúlványa a *sustentaculum tali*²⁾, rajta plantarisán a *sulcus tendinis musculi flexoris hallucis longi* mélyed be. A sarokcsont dorsalis felületén emelkedik ki az apró, orrhoz hasonló *csiganyúlvány*, *processus coracoideus*, mely a csigacsonttal izesül, rajta és a sarokcsont testén levő négy izületi felület (*facies articularis talaris*) között visszamaradó barázda a *sulcus calcanei*, mely a csigacsonttal a már említett sinus tarsit adja. A *Kérődzők* sarokcsontja hosszabb és karcsúbb, alul oldaltösszenyomott, a bokacsonttal is izesül, a *Húsevőké* pedig a fibulával. Distalisán valamennyi állatfajon a negyedik lábtőcsonttal találkozik.

Középső sor, *ordo medius*, csak a medialis oldalon különböztethető meg, ahol a *középponti lábtőcsont*, *os tarsi centrale (naviculare*³⁾ s. *scaphoideum pedis*) T_c, található. E lapos csont a csánkba medialisán, ennek ²/₃-ába ékelődik be, a csigacsont alátámasztására szolgál. Proximalis, vájt izületi felülete a csigacsonttal, a distalis domború, az alsó csontsor valamennyi csontjával izesül. A *Kérődzőkön* a negyedik lábtőcsonttal összenőtt: *os centrotarsale* (scaphocuboideum) és ehhez képest a csánk egész szélességére kiterjed.

Az alsó csontsorban, *ordo distalis* s. *metatarsa* (mesotarsus), levő csontokat mediolateralis irányban számokkal jelölik meg. Az *os tarsale primum* (*cuneiforme primum* s. *ectocuneiforme*⁴⁾), T₁, lapos, szabálytalanul négyszögletes, apró csont, mely lovon a másodikkal összenőtt. Az *os tarsale secundum* (*cuneiforme secundum* s. *mesocuneiforme*), T₂, a legapróbb a csánkcsontjai között, többé-kevésbé ék alakú, lovon az elsővel, *Kérődzőkön* pedig a harmadikkal nőtt össze. Az *os tarsale tertium* (*cuneiforme tertium* s. *entocuneiforme*), T₃, a centralehoz hasonló, de kisebb, a *Kérődzőkön* a másodikkal kockaalakú csonttá nőtt össze. Az *os tarsale quartum* (*et quintum; cuboides*⁵⁾), T₄₊₅, oldalt összenyomott kockához hasonló, oly magas, mint medialisán a középső és alsó sor együttesen. Proximalis izületifelülete a csiga- és a sarokcsonttal izesül, a distalis a harmadik és negyedik, *sértésen* és *Húsevőkön* a negyedik és ötödik lábközépcsonttal; a *Kérődzőkön* a középponti csonttal összenőtt bizarr formájú csonttá. Medialis felületén levő mély árok a középponti és a harmadik lábtőcsont hasonló mélyedé-

1) calc = sarok, calcare = lépni. — 2) sustentare = támogatni. — 3) navis = hajó, *ναῦς* = csónak. — 4) cuneus = ék; számokkal is jelölik meg: *os cuneiforme primum, secundum et tertium*. — 5) cubus, *κύβος* = kocka; köbcsont.

seivel a *canalis tarsit* adja (az arteria és vena tarsea perforans részére), melynek egyik nyílása dorsalisán, a másik pedig plantarisán található.

A felső és középső, lateralisán pedig a felső és az alsó csontok találkozására helyén, a pro- és mesotarsus között, van a *linea intertarsea Choparti*¹⁾, az alsó és a lábközép csontsorának, a meso- és metatarsus találkozására adja a *linea tarsometatarsea Lisfranci*-t²⁾.

Valamennyi tarsalis csont egy-egy csontmagból fejlődik.

A lábközép csontjai, ossa metatarsi.

A metatarsus csontos váza a metacarpuséhoz hasonlóan alakult, benne azonban a *reductio* előbbre haladt (a *reductio* a hátulsó végtagokon kezdődött), a csontok száma kevesebb; csontjai általában hosszabbak és karcsúbbak, mint a metacarpusé. Unguligradokon függőlegesen, digitigradokon craniodistalisán irányulnak, plantigradokon vízszintesen³⁾.

A *l6 os metatarsale tertium*a distalisán kissé ferdén előre irányul, egy ötödével hosszabb, mint a megfelelő metacarpalis csont, harántmetszete kerek, szemben annak harántovalis keresztmetszetével (csaknem tökéletes henger); lateralis felületén érvágány halad ferdén hátra és lefelé (*sulcus arteriae metatarsee dorsalis lateralis*). Compactája még erősebb, mint a metacarpalis főcsonté, 17 mm. vastagságig terjedhet és 7000 kg súlyt is elbír (*Hoffmann*).

A *kapocscsontok* hosszabbak, mint az elülső végtagokon, a lateralisnak feje erősebb, distalis vége pedig rendszerint mélyebbre húzódik le.

A *Kérődzőkön* hiányzik az ötödik, de megvan a csőkevényes, apró medialis második lábközépcsont, *Mt₂* (*Juhféléken* ez gyakrabban hiányzik), a főcsont (*Mt₃₊₄*) mellett. A *sertésnek* a *Mt₂*, *Mt₃*, *Mt₄* és *Mt₅*-a fejlődik ki, a *Húsevőkön* úgy, mint az emberen mind az öt *Mt* megjelenik.

A *Kérődzők*, *sertés* és *Húsevők* *Mt₃*- és *Mt₄*-ának proximalis végén 1—2 apró íncsont, *ossa sesamoidea tarsometatarsea*, „zsidócsontok“⁴⁾ található.

A lábujjak csontjai, ossa digiti pedis⁵⁾.

A láb ujjcsontjai megfelelnek az elülső végtagok ujjcsontjainak, számuk is ugyanannyi, kivéve a *Húsevőkét*, melyeken a hátulsó végtagokon az első ujj⁶⁾ hiányzik⁷⁾.

Az *os phalangis primae*, a Patások csüdcsontja, keskenyebb és vékonyabb, a *lóé* valamivel rövidebb (*Struska* szerint hosszabb), *Kérődzőké* és *sertésé* is valamivel hosszabb; ugyanez áll az *os phalangis secundaera* is.

¹⁾ *Chopart Francois*, 1743—1795, párisi sebész. — ²⁾ *Lisfranc Jacques*, 1790—1847, párisi sebész. — ³⁾ emberen a talp boltozatos, ha lelapul: *lúdtalp*, *pes planus*; kórosan felemelkedhet amikor ujjhegyen jár: *pes equinus*. — ⁴⁾ a talmudisták szerint ez az a mag, mely feltámadáskor kikel, nem korhad el. — ⁵⁾ die Knochen der Hinterzehen, os des orteils, bones of the toes. — ⁶⁾ az öregujjnak, hallux, megfelelő, porcos állapotban az embrióban megjelenik, de később eltűnik, néha azonban kettős fattyúujj (*Hubertus-ujj*) alakjában kifejlődik „farkaskarom“ bernáthegyi, újföldi, juhászkutyákon, ellenben vadon élő Carnivorakon, farkason nincs; öröklődő atavizmus egyes családokban, I. *Zimmermann*, A kutya hátulsó ujjairól. A Természet 1927. 21/22. sz. — ⁷⁾ Az emberre jellemző az öregujj adductió állása, a fogóból alátámasztó lesz, a Majmoknál ad- és abduction kívül oppositio is lehetséges (*Quadrumana*); az ember lábujjcsontjai csőkevényesek, az ötödik ujjon a *P₂₊₃* összeforr.

Az *os phalangis tertiae* az Egyptásokon oldalt kissé összenyomott, fali felülete meredekebb, talpa mélyebben kivájt, hordozó széle inkább ovalis vagy szivalakú, plantarisan szélesebb. Az *egyenlítő csontok* kisebbek, de vastagabbak, a *nyírcsont* keskenyebb és rövidebb.

A fej csontjai, ossa capitis.

A gerincoszlop elülső végén foglal helyet a test legnemesebb részeit, az agyvelőt, szemet, hallókészüléket, továbbá a szaglószervert, fejbelet, stb. magában foglaló *koponya, cranium*¹⁾.

A fej csontjait két csoportba sorolják, a neuralis üreget, *koponya-üreget, cavum neurale* s. *cavum cranii* (neurocranium, cranium cerebrale), körülfogaló, szorosabb értelemben vett *koponyacsontok, ossa cranii s. cerebralia* és a zsigeri (orr- és száj-) üreget, *cavum viscerale* (cranium viscerale s. faciale), magukban foglaló *arccsontok, ossa faciei* csoportjára, utóbbiak foglalják magukban a rágókészüléket is. A fej csontjainak alakulása rendeltetésükhöz és nagyobb számukhoz képest sokkal változatosabb, mint a törzs csontjaié. Az egyes csontok varratok útján függnék össze egymással²⁾, kivéve az állkapcsot, mely ízület útján, és a nyelvcsontot, mely porcos összeköttetés útján áll más koponyacsontokkal összeköttetésben. A fej csontjai általában laposcsontok, melyek lemezei (tabula interna s. vitrea et externa) között csontból, *diploë*, vagy pedig levegővel telt öblök, *sinus*, vannak³⁾, *ossa pneumatica* (nyálkahártyával kibélelték, a külvilággal közvetve összeköttetésben állnak; ezekben a diploë sorvad, csak lécek, kulisszák alakjában marad vissza).

A fej csontos vázát hártvás és porcos váz előzi meg, csontjainak egy, axialis része a primordiális porcos *chondrocranium* elcsontosodásából (*autostosis*) jön létre, más részük a bőr és a szájnálkahártya kötőszövetében, mint *fedőcsontok (allostosis)* keletkeznek. Primordiális csontok a nyakszirt-, ék-, rosta- és sziklacsont, *sértés* falközötti csontja is, továbbá az orrkagylók (occipitale — a squama kivételével —, sphenoides, ethmoides, petrosum pars petrosaja és pars mastoideae, conchae nasales), a többi mind *fedőcsont*⁴⁾.

¹⁾ κρανίον v. κρανός = sisak; itt irányjel ések: nasal, oral és aboral, nuchal. —

²⁾ a koponyacsontok szétválásátása repesztéssel történik (lencse vagy borsó vízben duzzasztásával). — ³⁾ διπλός = dupla, benne a tág Breschet-féle csatornák vékonyfalú csontvénákat, venae diploicae, vezetnek, emissariumok. A koponyacsont pneumatizációja a Patás-állatok táplálkozási viszonyaival függ össze, az erősen fejlett és súlyosabb rágókészüléknek, a nagy őrlőfogak stb. súlyának ellensúlyozására (a fej súlyának könnyítésére), másfelől a Kérődzőkön a fegyverként használt szarvak emelőszerveiként szolgáló, hasonlóképpen a sertés táplálékának megszerzésére szolgáló tőrásnál szereplő erősebb tarkóizomzat kiterjedtebb tapadására alkalmas (innen van, hogy újszülött és egészen fiatal borjakon, bányayokon és malacokon ezek az öblök még gyengén fejlettek és kocsonyás szövetrel kitöltöttek). — ⁴⁾ Az agykoponya elsőleges csontelemei koponyatájékok szerint négy csoportba (3 chordalis, 1 praechordalis rész) oszthatók: 1. occipitalia, 2. otica, a fültájék csontjai, 3. sphenoides, 4. ethmoides. A porcos váz az agyvelő alatt fejlődik ki legtökéletesebben, a koponya alapján, mely a gerincoszlop, a csigolyatest meghosszabbításában foglal helyet és részben parachordalisan, részben praechordalisan fejlődik (Rathke-féle koponyagerendák). Ehhez két érzékszerv burka csatlakozik, hátul a hallószervé (fültok), elöl a szaglószervé (orratok), a közbeneső részen pedig a látás készülékének befogadására bemélyed a szemgödör. Egyebütt kötőszöveti hártvás váz található a koponyán.

A fej egyes csontjai ezenkívül az embryonalis kopoltyúívekből is fejlődnek: az állkapocs, a hallási csontocskák és a nyelvcsont (a három első kopoltyúívből).

A Goethe—Oken-féle csigolyaelmélet szerint a koponya csontjai átalakult csigolyák, 3—4 csigolyának felelnek meg (vertebra occipitalis, sphenoidalis anterior et posterior, ethmoidalis), az arc csontjai pedig a bordáknak; e kétségtelenül szellemes elméletnek azonban az a hibája, hogy a kész, kifejlett koponyából indult ki, fejlődéstani vizsgálatok pedig nem igazolták e feltevést (részletesebben l. a Fejlődéstanban).

A koponya, *neurocranium* s. *cranium cerebrale*, csontos vázát 4 páratlan (nyakszirte-, ék-, rosta- és falközötti csont) és 3 páros csont (fal-, homlok-, halántékesontok) adja, az arc, *facies* s. *cranium viscerale*, csontos vázát pedig 2 páratlan (nyelvcsont és ekecsont) és 9 páros csont (áll-, állközötti, orr-, könny-, járom-, szájpaddás-, röpcsonatok, állkapocs és orrkagylók) alkotják¹⁾.

A) A koponya csontjai, ossa neurocranii.

1. A nyakszirtesont, os occipitale²⁾. A koponya alapját képező hármascsontról, os tribasilare (Virchow), közül aboralisan a nyakszirtesont foglal helyet, mely a koponyának a gerincoszloppal való ízületéhez (articulus atlantooccipitalis, l. hátrább) járul hozzá, a lambdavarrat útján a fal- és falközötti csonttal, kétoldalt a pikkelyvarrat útján a halántékesonttal, oralisan a *synchondrosis sphenoccipitalis* útján az ékesonttal függ össze. Nagyrészt szívacsos szerkezetű csont, melyen fejlődéstanilag 3 részt lehet megkülönböztetni: alapi, oldalsó- és pikkelyrészét, ezek csak kevéssel a születés után nőnek össze; mind a három a tágas, ovalis öreg lyuk, *foramen occipitale magnum*, alkotásához járul hozzá, melyen keresztül a koponyaüreg a gerincsatornával közlekedik³⁾.

Az alapi rész vagy test, pars basialis s. basioccipitale (*corpus*), háromélű prisma, a koponya alapjának aboralis része. Ventralis felületén, *facies externa*, nasalisán a két garatgumó, *tuberculum pharyngicum* (Húsevőkén és emberén) s. *musculare*⁴⁾, emelkedik ki a garat falának, illetőleg a fejhajlító izmok tapadására. Belső felületén, *facies cerebralis*, nasalisán a sekély *fossa pontis* a Varol-hídjának, mögötte a *fossa medullae oblongatae* a nyúltagyvelő részére adja, az ékesonttal való találkozás helyén az alacsony *crista sphenoccipitalis* emelkedik befelé. Oldalsó szélei a rongyos lyukat, *foramen lacerum*⁵⁾, szegélyezik, mely lovon elülső tágasabb (for. lac. anterius) és hátulsó szűkebb (for. lac. posterius) s. jugulare) részre oszlik, Húsevőkön és emberen csak ez utóbbi szűkebb rész található.

Az oldalsó részek, partes laterales s. exoccipitalia, az öreg lyukat oldalról fogják körül a két bütyökkel, *condyli*

¹⁾ összesen (a fogakkal, hallási csontocskákkal együtt) mintegy 70—80 a fej csontjainak a száma. — ²⁾ ob-caput, ob = szemben; das Hinterhauptsbein. — ³⁾ a csigolyák foramen vertebralejával homolog; csak az emberi koponyán vízszintes helyzetű az orthoskelia következtében. — ⁴⁾ a felső garatfűző musculi cephalopharyngici tapadása. — ⁵⁾ lacerus = szakgatott.

occipitales (dycondylia¹⁾; az atlasz izülete számára), melyeket ventralisan bevágás, az *incisura intercondylia*, választ el egymástól, ennek ellenére azonban egységes ívet tüntetnek fel. Lateralisan a bütyökárok, *fossa condylia ventralis*, választja el a hosszú kissé befelé görbült *torkolati nyúlványoktól*, *processus jugulares* (paroccipitales, pars paramastoidea), melyek különösen a Patásállatokon, ezek közül is a *sertésen* fejlődtek ki erősen, a *Húsevőkön* ellenben aránylag aprók; erős izmok tapadására szolgálnak, hegyük kissé előre hajlik, lateralis felületük domború, a medialis, különösen *Kérődzőkön*, homorú. A bütyökárok mélyén levon a *foramen hypoglossi*, a többi házi Emlősállaton *canalis nervi hypoglossi* (marhán kettős), vezet a koponyaüregbe. *Marhán*, *sertésen* és *kutyán* még egy másik csatorna is furja át az oldalsó részeket az előbbi mögött és fölött, ez a *canalis condylicus*. A bütyökök fölött sekély árok, a *fossa condylia dorsalis*, mélyed be.

A nyakszirtcsont pikkelye, *squama occipitalis*, *supraoccipitale*, *marhán* hiányzik, amennyiben a nyakszirtcsontnak ez a része már születéskor teljesen összenő a falcsonatokkal, melyekkel a nyakszirtcsont így egy egységes patkóalakú csontot alkot, a *lovon*, a *Húsevőkön* és *Juhféléken* a pikkely reá húzódik a fejelen túl a fejtetőre is, *sertésen* ellenben csak a fejélig terjed. Aboralis, a fejélig húzódó része a *tarkórész*, *pars nuchalis*²⁾, a fejtetőre nyúlik előre a *pars parietalis*, a kettőt kívül elhatárolja a felső tarkóvonal *linea nuchalis superior*, mely a *lovon* és a *Húsevőkön* jól, élesen kiemelkedik (a bőrön keresztül is kiérezhető), a *Juhféléken* ellenben tompa és alacsony; rajta a középvonalban a külső nyakszirti dudor, *protuberantia occipitalis externa* (inion³⁾) a craniometriában, *Broca*), tűnik elő. A *pars parietalis* külső síma felülete a *planum occipitale*, erre a protuberantiából kiindulóan lécz, *crista sagittalis externa*, húzódik reá. A *pars nuchalis* külső felülete kissé bemélyedi, *planum nuchale*, ennek ventralis részén a tarkószalag tapadására szolgáló érdes gödör van.

A pikkely belső felülete, *facies interna*, síma.

A *pars basialis* és a *partes laterales* porcos eredetű, a *squama* allostosissal fejlődik.

2. Az ékesont, os *sphenoides*⁴⁾. Az ékesont a koponya alapján a többi koponyacsont közé beékelődik úgy, hogy valamennyi koponyacsonttal, a falcsonatok kivételével (*Húsevőkön* ezekkel is), összefügg, a koponya alapjának legnagyobb részét képezi; az arc csontjai közül a szájpadrás-, a rőpcsonatok és az ékesont állnak vele összeköttetésben. A koponya aljáról két oldalt is felhúzódik, lefelé szintén bocsát nyúlványokat. Alakját repülő bogáréval, darázséval (*Vespa*⁴⁾) vagy denevéréval szokták összehasonlítani, mert teste, kétféle szárnya és előre- s lefelé irányuló nyúlványai vannak.

Az ékesont kétféle, egymás mögött következő csontból nő össze, az elülső az *os sphenoides orale* s. *praesphenoides*, a hátulsó az *os sphenoides aborale* s. *basisphenoides*⁵⁾, a kettő 2 éves korban nő össze *synchondrosis intersphenoides* útján.

¹⁾ Sauropsidák monocondylia. — ²⁾ nuha = tarkó, arabs eredetű szó, tulajdonképpen gerincvelőt jelent (*Hyrtl*), a tarkó pedig nuqrah. — ³⁾ *ivot* = tarkó. — ⁴⁾ *ὁ σφην* = az ék, *ἐίδος* = alak; das Keilbein o. Wespenbein, régiesen ikcsont (*Galenus*, mások szerint *Spigelius* nevezte el így beékelődése miatt); os vespiforme (*Vespa*), os alatum. — ⁵⁾ a chordához képest eltérően viselkednek.

Az éksont teste, corpus ossis sphenoidis (basisphenoides), harántmetszete háromszögletes. Belső felülete, *facies cerebrialis*, caudalisan bemélyed: *töröknyereg*, *sella turcica*, melybe az agyfüggelék helyeződik, *fossa hypophyseos*. A nyereg caudalis támasza, *dorsum sellae*, a lovon alig emelkedik ki, a többi házi Emlősállatfajon erősebb és hátul *lejtőbe*, *clivus*, megy át; lovon e helyett mögötte az erősebb *crista sphenoccipitalis* emelkedik ki. A töröknyereg két oldalán a *sulcus caroticus Blumenbachii* található (az arteria carotis interna részére), a dorsum és a crista sphenoccipitalis között pedig a *sulcus transversus* található. A basi- és praesphenoides határán harántul a látóideg árka, *sulcus fasciculi optici* s. s. *chiasmatis*, mélyed be, melyben a látóidegek kereszteződnek és belőle elől-oldaltnyíló ferde *látóideglyukakon*, *canalis fasciculi optici* s. *foramen opticum*, hagyják el a koponyaüreget; a *Hüsevőkön* a sulcus chiasmatis alig fejlődött ki. A test nasalis vége a *rostrum spenoideumba* nyúlik meg, ez a rostacsont kakastarajába megy át, kétoldalt a *rostacsonti bevágások incisurae ethmoideae*, szegélyezik, ventralisan pedig az éksonti öblök választófalába, *saeptum sinuum sphenoidiorum*, folytatódik. A mély *éksonti öblök*, *sinus sphenoidi*, az éksont testének praesphenoidalis részében foglalt levegőtartalmú üregek, melyek közvetve az orrüreggel állnak összeköttetésben, különösen terjedelmesek a sertésen, hol a halántékcsontig terjednek.

A test külső felülete, *facies externa*, az éksonttal függ össze.

A testből oldalt és felfelé két pár szárny emelkedik, ezek közül a hátulsók, a basisphenoidesre esők, a *halántéki szárnyak*, *alae temporales*, az elülsők a praesphenoidesre esők a magasabb *szemgödri szárnyak*, *alae orbitales*.

A halántéki szárnyak, *alae temporales*, az emberen nagyobbak (*alae magnae*; *alisphenoides*), a házi Emlősállatokon kisebbek, mint a szemgödri szárnyak, szabálytalanul négyszögletesek, a halántékárok, *fossa infratemporalis*, felé emelkednek; *Hüsevőkön* magasabbra húzódnak és a falcsontokat is eléri. Belső felületükön *facies cerebrialis*, egy medialis keskenyebb és egy lateralis szélesebb *idegvályú*, *sulci nervorum*, halad, ezek közül a medialis a lyukszerű *szemgödri hasadékba*, *fissura orbitalis*, a lateralis az ettől ventralisan levő *kereklyukba*, *foramen rotundum* (*canalis rotundus*) vezet. Az idegvályúktól lateralisán a *fossa piriformis* mélyed be, szomszédságukban az *ujjbenyomatok*, *impressiones gyrorum (digitatae)* és tompa tarajok, *juga cerebrialia*, láthatók. A külső felülete, *facies temporalis*, sima, széle a röp- és szájpadrálcsonntal keskeny idegvályút ad, mely előre a *canalis pterygoideus* Vidiibe folytatódik. A halántékszárnyak lateralis széle a halántékcsonntal a pikkelyvarratban egyesül, caudalis széle a rongyos lyukat szegélyezi.

A ló rongyos lyukának nasalis szélén 3 bevágás látható, ezek közül a medialis az *incisura carotica* (az arteria carotis interna és a vena cerebrialis ventralis megy rajta keresztül), a középső az *incisura ovalis* (a nervus mandibularis részére), a lateralis legkisebb az *incisura spinosa* (az art. meningica media belépésére szolgál.)

A *Kérődzőkön* és *Hüsevőkön* e helyen a halántékszárnyakat a nagy *foramen ovale* fúrja át (az emberen az *incisura spinosa* is *foramen spinaevá* s.

spinosummá alakult), a *Húsevőkön* az *incisura carotica* a sziklacsont megfelelő bemetszésével pedig *foramen caroticumot* alkot, mely a *canalis caroticusba* vezet.

A szemgödri szárnyak, *alae orbitales*, nagyobbak (emberéi kisebbek: *alae parvae*; *orbitosphenoidea*) magasabbra emelkednek fel a homlokcsont *incisura sphenoidaejába* és a halántécsont pikkelyrészére, *Kérődzőkön* és *Húsevőkön* a homlok- és szájpádláscsontok közé. Külső felületük a szemgödör felé tekint, *facies orbitalis* és jórészt a pikkelyvarrat borítja. Belső felületük, *facies cerebralis*, számos *ujjbenyomatot*, *impressiones gyrorum (digitatae)*, tompa tarajokkal, *juga cerebralia*, tüntet fel. A szemgödri szárnyak tövében négy lyukat lehet találni csaknem egymás fölött. Ezek közül a dorsalis a *rostacsonti lyuk*, *foramen ethmoideum*, lovon felerészben a homlokcsont, felerészben a szemgödri szárnyak területére esik, tehát két bemetszés képezi, míg a többi házi Emlősállaton teljesen a homlokcsontban foglal helyet. Alatta és mögötte következik a *látólyuk*, *canalis fasciculi optici (foramen opticum)*, ezután ventrolateralisan a *szemgödri hasadék*, *fissura orbitalis* és ez alatt a *kereklyuk*, *foramen rotundum*, ez utóbbi kettő a *Kérődzőkön* és *sértésen* a nagyobb *foramen orbitorotundumba* folyt össze; a *marhán* és a *Húsevőkön* ezekhez társul még a *foramen ovale*. A *fissura orbitalis* fölött a lovon néha még az apró *sodorideglyuk*, *foramen trochleare* különül el. A felsorolt lyukak fölött dorsalisán *növényevőkön* éles csontléc, a *crista pterygoides* emelkedik ki, melyen szemizmok tapadnak, nasoventralisan a rőpnyúlványokba megy át.

A két rőpnyúlvány, *processus pterygoides*¹⁾, a kétféle szárny között ered és ventroapicalisan, előre és lefelé irányul, különösen nagyok a *marha* és a *sértés* ékesontján, az emberen a rőpcentokat is helyettesítik; alsó tompa végük kissé lefelé fordult. Két gyökérrel erednek, az egyik a halántéki szárnyakról, a másik a testből indul, a két gyökér között lovon és *kutyán* a *szárnycsatorna*, *canalis alaris*, marad, mely a fossa infratemporalisban a *nagy szárnylyukkal*, *foramen alare posterius* s. *aborale*, nasalisán pedig a *foramen alare anterius* s. *oraleval* a *kereklyukba* (*foramen rotundum*) nyílik, lefutásában dorsalisán hiatus, a *kis szárnylyuk*, *foramen alare parvum*, fordul elő, a szárnycsatornán az *arteria maxillaris interna* halad át. A *Kérődzőkön*, *sértésen* és *macskán* szárnycsatorna és szárnylyukak nincsenek.

A rőpnyúlványok és az ékesont teste, valamint a rőp- és szájpádláscsontok között, az előbb jelzett idegvályú folytatásában, van a *rőpccsatorna* v. *Vid-féle csatorna*, *canalis pterygoides Vidii*²⁾.

Az ékesont a porcos primordialcraniumból fejlődik több maggal.

3. A *rostacsont*, os *ethmoides*³⁾. A rostacsont az ékesont előtt nasalisán a koponya- és orrüreget rekeszti el egymástól⁴⁾. Az ékesonton kívül a homlok-

1) πτερυξ = szárny. — 2) *Guido Guidi*, *Vidlanus*, *Vidus Vidius*, párisi orvos, anatomus, a csatornában haladó ideget írta le, 1869. — 3) ὁ ἠθμοειδής = rosta; das Siebbein. 4) némelyek már az arc csontjaihoz számítják, mert nagyobb részével az orrüreg területére esik, az orrtok aboralis részeként fejlődik; éles szaglászú, makrosztatikus állatokon erősebben fejlett.

szápadlás-, állcsontokkal (sertésen) és az ekecsonttal függ össze. Könnyű, finom csontlemezekből áll¹⁾, melyek közül a *függélyes lemez*, *lamina mediana (perpendicularis, mesethmoides)*, a középsíkban foglal helyet és dorsalisán a homlokvarrattal, ventralisan az ekecsonttal függ össze, aboralisan a koponyaüregbe az ívelt *kakastaraj*, *crista galli*, alakjában emelkedik be²⁾, oralisan éles határ nélkül az orrsövénybe folytatódik; a *Kérődzőkén* hosszant megnyúlt.

A függélyes lemez kakastarajára csaknem derékszög alatt indulnak ki kétoldalt harántirányban T-betűhöz hasonlóan a *rostalemezek*, *laminae cribriformes*³⁾, melyek az ék- és homlokcsont incisura ethmoideájáig terjednek. Nasalis felületük domború, a koponyaüreg felé homorúak, itt a *fossa cribrosa (ethmoidea)* mélyed be rajtuk⁴⁾. Számos apró nyílásuk, *foramina cribrosa*, rostaszerű külsőt ad; lateralis szélükön van a foramen ethmoideum. A *sertés* rostalemeze igen ferde.

Az *oldallemez*, *lamina papyracea*, nagyon vékony, papírvékonyosságú, oldalról fogja be a rostacsontnak rostalemezéből nasalisán kiinduló *rostatömkeleget*, *labyrinthus ethmoideus, exethmoidea* (massa lateralis), mely számos felsodrott csontlemezből áll. Az ilyen csontlemezek oldalt az oldallemezből kiindulva felsodródhatnak *rostasejtekké*, *ethmoturbinalia*⁵⁾, melyek aboralisan a rostalemezzel függnek össze, a foramina cribrosa belsejükbe vezetnek; a nagyobbak medialisan közel a függélyes lemezig terjednek, ezek az *endoturbinalék* (l. a 11. képen), számuk lovon 6, Kérődzőkön 5, sertésen 7, Húsevőkön 4, a kisebbek ezeken belül, tehát inkább lateralisán maradnak, ezen utóbbi *ectoturbinalék* száma lovon 25, Kérődzőkön 18, sertésen 20, Húsevőkön 6. Az endoturbinalék közötti rések a *rostajáratok*, *sinus ethmoidei (meatus ethmoidales)*, melyek az orrüreg fenekéről az ethmoturbinalék ürébe vezetnek; dorsoventralis irányban számokkal jelölik meg, az orrüreg szagló felületének legnagyobbítására szolgálnak, az orr nyálkahártyája béleli ki.

Az orrkagylók tulajdonképpen szintén ethmoturbinalék. *Kérődzőkön* és *sertésen* az oldallemez a szemgödör medialis falát eléri, a sertés rostacsontja ferde.

A rostacsont enchondralisan fejlődik.

4. A *falközötti csont*, *os interparietale*⁶⁾. A falközötti csont vagy sarlócsont varratsont, mely a lambdavarratban a nyakszirt- és a falcsontok között foglal helyet. Páratlan, apró, lapos csont, mely a születés ideje



11. kép. A *rostatömkeleg* schémája. 1—4 endoturbinalék, 5 saep-tum nasi, 6 lateralis-, 7 medialis ectoturbinalék.

¹⁾ ritkaságszámba megy a teljesen hiánytalanul izolált rostacsont, mert nagyon törékeny. — ²⁾ az ember rostacsontjának felső felületén a koponya fenekén emelkedik befelé és felfelé a kakas tarajához hasonlóan. — ³⁾ cribrum = rosta. — ⁴⁾ az agyvelő szaglógumóinak felvételére. — ⁵⁾ turbare = zavarni, örvényleni. — ⁶⁾ sarlócsont, inkacsont (*Tschudi* perui múmiákon találta), Worm-csont (*Worm Olaf*, 1588—1654., kopenhágai orvostanár) ossicula Wormiana: a fetusé páros; os falciforme, falx = sarló os epactale; das Zwischenscheitelbein.

táján a nyakszirtesont pikkelyrészével (*kutyán*) vagy a falcsonttal összenő, *macskán* mindvégig különálló csont marad. Külső felülete, *facies externa*, hosszant négyszögletes, fiatalokon síma, idősebbeken a *crista sagittalis externa* halad át rajta; belső felületén, *facies cerebralis*, a *sarlónyúlvány*, *protuberantia occipitalis interna* s. *processus falciformis*, emelkedik be a koponyaüregbe, belőle kétoldalt a csontos *sátornyúlvány*, *processus tentoricus*, *tentorium osseum*, veszi kezdetét; ezek a lovon és a *Hüsevőkön* erősen fejlettek, a *Kérődzők* és *sértés* sarlócsontján azonban hiányzanak, sőt némelyek szerint sarlócsontja sincs a *sértésnek*, éppen úgy, mint az *embernek*, akinél a nyakszirtesonthez csatlakozott, evvel szemben más állatokon több varratcsont is előfordulhat.

5. A **falcsontok**, *ossa parietalia*¹⁾. A falcsontok a koponya tetejének legnagyobb részét alkotják, lapos, belső felületükön vájt, tömött, csésze- vagy tálalakú, négyszögletes csontok. Négy szélük közül a medialis, *margo sagittalis* a párjával, a túloldali társával a *nyílvarratban*, *sutura sagittalis*²⁾, egyesül, az aboralis szél, *margo occipitalis*, a falközötti és a nyakszirtesonttal a *sutura lambdoides* adja, a lateralis szél, *margo squamosus*, a halántékcsont pikkelyrészével a *pikkelyvarratban*, *sutura squamosa*, egyesül, az oralis szél, *margo frontalis*, pedig a homlokcsonttal a *koszorúvarratot*, *sutura coronaria*³⁾, képezi; a koszorú- és nyílvarrat találkozási helye, a *bregma* s. *stephanion*, újszülötteken puha, engedékeny kutacska, *fontanella*⁴⁾. Négy szögletét a szomszédos csontok után *angulus sphenoides*, *a. mastoideus*, *a. frontalis* és *a. occipitalis* névvel jelölik meg.

Külső felületén, *facies parietalis*, a *crista sagittalis externa* a két *linea semicircularis* s. *temporalisra* válik szét, melyektől medialisán van a síma *planum parietale*, lateralisán a *planum temporale*, a kettő a *sértésen* csaknem derékszögben találkozik, mert a *planum temporale* meredeken lejt. A külső felület legdomborúbb része a *tuber parietale*, a csontosodásának kiindulási helye, innen sugárzatosan indulnak ki a csontlemezek.

A belső felületen, *facies cerebralis*, *ujjbenyomatok*, *impressiones gyrorum* (*digitatae*), vannak az agyvelő tekervényei részére, mélyedéseik között a *juga cerebralia* emelkednek ki. A nyakszirtesonthez közel harántul a *sulcus transversus* húzódik be, a nyílvarratnak megfelelően pedig a *crista sagittalis interna* emelkedik be a sarlónyúlvány, *falx cerebri*, számára; mellette kétoldalt *sulcus sagittalisok* vannak, ezekben vénás vereszetékek foglalnak helyet. Ezeken kívül egyéb érvágányok, *sulci vasculosi* és *foveolae granulares* a *Pacchioni-szemeeskék* felvételére (l. az idegrendszernél) is találhatóak a belső felületen.

A *marha* falcsontjai még a születés előtt összenőnek a falközötti és nyakszirtesonttal egy patkóalakú csonttá, mely a kifejlett állaton nem terjed a koponyatetőre, hanem a tarkótáján marad, a *planum occi-*

¹⁾ paries = fal; die Scheitelbeine. — ²⁾ onnan a neve, hogy úgy áll a koszorúvarrathoz, mint a nyíl az ívéhez (stat. ut sagitta ad arcum). — ³⁾ sutura coronaria nem a koszorútól kapta nevét, corona határt is jelent; de a rómaiak kopaszra nyírt fejük e tájára koszorút helyeztek. — ⁴⁾ fonticulus, fons = forrás, infantilis jelenség; nagy kutacska a fal- és homlokcsontok, kis kutacska a nyakszirt- és falcsontok között.

pitalet képezi és kis részben kétoldalt a halántékarokhoz járul hozzá : *plana temporalis* ; külső felületének közepe táján emelkedik ki rajta a *protuberantia occipitalis externa*. Kifejlett marhán a homloküreg is beterved a falcsontok két lemeze közé, borjún még nem. A *Juhfélék* és a *bivaly* falcsontjai a koponyatetőn foglalnak helyet.

A falcsontok fedőcsontok két csontosodási középponttal.

6. A homlokcsontok, *ossa frontalia*¹⁾. A homlokcsontok a fal- és az orrcsontok között található és a koponyaüreg, orrüreg v. orrtok (*pars nasofrontalis*), szemgödör (*pars orbitalis*) és halántékarok (*pars temporalis*) alkotásában vesznek részt ; a *marhán* egészen a tarkóig húzódnak hátra, úgy, hogy az egész koponyatetőt a homlokcsontok képezik. A marha koponyáján a fejélt, *torus frontalis*, a homlokcsont alkotja, ennek alakulása fajták szerint különböző (primigenius, frontosus, brachyceros, euricephalus, l. az állattenyésztés tanban). A homlokcsont a párján kívül az orr-, könny-, ék-, rosta- és falcsontokkal, *lovon* még a halánték- és szájpaddálcsonatokkal, *Kérődzőkön* pedig a járomcsontokkal is összefügg (sutura interfrontalis s. sagittalis s. metopica²⁾, s. coronalis, s. sphenofrontalis, s. zygomatico-frontalis, etc., összesen 12 csonttal találkoznak). A homlokcsont nagysága különböző a hosszú- és rövidkoponyájú, *dolicho-* és *brachycephal* fajtákon.

A homloki és orri része *külsőleg* nem határolódik el úgy, mint az ember koponyáján, hanem a *pars nasofrontalis* szá, squama frontalis, folyik egybe (belül azonban élesen elkülönül), a *lovon*, *marhán* és *sertésen* csaknem sík, *juhon* és *Húsevőkön* kissé domború, domborulata a *tuber frontale* (emberen erősen kidomborodik³⁾); külső felülete a *kutyán* kissé befelé lejt. A *Kérődzőkön* és *sertésen* a *szemgödörfölötti lyuk*, *foramen supraorbitale*, mélyed be rajta, melytől nasalisán, *marhán* aboralisan is, barázda, *sulcus supraorbitalis*, indul ki ; *Húsevőkön* hiányzik a foramen supraorbitale, *lovon* a járomnyúlványra húzódott át (l. utóbb). Nasalisán az *orrnyúlványok*, *processus nasales*, nyomulnak a középvonalban az orrcsontok közé, a *marhán* ezeknek megfelelően bevágás, *incisura nasalis*, látható.

A *pars temporalis* felé a *pars nasofrontalis* ívelt csontléc, a *crista frontalis externa*, határolja el, mely a *lovon* és *kutyán* a *crista sagittalis externa* folytatásaként húzódik le, erősebben emelkedik ki és a szemgödör caudalis szélére folytatódik.

A *pars nasofrontalis* közepetáján veszi eredetét a *járomnyúlvány*, *processus zygomaticus*⁴⁾, mely ventrolateralis ívben a szemgödör bejáratát határolja és *lovon* a halántékesont járomnyúlványával, *Kérődzőkön* a járomcsont processus frontalisával lép összeköttetésbe ; *sertésen* és *Húsevőkön* a homlokcsont járomnyúlványa rövid és szabadon végződik, a közötté és a járomív közötti hézagot szalag hidalja át. A járomnyúlvány elülső széle

¹⁾ Die Stirnbeine. — ²⁾ τὸ μέτωπον = a homlok (a dór friz triglyphái közötti relieflemezek). — ³⁾ az ember homlokcsontja domború, kagylóalakú, főleg ezáltal különbözik a házi Emlőállatokétól ; a szemgödörfölötti széllel párhuzamosan a szemöldökív, arcus superciliaris, emelkedik ki (a homlokéből nyomja ki ; a neanderthali emberfajtán erőszerezően domborodik ki : *torus supraorbitalis*, a *Húsevőkön* is előtűnik), a két szemöldökív között pedig a tarhely, *glabella*, süpped be. — ⁴⁾ jugalis, processus prae- et postorbitalis ; ἰγὺν = járom.

a *margo supraorbitalis*, ennek közelében van a lovon a szemgödörfölötti lyuk, *foramen supraorbitale*; másik széle, a *margo temporalis* a crista frontalis folytatása (l. előbb); alsó felületén a könnyimirigy felvételére árok, *fossa glandulae lacrimalis*, található.

Kérődzőkön a pars frontalis caudolateralis részén ered a *szarvnyúlvány*, *processus cornualis*¹⁾, a szarv csontos csapja; fejlődése egy hónapos korban periostalisán indul meg, tövén behúzódott *collum*, e fölött a *corona* látható, felülete számos lyuktól és barázdától egyenetlen.

A *pars orbitalis* a szemgödör medialis falát alkotja, a pars nasofrontalisszal csaknem derékszögben találkozik; ventralis széle lovon és *Kérődzőkön* az ékesont orbitalis szárnyainak felvételére mély bevágást, *incisura sphenoidalis*, ad²⁾, melyhez közel a *rostalyuk*, *foramen ethmoidale*, fürja át, lovon ezt az ékesonttal együtt képezi, a *Kérődzőkön* és a *sertésen* a rostalyuk fölött nyílik a szemgödörbe a canalis supraorbitalis. A járomnyúlvány alatt ventromedialisán a *sodorárok*, *fossa trochlearis*, mélyed be rajta (a musculus obliquus bulbi dorsalis s. trochlearis és ennek porca részére).

A *pars temporalis* kicsiny (különösen *Juhféléken* és a *sertésen*), a pars orbitalistól alacsony csontléc, *crista orbitalis posterior*, választja el; a halántékárok medialis falát alkotja. *Húsevőkön* pars parietotemporalis a crista frontalis externától caudalisán különböztethető meg.

A homlokcsont belső felülete a pars frontalisán és pars temporalisán *agyi felület*, *facies cerebralis*, ujjbenyomatokkal és érvágányokkal.

A homlokcsont belső lemezének a külsőtől való eltávolodásával a *homloköböl*, *sinus frontalis*, jön létre, mely a *marhán* és a *sertésen* a csont egész terjedelmében megkülönböztethető, sőt a *marhán* a szarvnyúlványba is behúzódik³⁾, nagysága a szarvakéval arányos, a lovon, *Juhféléken* és *Húsevőkön* azonban csak a csont $\frac{3}{4}$ részére terjed. A kétoldali homloköblöt egymástól median választófal, *saepium sinuum frontantium*, határolja el. A homloköblök az orrüreggel állnak közvetve összeköttetésben, az orrüreg melléköblei (l. bővebben a léleklő készüléknél.)

7. A halántékesontok, *ossa temporalia*⁴⁾. A halántékesontok alkotják a koponyaüreg oldalsó falának legnagyobb részét; a nyakszirt-, ék-, fal- és járomcsontokkal, lovon, *Kérődzőkön* és *sertésen* a homlokcsontokkal is találkoznak. A halántékesontok két részből állnak, mely két rész tulajdonképpen két önálló csont⁵⁾, ezek a lovon nem is nőnek össze sohasem teljesen. E két rész a halántékesont *pikkelye*, *squama temporalis* és a *szikla-csont*, *os petrosum*⁶⁾.

¹⁾ szarvason az *agancs* (nem szarv, ilyen a *Cavicorniakon*) apophysis s. exostosis, a frontale külső lemezéből, rajta bőr; utóbb osteoclastok lazítják, leesik, majd osteoblastok regenerálják periodusosan, a nemi mirigyek hormonjai hatására (l. hátrább). — ²⁾ lovon az ékesont szemgödri szárnya a homlokcsont tabula internájába illeszkedik be. — ³⁾ emiatt szűkül a halántékárok. — ⁴⁾ *ossa temporis*, *tempus* = idő; a halántékon a haj korai őszülése az idő futására, fuga temporis, emlékeztet, os memoriae (memento mori); os erotaphyticum, *χρονίον* = lüktelek; die Schläfenbeine, les temporants, the temporal bones. — ⁵⁾ csontcomplexum, eredetileg négy részből: *squama* + *perioticum* (= *mastoideum* + *petrosum* + *tympanicum*; *pyramis*). — ⁶⁾ a pikkely fedőcsont, a szikla-csont porcosan fejlődik; állatfajok szerint nagyon változatos alakúak, az emberen egy csonttá nőttek össze.

A) A halántékcson t pikkelye, *squama temporalis s. pars squamalis*, csésezszerűen vájt belső felülete, *facies cerebralis*, aránylag kicsiny, mert a ferdén lejtős pikkelyvarrat, *sutura squamosa*, felületei szélesek. Külső felületéről, *facies temporalis*, a hatalmas, erős járomnyúlvány, *processus zygomaticus*, indul ki, mely kezdetben lateralisán, majd nasalisán irányul (kígyózó alakban), kezdetén dorsoventralisan, vége felé pedig lateralisán összenyomott és a járomcsont halántéknyúlványával összeilleszkedve (álvarrat, *harmonia*), a járomívet, *arcus zygomaticus*, alkotja; dorsalis széle lovon a homlokcsont járomnyúlványával is találkozik. A halántékcson t processus zygomaticusának kezdeti részén, ennek ventralis felületén, ízületi porccal bevont árok, *fossa mandibularis*, van az állkapocs bütykének felvételére; ez az árok *Kérődzőkén* és *sertésén* lapos, a *Húsevőkén* ellenkezőleg: mély. A fossa előtt harántirányban szintén ízületi porccal bevont, alacsony gumó, *tuberculum articulare*, emelkedik ki, erre a száj nyitásakor az állkapocs bütyke reácsúszik; a fossa mögött medialisan a lovon és *Húsevőkén* erősebben fejlődött, lebenyszerű ízületi nyúlvány, *processus retroarticularis (s. postglenoidalis)* található, mely *Kérődzőkön* és *sertésén* gyenge, csökevényes; erre húzódik reá a nyakszirtcsont linea nuchalis superiorja erős csontléc, *crista temporalis*, alakjában, mely különösen a *sertésén* erősen fejlett.

A pikkely hátrafelé hosszú lebenyt bocsát, *processus caudalis s. posterior s. occipitalis*, ezen a külső hallójárat részére nagyobb bevágás van; a belső felületén levő árok a falsont sulcus transversusának folytatásában a *meatus temporalist*, *sulcus sigmoides*, (az arteria meningea caudalis számára), képezi. A járomív és a *crista temporalis* fölött fekszik a *halántékárok*, *fossa temporalis*.

B) A szikla cson t, *os petrosu m¹*, a hallás- és egyensúlyozás készülékét foglalja magában (*os perioticum²*), külső alakja négyszögletes pyramishoz (gúlához) hasonló, csúcsa caudodorsalisán irányul (l. a 12. képen) A nyakszirtcsont és a halántékcson t pikkelye közé beékelten, külső felületének nagy részét a pikkely fedi, evvel álvarratban, harmoniában egyesül (*sutura occipitomastoidea, squamosa*), fiatalon porc fűzi egybe; e két csont részlet alkotja közösen a halántékjáratot, amely a halántékcsont állkapcsi ízületi felülete, illetve a processus postglenoidalis mögött indul ki; egyébként még a rongyoslyukat szegélyezi. Három részét szokás megkülönböztetni: a dobüregi részlete, *pars tympanica*, lefelé tekint, a csecsnyúlványi része, *pars mastoidea*, caudalisán irányul és a nyakszirt-, és halántékpikkely által fedett, a sziklarész, *pars petrosa*, pedig felül és a koponyaüreg felé foglal helyet.

a) A *pars petrosa s. pyramis* a belső fület (*labyrinthus*) foglalja magában³⁾, nevét keménységétől nyerte⁴⁾. A koponyaüreg felé tekintő *medialis*

¹⁾ πέτρος = szikla; das Felsenbein, le rocher, tuberos portion; érzéki csont, fültok, az első zsigerelésből fejlődik. — ²⁾ a Halakon fejlett erősen: prooticum + opisthoticum + epioticum + pteroticum, sphenoticum. — ³⁾ a porcos fültokból fejlődik, *capsula labyrinthi ossea* (l. hátrább), a chondrocranium egy része, a mastoideummal éles határ nélkül egybeolvad. — ⁴⁾ a foghoz hasonló keménységű, os lapidosum = kőkemény, a rágás nyomása alatt áll, állománya compacta.

felületén ujjbenyomatok, alsó felének felső határán a *belső hallójárat nyílása, porus acusticus internus*, található (1. a 12. képen), mely a rövid *belső hallójáratba, meatus acusticus internus*, vezet, ennek mélyében rostaszerűen átlukgatott gödörbe lép be a hallási ideg (*foramina acustica interna*), nasalis részén pedig az arcideg csatornája nyílik, *foramen faciale, apertura interna canalis facialis Fallopieae*¹⁾. A pars petrosa nasalis széle élesen beemelkedik a koponyaüregbe, *crista petrosa*, ezt *kutyán*, közel a koponya alapjához, a *canalis nervi trigemini* fúrja át; caudalis széle közelében, evvel párhuzamos finom rés a *csigaszilip nyílása, apertura externa aquaeductus cochleae*, ettől dorsalisán tölcészerű nyílás a *tornáczsilipbe* vezet, *apertura externa aquaeductus vestibuli*²⁾. *Lateralis felületére* ferdén ívben árok, a *halántékjárat, meatus temporalis*, húzódik át a koponyaüregbe való benyílása előtt a csecsnylványi felületről.

b) A *pars mastoidea*³⁾ lateralis felületét jórészt a halántékpikkely fedí, vele álvarratot, harmoniát, képez, lateralis felületén lévő árok, félesatorna *sulcus meatus temporalis (sulcus sigmoides*, 1. a 12. képen), a halántékpikkellyel a sinus temporalis és az arteria meningea caudalis részére a halántékjáratot képezi, *macskán* ez hiányzik; alsó felől *n* caudolateralisan emelkedik ki a *csecsnylvány, processus mastoideus*, ez a *ló* kivételével a többi háziállaton elmosódott, az emberen jól kitapintható, erősebben kiemelkedik. Tövében az arcideg csatornájának külső nyílása, a *csecslyuk, foramen stylo-mastoideum* (1. a 12. képen), található, melyhez hátulról az apró *canaliculus, mastoideus* is vezet (a bolygóideg ülágával). A caudalis felületet a nyakszirtesonthez lazán porc köti.

c) A *pars tympanica*⁴⁾ pneumatizált fedőcsont, mely később nő a többihez basalisán; a lovon és a Húsevőkön a kerek, sertésen és Kérődzőkön inkább oldaltösszenyomott csontos *dobhólyagot, bulla ossea* (1. a 12. képen), képezi (ez *macskán* kettős), melyben a *dobüreg, cavum tympani*, foglal helyet, ez a *marhán* és a sertésen szivacsos, *cellulae tympanicae* a *lóé* rekeszes; benne vannak a *hallási csontocskák, ossiculae auditus* (1. az ér. szerveknél). A bulla nasalis végén nyúlik nasoventralisan lefelé a hegyes *processus muscularis*⁵⁾, mellette medialisán a tág *Eustach-féle csontos fülkürt, tuba auditiva Eustachii*



12. kép. A *ló sziklacsontja*. A *belső, medialis, B külső, lateralis nézet*. 1 *pars mastoidea*, 2 *pars tympanica*, 3 *pars petrosa*. a *meatus acusticus internus*, b *crista petrosa*, c *incisura nervi trigemini*, d *apertura aquaeductus cochleae*, e *aquaeductus vestibuli*, f *semicanalis meatus temporalis*, g *processus mastoideus*, h *foramen stylo-mastoideum*, i *canaliculus mastoideus*, k *bulla ossea*, l *processus muscularis*, m *tuba auditiva Eustachii ossea*, n *canalis petrosus*, o *meatus acusticus externus*, p *fissura pterotympanica*, r *processus hyoideus*.

1) Fallopio. latinosan Fallopius, Gabriele, 1523—1562., Ferrara, Pisa, Padua, anatomus és sebész. — 2) aquaeductus = vízvezeték, összekötik a koponyaüregget a labyrinthussal. — 3) mastoideum; ὀ μαστόεις = emlőbimbó. — 4) tympanum = dob. — 5) a musculus levator- és tensor veli palatini eredésére, a Húsevőkön rövid, Kérődzőkön széles; nem homolog az ember processus styloideusával.

*ossea*¹⁾, található és e mellett szorosan medialisan finom rés vezet a *szikla-csatornába*, a *canalis petrosus* (l. a 12. képen), mely a Fallopia-csatornába nyílik.

A pars tympanica dorsalis részében nyílik a hengeres csontos *külső hallójárat*, *meatus acusticus externus*, a *porus acusticus externus*ban, ez a *markán* és a *sertésen* hosszú és szűk, a *Húsevőkön* ellenben rövid csontos gyűrű. Közte és a processus muscularis között van a finom *Glaser-féle rés*, *fissura petrotympanica Glaseri*²⁾, melyen keresztül a dobhúr, chorda tympani, lép ki a dobüregből. A külső hallójárat tövében medialisan csonthüvelybe burkoltan található a *nyelvcsonti nyúlvány*, *processus hyoides*³⁾ (l. a 12. képen), a nyelvcsont felvételére; ez a nyúlvány az *emberen* hiányzik (az emberi *processus styloides* ebbe ment át), *Húsevőkön* rövid, *sertésen* a leghosszabb.

A *kutyán* a canalis petrosus mellett medialisan a *foramen caroticum* található, mely a canalis caroticusba vezet, ez pedig a foramen lacerum aboraleban nyílik; mellette medialisan a *canalis petrobasilaris* vezet a koponyaüregbe.

B) Az arc csontjai, ossa faciei.

Az arc (arckoponya, *cranium faciale* s. *viscerale*) csontjai a zsigeri csövet, az emésztő és léleklző készülék kezdetét, az orr- és szájüreget foglalják körül és részben a szemgödör alkotásához járulnak hozzá; az arckoponya az agykoponyával mozdulatlanul összeforrt. Ide 9 páros és 2 páratlan csont tartozik, mely a középső és oldalsó homloknyúlványból, a felső állcsonti nyúlványból és zsigerívekből fejlődik (l. a Fejlődéstanban), feloszthatók az *orr csontjaira* (orr-, könny-, ekecsont, orrkagylók), *állcsonti csoportra* (áll-, állközötti, járom- és szájpaddlás-csontok) és *zsigerívi csoportra* (állkapocs, nyelvcsont, hallási csontocskák).

1. **Az állcsontok, maxillae**⁴⁾. Az állcsontok az arc legnagyobb részének, továbbá a kemény szájpaddlásnak és az orrüregnek, *emberen* részben a szemgödörnek is csontos vázát, alapját alkotják, az arc centralis, legterjedelmesebb csontjai, melyek a felső orrkagylón kívül valamennyi arc-csonttal összeköttetésben állnak, (ezek mintegy hozzáilleszkednek), ezeken kívül még a homlok- és halántékcsonatokkal is. Bennök fogmedrek és pneumatikus üregek foglalnak helyet. Nagyjában tetraéderalakúak.

A maxillának testét és három nyúlványát különböztetik meg, ezek a halántéki, a fogmedri és a szájpaddlásnyúlványok.

A *test*, *corpus*, külső, *arci felülete*, *facies lateralis*, fiatalon domborúbb, később a fogak fejlődésével rajta a lapos *foglécék* v. *dombok*, *jugum alveolaria*⁵⁾ emelkednek ki, nasalisan sekély bemélyedés, *fovea maxillaris* s. *canina*, van rajta. Hátsó felében a járomcsont felől az *arcléc*, *crista facialis*

¹⁾ *Eustachi Bartolomeo*, 1574., orvostanár és pápai háziorvos Rómában; porcsofolytatása, pars cartilaginea, vályu a koponya alapján; nyálkahártya béleli. —

²⁾ a pars petrosa és pars tympanica közötti határt jelzi a rostos porcos összeköttetésben; *Glaser János Henrik*, 1629—1675., az anatomia és botanika tanára Baselen. — ³⁾ 5-alakú, a nyelvcsont V-alakú. — ⁴⁾ felső állcsontok maxillare, supramaxillare; die Oberkieferbeine, grand susmaxillaire, great supermaxillary. — ⁵⁾ jugum = iga, hegység éle, hegygerinc.

s. *zygomatica* húzódik rajta lovon a 3. zápfogig, *marhán* annak helyén *gumó, tuber malare*¹⁾, található, *Húsevőkön* ez sincs.

A lovon, *sértésen, kutyán* a 3. zápfog magasságában az arcléc fölött, *Juhféléken* és *macskán* a 2., *marhán* az 1. zápfog magasságában van a *szemgödör*alatti lyuk, *foramen infraorbitale*, a *canalis infraorbitalis* alsó nyílása; a lyuk mélyében medialisan nyílik az előrefelé folytatódó szűk *canalis alveolaris*²⁾ is; rövidfejű *kutyákon* és *macskán* a *canalis infraorbitalis* nagyon rövid, inkább csak lyuk, a *Rágcsálókon* tág, *emberen* a *szemgödör*be vezet.

Belső felülete, *facies nasalis*, közepe táján emelkedik ki az *alsó orrkagyló léce, crista conchalis ventralis*, amelyről az alsó orrkagyló indul ki; fölötte, közel a *dorsalis* szélhez, a *könnyesatorna árka, sulcus lacrimalis*, mélyed be.

A *halántéknývány, processus temporalis*, hátranyúlik a járomcsont hasonlónevű nyúlványa felé és evvel együtt a *járomívét, arcus zygomaticus*, alkotja; alatta kerekded *gumó, tuber maxillare*, emelkedik ki, ezt számos *ideglyuk, foramina alveolaria posteriora*, fúrja át, a *gumó* különösen nagy a *sértésen*; *caudomedialis* szélén a *marhán* és *Húsevőkön* apró *röpnývány, processus pterygoideus*, emelkedik ki. A *gumótól* medialisan található *röpszájpadlási árok, fossa pterygopalatina*, melyet az állcsont a *szájpadláscsonttal* együttesen képez, lovon és *Húsevőkén* sekély, a *Kérődzőkén*, még inkább a *sértésen*, mélyre húzódik. Falát három nyílás fúrja át, ventralisan van a *hátsó szájjpadlási lyuk, foramen palatinum aborale*, mely a *canalis palatinus*ba vezet, ezt az állcsont és *szájpadláscsont* közösen képezi; *dorsomedialisan* van az *ékszájjpadlási lyuk, foramen pterygopalatinum (sphenopalatinum)*, mely az orrüregbe vezet és különösen *Kérődzőkén* tág; *dorsolateralisan* levő, állcsonti lyuk, *foramen maxillare*, a *canalis infraorbitalis* aboralis nyílása.

A *fogmedri nyúlvány, processus alveolaris*, ventralisan nyúlik le, széle a *limbus alveolaris*, a zápfogak befogadására szolgáló *fogmedreket, alveoli* (lovon, *Kérődzőkén* és *kutyán* 6, *sértésen* 7, *macskán* 4), és az ezeket elválasztó *sővényeket, saepta interalveolaria*³⁾, tünteti fel, a *fogmedrek* fenekén levő apró lyukak, *foramina alveolaria*, erek és idegek belépésére szolgálnak. A *fogmedri nyúlvány* előtt a *foghíjas szél, margo interalveolaris, diasthema*, található, *emberen* nincs; *hímeken* a *szemfog alveolusa* van e helynek megfelelően.

A *szájpadlási nyúlvány, processus palatinus*⁴⁾, csaknem derékszögben medialisan irányul, a kemény *szájpadlás* nagy részének vázát adja és az ellenkezőoldali társával a *szájpadlásbarratban, sutura palatina*, találkozik⁵⁾; oralisan az os incisivummal és a *maxilla* testével együtt a *szájpadlási hasadékot, fissura palatina*, határolja. Ventralis felülete, a *facies palatina*, ezen a *fogmedrek* szomszédságában *barázda, sulcus palatinus*, húzódik, mely aboralisan a *foramen palatinum majuson* át a *canalis palatinus*ba folytatódik, ezt az állcsonttal a *szájpadláscsont* közösen képezi;

¹⁾ mala = pofa. — ²⁾ alveus = vájulat, teknő. — ³⁾ a többgyökerű zápfogakén *saepta intraalveolaria*. — ⁴⁾ palatum = szájjpadlás. — ⁵⁾ ha nem egyesül, farkastorok, palatoschisis s. rictus lupinus, keletkezik.

e csatorna a foramen palatinum aboraleval a fossa pterygopalatinában nyílik. A sulcus palatinusból több apró lyuk a szájpaddlasi nyúlványon keresztül az orrüregbe vezet. A szájpaddlasi nyúlvány dorsalis felülete a *facies nasalis*, rajta a középvonalban lécs, a *crista nasalis inferior s. ventralis*, emelkedik ki az ekecsont felvételére és e mellett két oldalt sekély barázda mélyed a Jakobson-féle szerv részére.

Az állcsont két tabulája messze szétválék egymástól, közöttük nagy-kiterjedésű *állcsonti öböl*, *sinus maxillaris* (antrum Highmori¹) marad vissza, mely az orrüreggel közlekedik, ennek melléköble (l. utóbb, a lélekző-készüléknél behatóbban). A *Kérődzőkön* az állcsont processus palatinusában is elvált a két csontlemez és a *sinus palatinus*, a szájpaddlasi öböl egy részét foglalja magában.

A szájnyalukahártya fedőcsontjaként fejlődik.

2. Az állközötti csontok, *ossa incisiva*²) (praemaxillaria s. intermaxillaria Goethei). Az állközötti csontok az állcsont előtt, apicalisan foglalnak helyet, az emberen nem is különülnek el ezektől³), rajtuk kívül az orrcsontokkal és az ekecsontokkal függnek össze. Testüket, orri és szájpaddlasi nyúlványukat szokás megkülönböztetni.

Testük, *corpus*, *lovon*, sertésen és *Húsevőkön* három fogmedret, *alveoli incisivi*, foglal magában; a *Kérődzőknek* nincsenek itt metszőfogaik, ezért az alveolusok helyén lapos lemezt találni. Három felülete közül az *ajaki felület*, *facies labialis*, domború, a *szájpaddlasi felület*, *facies palatina*, homorú, a *medialis felület* érdes, az ellenkezőoldali társával a *sutura incisivában* találkozik oly módon, hogy közöttük a *foramen incisivum* marad, mely a *kutyán* nagyon szűk, sőt a *macskán* hiányzik; a *Kérődzőkön*, a *sertésen* és a hasítottorrú *kutyafajtákon* annak helyén hasadék, *fissura incisiva*, található. Az ajaki és a szájpaddlasi felület a *fogmedri szélben*, *limbus alveolaris*, egyesül, a szélső alveoluson túl a *foghíjas szél*, *margo interalveolaris*, következik, melyből *ménlovakon*, *sertésen* és *Húsevőkön* az agyarfog emelkedik ki.

Az *orri nyúlvány*, *processus nasalis*, a testtől az orrcsont felé emelkedik fel, amellyel együtt az *orrállcsonti bemetszést*, *incisura nasomaxillaris*, alkotja.

A *szájpaddlasi nyúlvány*, *processus palatinus*, a kemény szájpaddlasi apicalis része, a középvonalban az ellenkezőoldali társával találkozik; közte, a test és az állcsont szájpaddlasi nyúlványa között visszamaradó rés, *fissura palatina* (Stenson-féle járat), különösen *Kérődzőkön* és *sertésen* tág.

Az állközötti csontok fedőcsontok.

3. Az orrcsontok, *ossa nasalia*. Az orrcsontok az *orrhát* vázát adják, hosszú háromszögletes, aboralisan szélesedő, apicalisan elhegyesedő egyszerű csontok, melyek a homlok-, könny-, áll- és állközötti csontok között fog-

¹) Highmore (olv. Heimor) *Nathaniel*, 1613—1684., oxfordi sebész, nem fedezte fel, mert előtte már régen ismerték (*Galenus* is), csupán kórtani jelentőségét emelte ki. Az állcsonton kívül más csontok is hozzájárulnak; újszülöttön apró. — ²) incidere = bemetszeni; die Zwischenkieferbeine, intermaxillaire; *Goethe* emberen 1784-ben fedezte fel, foglalkozott összehasonlító anatómiájával is. — ³) már embryonalis korban összenőnek a maxillákkal, bár önállóan indulnak fejlődésnek.

lálnak helyet¹⁾. Külső felületük medialisan domború vagy egyenes, a belső homorú, ezen a lateralis széléhez közel lécz, *crista nasoturbinalis* s. *conchalis dorsalis*, emelkedik be, melyből a felső orrkagyló csontos lemeze indul ki; medialis széle az ellenkezőoldali társával álvarratban, harmonia, találkozik, itt a középvonalban szintén egy lécz, *crista nasalis dorsalis*, emelkedik be az orrsövény rögzítésére. Oralis vége felé (macerált ló koponyáján) elválik a társától, az író toll hegyéhez hasonló. Aboralis széle a homlokcsonttal leveles varratot, *sutura foliosa* (nasofrontalis) alkot, ellenkező szabad vége a *processus nasalis*ba nyúlik meg, mely a *lovon*, *sértésen* és *Juhféléken* a medialis, a *Húsevőkön* a lateralis szél folytatásába esik, a *marhán* pedig kettős. lateralis széle az incisura nasomaxillarishoz járul hozzá, illetőleg a *csontos orrbejárat*, *apertura nasi ossea* (emberen körtealakú, *apertura piriformis*), alkotásában vesz részt.

Az orrcsont két tabulája aboralis részében eltávolodik egymástól és az apró *orrcsonti öblöt*, *sinus nasalis*, képezi.

Sértésen a két incisivum teste és a nasalek szabad vége között páratlan, szivacsos szerkezetű csont, az *ormánycsont*, *os rostri*, foglal helyet; négyzetes alapján sekély, hosszanti barázda húzódik át, ellenkező végébe az orrsövényporc vége illeszkedik be, a túrásakor szerepel; hasonló az öreg marha szutyakjában néha az *os praenasale*.

Az orrcsontok fedőcsontok.

4. A *járomcsontok*, *ossa zygomatica*²⁾ (*jugalia*, *malaria*). A *járomcsontok* az arc aboralis részében a szemgödör és a járomív alkotásához járulnak hozzá, összekötik az agykoponyát a maxillával; az áll-, könny- és halántékcsonntal, *Kérődzőkön* a homlokcsonttal is függnek össze. Az arc szélességét, harántprofilját adják meg.³⁾

Három felületük közül az *orri felület*, *facies nasalis*, az állcsonti öböl (Highmor-barlang) lateralis falát segíti képezni; a síma, kissé homorú *szemgödri felületet*, *facies orbitalis*⁴⁾, a *szemgödri szél*, *margo orbitalis*, választja el az *arci felülettől*, *facies facialis*, ezen a *lovon* a hosszanti *arcléc*, *crista facialis*, emelkedik, mely az állcsont hasonlónevű lécébe megy át és az arci felületet a fölttte levő *facies malaris*ra és az alatta helyeződő *facies massetericára* választja szét, a nagy rágóizom eredési helye; a *Kérődzőkön* rövid, ívelt arcléc fordul elő.

Aboralisan a járomcsontból hosszú *halántéknyúlvány*, *processus temporalis*, nyúlik ki, mely a halántékcsonnt járomnyúlványával a *járomívet*, *arcus zygomaticus*, képezi; belőle *Kérődzőkön*, *sértésen* és *Húsevőkön* a *homloknyúlvány*, *processus frontalis*, emelkedik felfelé, mely a *sértésen* és a *Húsevőkön* szabadon végződik, a *Kérődzőkön* ellenben a homlokcsont járomnyúlványával találkozik.

¹⁾ *Marhán* lazán függnek össze, ezért maceratiokor könnyen elveszhetnek; közte és a könnycsontok között itt *állandó fontanella*. — ²⁾ *ζογών* = járom; die Jochbeine; os jugale, jugum = járom. — ³⁾ *Os zygomaticum bipartitum* esetén vízszintes vagy ferde varrat két részre osztja a csontot, az alsó kisebbet *os japonicum*nak nevezik, mert japán koponyák 3·2%-án előfordul, néha állatokén is, l. *Hasskó Sándor* és *Zimmermann Ágoston*, Das Jochbein und das Os malare bipartitum des Orang-Utan. Anatomischer Anzeiger 1929. 69. k. — ⁴⁾ *orbis* = kör.

Az ember és a Főemlősök járomcsontjának szemgödri része, *pars orbitalis*, az ékcsont szemgödri szárnyával varratban egyesül és elválasztja a szemgödrt a halántékároktól, a kettő között csupán az *alsó szemgödri hasadék*, *fissura orbitalis inferior*, tartja fenn az összeköttetést (a többi házi Emlősállaton a tölcésalakú hártvás periorbita rekeszti el, l. a látókészüléknél).

A *Húsevők* járomcsontjának nasalis végéből nasodorsalisán könnyűbány, *processus lacrimalis*, caudodorsalisán állcsonti nyűbány, *processus maxillaris*, húzódik fel. A házinyúl járomcsontján a *canalis zygomaticus* halad át (a *nervus subcutaneus malae* részére).

5. A könnyecsontok, *ossa lacrimalia*¹⁾. A könnyecsontok a homlok-, orr-, áll- és járomcsontok között levő szabálytalanalakú, apró csontok²⁾, *marhán* és *Húsevőkön* a szájpaddlásokcsontokkal is összefüggnek. A *marhán* közte és a nasale között tág rés, állandó fontanella marad. A *Húsevőkön* körömvékonyosságúak (*os unguis*), sertése néha szitaszerűen átlukgatott (foramina lacrimaliától). A medialis szemszögletben foglalnak helyet, a szemgödör és az arc csontos vázát segítik képezni.

Három felületük közül a két külsőt, az *arci felületet*, *facies facialis* és a *szemgödri felületet*, *facies orbitalis*, a *szemgödri szél*, *margo orbitalis*, választja el egymástól. Az *arci felület* a *marhán*³⁾ és a sertésen terjedelmes, a *Húsevőkön* ellenben egészen apró, *juhon* és sertésen kissé bemélyed, *fossa lacrimalis externa*, a sertésen közel az orbitalis széléhez két apró lyuk, *foramina lacrimalia*, vezetnek be a könnyecsatornába; *lovon* az apró könnyűbány, *processus lacrimalis oralis*, emelkedik ki, míg a szemgödri szélén ennek társa, a *processus lacrimalis aboralis*, a *lovon* és a *Kérődzőkön* is megtalálható.

A *szemgödri felületen* a könnytölcésér, *fossa sacci lacrimalis*⁴⁾, mélyed be közel a szemgödri szélhez (*infundibulum lacrimale*, folytatódik a *canalis lacrimalis osseus*ba); hátrább, aboralisan pedig az alsó ferde szemizom eredésére szolgáló *fossa muscularis* található. A *Kérődzőkön* a szemgödri felület nagy és vékony, ventralis része papírvékonyágú és a hólyagszerű *bulla lacrimalis* alkotja; két lemeze között az állcsonti öböl, *sinus maxillaris*, folytatásaként betérjedő rekeszes *könnyecsonti öblöt*, *sinus lacrimalis*, foglalja magában; teljes fejlettségét csak az utolsó zápfog megjelenése után éri el.

A belső, *orri felület*, *facies nasalis*, az állcsonti öböl egy részének fala, közepe táján halad át rajta a csontos könnyecsatorna, *canalis lacrimalis osseus*.

6. A szájpaddlásokcsontok, *ossa palatina*⁵⁾. A vékony szájpaddlásokcsontok az áll-, ék-, rosta-, eke- és röpcsonatok, *lovon* ezeken kívül a homlok-, *marhán* a könny-, *Húsevőkön* pedig még a homlok- és könnyecsontok között foglalnak helyet; a maxillákhoz medialisán illeszkednek, L-betűhöz hasonló alakúak,

1) die Thränenbeine. — 2) az arckoponya fejlettségének indexe. — 3) *marhán* közte és a nasale között rés, állandó fontanella. — 4) ettől nyerte a könnyecsont a nevét. — 5) die Gaumenbeine.

vízszintes részük a kemény szájpaplás alkotásához járul hozzá, függélyes részük a fossa pterygopalatinát egészíti ki, az ínnyitorla eredésére szolgálnak.

Elülső részük a *pars horizontalis* (lamina palatina hom.), az állcsontok szájpaplási nyúlványa mögött helyeződik, az orrüreg hátulsó nyílását, kijáratát a *hortyogókat*, *choanae*¹⁾, szegélyezi, *margo choaneus*. Felső felületén, *facies nasalis*, a középvonalba varratban, *sutura palatina*, egyesül, melyből lécs, a *crista nasalis ventralis*, emelkedik ki az ekecsont felvételére; alsó felülete a *facies palatina*, ennek szélén található a *foramen palatinum majus*, mely a *canalis palatinus*on át a *foramen palatinum aborale*ba, illetőleg fossa pterygopalatinába vezet, ezeket a szájpapláscsont az állcsonttal együtt alkotja. A *Kérődzőkön* a vízszintes rész két lemeze között tág a *szájpaplási öböl*, *sinus palatinus*, mely még az állcsontok szájpaplási nyúlványaiba is behúzódik.

A hátrább eső *függélyes rész*, *pars perpendicularis* (lamina maxillaris hom.), *sertésen* apró, a többi háziállaton azonban nagyobb. Lateralis felülete, a *facies maxillaris*, a *szárny-* vagy *röp-* szájpaplási árokká, *fossa pterygopalatina*, mélyedt be, melyben az ékszájpaplási lyukat, *foramen pterygopalatinum* és a hátulsó szájpaplási lyukat, *foramen palatinum aborale*, adja, míg a harmadik itt található lyuk, a *foramen maxillare*, az állcsont területére esik. Medialis felülete, a *facies nasalis*, a hortyogók szélét képezi. Két tabulája között a *szájpaplási öböl*, *sinus palatinus* (sinus sphenopalatinus), van; ez *sertésen* és *Húsevőkön* csak nyomokban található meg.

A vízszintes és függélyes rész között ered a *röpnnyúlvány*, *processus pterygoideus*, mely a röpcsontok és az ékecsont hasonló nevű nyúlványa közé húzódik. Az ember szájpapláscsontjának *processus orbitalis*a a szemgödör fenekét, *pavimentum*, egészíti ki.

7. A röpcsontok, *ossa pterygoidea*²⁾. A röpcsontok keskeny, hosszas, *Húsevőkön* négyszögletes, vékony, oldalt összenyomott csontok, melyek az ék- és szájpapláscsontok röpnnyúlványainak *medialis* felületére illeszkednek (a szájpapláscsontok appendixeiként). Hátulsó, aboralis, felső végük még az ekecsonttal áll összeköttetésben, elülső, alsó oroventralis végük pedig a szabadon kiálló horgot, *hamulus*³⁾ *pterygoideus*, alkotja, (*macskán* erősen fejlett). Medialis felületük a hortyogók felé tekint. Felső szélük a *nervus pterygoideus* Vidii csatornájához járul. *Sertésen* az ékecsont röpnnyúlványaival az aboralisan nyitott, széles *fossa pterygoidea*t alkotják. Az *emberen* külön röpcsontok nem fejlődtek, az ékecsont röpnnyúlványai (lamina medialis processus pterygoidis) helyettesítik.

8. Az ekecsont, *vomer*⁴⁾. Az ekecsont páratlan, az *emberen* ekevasalakú, a házi Emlősállatokon vájt szondához, nyíl zászlójához, zsebkes pengétartójához hasonló. A koponya alapjáról a rostacsont függélyes lemezének folytatásában a középvonalba húzódik végig az orrüreg fenekén, miközben a hortyogókat elválasztja. Az ék-, rosta-, szárny- és szájp-

1) *χοάνη* = tölesér. — 2) szárnycsontok, *πτερόει* = szárny; die Flügelbeine; egyesek szerint nem fedőcsontok, hanem porcosan fejlődnek.(?) — 3) hamus = horog. — 4) das Pflugscharbein.

padlás-, majd az áll- és állközötti csontokkal érintkeznek, az utóbbi három csont *crista nasalis ventralis*ával összenőtt.

Az ekecsont két, csaknem függélyes, vékony csontlemezből, a *szárnyakból*, *alae vomeris* (laminæ laterales) áll, melyek ventralisan basisban egyesülnek, dorsalisan pedig az orrsövény és a rostacsont függélyes lemezének felvételére szolgáló barázdát, *sulcus saepti nasi*¹⁾, alkotják. Aboralisan a szárnyak harántul széjjelterülnek és mély bevágást, *incisura vomeris*, adnak. A rostrum sphenoidummal zsindegyvarratban, schyndylesis, találkozik.

9. Az orrkagylók, *conchae nasales* (*ossa turbinata*)²⁾. Az orrkagylók papírvékonyágú kúp- vagy orsóalakban felsodrott csontok (ethmoturbinaleknak felelnek meg), melyek az orrüreg oldalsó falán, a felső az orr- és könnyecsonton, *Hüsevőkön* hátulsó felében az orrsövényen is, az alsó az állcsonton levő lécre, *crista conchalis dorsalis*, ill. *ventralis*, illeszkednek, innen indulnak ki. Az emberen három orrkagyló van, úgyszintén a *házi-nyúl*on is.

A *felső orrkagyló*, *concha nasalis dorsalis*³⁾, megnagyobbodott ethmoturbinalenak felel meg, aboralis vége a rostacsonttal összenőtt, elülső fele másfél csavarulatot ír le lefelé, hátulsó fele nem csavarodott; *lovon* üre választófallal elrekesztett, a hátulsó rész a homloküreggel egybefolyt, *sinus conchofrontalis*, a többi állatfajon azonban egységes a *sinus conchae dorsalis* és a két orrkagyló között levő *középső orrjárat*tal, *meatus nasi medius*, közlekedik. A felső orrkagyló és az orrcsontok között van a *felső orrjárat*, *meatus nasi dorsalis*.

Az *alsó orrkagyló*, *concha nasalis ventralis* s. *maxillaris*, nagyobb; lemeze az állcsonttól kiindulva *lovon* másfél kört csavarodik dorsalisan, a többi háziállatén azonban két lemezre válik szét, melyek közül az egyik felfelé, a másik pedig lefelé csavarodik; a felfelé csavarodó ürege a középső, a lefelé csavarodóé pedig az alsó orrkagyló és orrüreg feneke között levő *alsó orrjárat*tal, *meatus nasi ventralis*, közlekedik; a *lovon* az alsó orrkagyló öble is kettérekesztett, a hátulsó része a kisebbik állcsonti öböllel folyik egybe, *sinus conchomaxillaris*; *Hüsevőkön* is kettős az alsó orrkagylóöböl, bennök másodlagos, ezeken harmadlagos csontlemezek sodródnek fel és számos járatot adnak. Az orrkagylók medialis felülete és az orrsövény között marad a *közös orrjárat*, *meatus nasi communis* (részleteket l. a lélekzőkészüléknél.)

10. Az állkapocs, *mandibula*⁴⁾. Az eddig tárgyalt fejcsontokhoz a magzatkorbeli zsigerívекből (kopolyúívекből) származó idegen elemekként

1) saepire = sövényt készíteni. — 2) turbinare = csavarodni. — 3) κόνχη = kagyló; die Muschelbeine, les cornets, the turbinated bones; az embryonalis porcok orrtokból fejlődnek a rostacsonttal és az orrcsontokkal, mely utóbbiak nem csontosodnak el (l. a lélekző készüléknél), az ekecsont, orrcsontok és könnyecsontok később mint fedőcsontok csatlakoznak hozzájuk. — 4) mandare = rágni; maxilla inferior, das Unterkieferbein, le maxillaire inférieur, the inferior maxillary bone; állkapocs általában az alsóra vonatkozik. Az állkapocs a Gerincesekben 3—4 darabból áll, ezek a dentale, angulare, articulare és a quadratum, mely a koponyával köti össze, az Emlősökön csak a dentale van meg, melyhez másodlagosan csatlakozott a pars articularis, a többi rész hallási csontcskákká (kalapács és üllő) alakult át (l. a Fejlődéstanban).

társul az állkapocs és a nyelvsont ; mindkettő a rágás készülékének szolgálatában áll, zsigeri, visceralis csont.

Az állkapocs eredetileg páros, két csontból, *ossa mandibulae*, nőtt össze, ezek az első kopolyúíven, arcus mandibularis, a Meckel-féle porcon, mint fedőcsontok fejlődnek, összenövésük lovon az első hónapban, sertésen az első évben, *Kérődzőkön* és *Húsevőkön* még később vagy egyáltalában nem következik be, hanem mindvégig porc köti össze a kettőt egymással¹⁾ Alakja a szántalpéhoz hasonló. Izület útján mozgékonyan kapcsolódik a koponyához.

A mandibulanak az a része, melyben a fogak vannak, a *teste, corpus mandibulae*, ennek ismét két része van: a metszőfogi és zápfogi rész. A *metszőfogi rész, pars incisiva*, a másik oldalival állületben, *symphysis mandibulae*, találkozik ; felső felülete a *nyelvi felület, facies lingualis*, homorú, az alsó az *állcsúcsi felület, facies mentalis*, domború, idősebb állatokon laposabbra megnyúlik²⁾; a két felület a *fogmedri szélben, limbus alveolaris*, találkozik, ebben a lovon, sertésen és *Húsevőkön* 3, *Kérődzőkön* 4 *fogmeder, alveolus*, van a metszőfogak számára, a ménlőn (néha kancákén és heréltekén is), sertésen és *Húsevőkön* a metszőfogak mellett következő *foghíjas szélben, margo interalveolaris* („hordász“), még egy fogmeder található az agyarfog számára. A foghíjas szélnek megfelelően az állkapocs oldalt kissé befűződött, ezt a részét *nyaknak, collum mandibulae*, nevezik ; a két mandibula összetérése az *állcsúcsi szöveget, angulus mentalis*, alkotja. A *pars incisiván* túl, az állkapocs testének *zápfogi részei, pars molaris*³⁾ mindinkább szíjjeltérnek és aboralisan a *torokjáratot, spatium mandibulare*, hagyják maguk között⁴⁾. A *pars molaris lateralis* felületén, *facies buccalis*, közel a *pars incisivához* az *állcsúcsi lyukat, foramen mentale*, tünteti fel, mely az *állkapcsi csatornába, canalis mandibularis*, vezet⁵⁾, ez a lyuk a *Húsevőkön* 2—3, a sertésen 4—5-ös számban fordul elő, oralisan belenyílik az alsó metszőfogak medreiből jövő *canalis alveolaris incisivus*. A medialis felületen, *facies lingualis*, közel az *alveolaris szélhez* az elmosódott *linea mylohyoidea* vehető észre (a hasonlónevű izom tapadása). Az alsó szélé *margo basalis s. basis mandibulae* tompa, lovon és sertésen egyenes, *Kérődzőkön* és *Húsevőkön* domború, rajta lovon és *Kérődzőkön* a test és az ág határán, és utolsó zápfog magasságában az *érvágány, incisura vasorum*, található. A felső szél, a *limbus alveolaris*, lovon és *Kérődzőkön* 6, sertésen és *kutyán* 7, *macskán* 3 fogmedret foglal magában, melyek a *Kérődzőkön* aboralisan növekednek.

1) I. Szepessy Tibor, A házi emlősállatok állkapcsának szerkezetéről. Diss., Budapest, 1929. Embereknél már a születés előtt összenő a két csont, ezért többnyire mint páratlan csontot írják le. Ha rövidebb az állkapocs, mint a koponya felső része: *mikrogenia, opisthogenia*. — 2) állcsúcs, protuberantia mentalis, tulajdonképpen csak az emberen van *mentum prominens* (kétoldalt tuberculum mentaleval), a neanderthali emberracénak még nincs, a fogreduktióval áll összefüggésben s az izmok (musculus genio glossus, biventer) fejlettségével, tagolt beszéd (Toldt-féle törvény). — 3) *pars dentalis corporis mandibulae*. — 4) a ló torokjárata hosszú, keskeny, az emberé tág (a nyelv, beszéd miatt.) — 5) az állkapcsi csatorna fiatalokon csak rés, később alakul csontos csatornává.

Az állkapocs testéből csaknem derékszögben, fiatalokon tompaszögben¹⁾ (88—142°-ú \sphericalangle -ben) az *állkapcsi szögletet*, *angulus mandibulae*²⁾, alkotva, emelkedik felfelé az *állkapocs ága*, *ramus mandibulae*, mely lovon és *Kérődzőkön* keskeny és magas, *sertésen* és *Húsevőkön* alacsony és széles. Lateralis felülete, a *facies masseterica*, érdes, rajta *sertésen* és *Húsevőkön* a *fossa masseterica* mélyed be, medialis felülete, a *facies pterygoidea*, szintén vájt (*fossa pterygoidea*³⁾), ezen az elülső széléhez közel az *állkapocsi lyuk*, *foramen mandibulare*, a *canalis mandibularis* hátulsó nyílása, látható. A *Húsevők* *angulus mandibularisán* caudalis irányban nyúlvány, a *processus angularis*, emelkedik ki (alsóbbrendű Gerinceseken gyakoribb.)

Az állkapcsi ágak felső vége két nyúlványba megy át, melyeket egymástól *bevágás*, *incisura mandibularis*, választ el. Az elülső szél meghosszabbításában van a lebenszerű *hollócsőrnyúlvány* v. *kampónyúlvány*, *processus muscularis* s. *coronoideus*⁴⁾, mely lovon és *Kérődzőkön* magas és karcsú, utóbbiakon hátrafelé görbült, *Húsevőkön* magas és széles, *sertésen* alacsony és hegyben végződik (a *házingyúlón* még alacsonyabb). A hátulsó szél mentén van a *bütyöknyúlvány*, *processus articularis* s. *condyloideus*, harántirányú henger, mely lovon domború, *Kérődzőkön* homorú, *Húsevőkön* sima, *sertésen* háromszögletes és csaknem oly magas, mint a *processus coronoideus*, az *emberén* is, míg a többi állaton jóval alacsonyabb ennél; a *házingyúlón* négyszögletes és magasabb, mint a *kampónyúlvány*, továbbá az ág hátulsó szélén a szöglet fölött a *processus pterygoideus* nyúlik ki a röpizmok részére. Alakulásuk a rágás minőségével függ össze. Az állkapocson *nemi* különbségek is észlelhetők, a női állkapocs kisebb, könnyebb, karcsúbb, a két ága convergál, az izomérdességek kevésbé fejlettek.

11. A *nyelvsont*, os *hyoides*⁵⁾. A *nyelvsont*, páratlan csont, az állkapocscsontoktól medialisán, a sziklacsontokhoz mozgékonyan *synchondrosis* útján erősítve foglal helyet; a nyelv, gége és garat felfüggesztésére s izmok tapadására szolgál, rajta függ az egész léleklélekészülék.

Harántul elhelyezett alsó része a *nyelvsont teste*, *corpus* s. *basis ossis hyoidis*, *basihyoideum* s. *copula*, lőén ennek oralis széléről a középvonalban a porcos *nyelvényúlvány*, *processus lingualis*, indul ki, a *Kérődzőkön* ez csak apró dudor alakjában van jelen, a *sertésen* és *Húsevőkön* pedig hiányzik, sőt ennek helyén az oralis szél vájt. A *basis* két lateralis végén izületi gödrök vannak, ezekkel izesülnek az aboralis irányú *gégeszarvak*, *cornua laryngica* s. *majora*, *thyreohyoidea*, melyek a gégét befogják és a pajzsporccal összeköttetésben állnak. A *basis*t a *nyelvényúlvánnyal* és a *gégeszarvakkal* együtt a *nyelvsont sarkantyújának* vagy *villájának* is nevezik, ez a tulajdonképpeni *nyelvsont*, a többi fűggesztőkészülék, *apparatus suspensorius hyoides*.

A *basis* végéből még felfelé, nasodorsalisán is indulnak ki nyúlványok,

¹⁾ ezért fiatal állkapocs megnyúltabb, *öreg korban* ismét tompább az *angulus mandibularis* a fogak kihullása és az alveolusok felszívódása miatt (*senilis varietas*), míg előbb a fogak kihasadása után a rágás teszi merőlegessé az ágot. — ²⁾ lőén ajakosan duzzadt. — ³⁾ idősen lőén kilyukadhat. — ⁴⁾ *κορώνη* nemcsak koszorút, hanem hollót is jelent; a *hollócsőrnyúlvány* fejlettsége arányos a halántékiizoméval, mely reátapad. — ⁵⁾ *ὄσειδής* = y betűhöz hasonló, *ὄς* = sertés, *ypsiloides*, az y a sertés orrához hasonló; das Zungenbein.

a hengeres *kis nyelvcsonti szarvak*, *cornua minora*, *keratohyoidea*¹⁾, melyek felső végükön az apró *középső nyelvcsonti szarvakkal*, *cornua media*, *epihyoidea*, izesülnek, ezek a *Kérődzőkön* kifejezettebben, erősebben fejlettek, úgyisintén a *Húsevőkön* is, a *lóéi* lencsenagyok, a *sertésen* ellenben ezek helyén sárga rugalmas szalag található. A középső ágak sokáig porcosok maradnak, később pedig egybeolvadnak a caudodorsalisán irányuló *hosszú nyelvcsonti ágakkal*, *stylohyoidea*, lovon ezek 20 cm hosszúságot érnek el, caudalis végük derékszögben felfelé hajlik, alsó szélük itt szögletben kinyúlik; felfelé a rostos *nyelvcsonti porcba*, *tympanohyoides*, mennek át, mely a sziklacsont processus hyoideusával áll összeköttetésben; az *ember* nyelvcsontján nincs stylohyoides, helyét a ligamentum stylohyoideum foglalja el, mely a kis nyelvcsonti szarvakat a sziklacsont processus styloideusához (karennyúlvány) köti.

A nyelvcsont a második kopolytúv, *arcus hyoideus*, *Reichert-porca* helyén fejlődik, részben a harmadik zsigerívából (villája).

A koponya egészben.

A házi Emlősállatok koponyája egészben négyoldalú gúlához hasonlítható, melynek alapja a nyakon, hegye a szájnyílás felé van. A háziállatok koponyájának zsigeri része, *cranium viscerale* s. *faciale*, a neuralis rész, *cranium cerebrale*, előtt, az *emberé* az agykoponya alatt, foglal helyet és nem határolódik el élesebben ettől, a határvonalat a belső szemzugoknak megfelelően fektetett vízszintes vonal jelzi. Az arci rész a fogazat, a rágókészülék erős fejlettsége miatt is sokkal terjedelmesebb, mint az agykoponya, a kettő aránya *Húsevőkön* még 1 : 1, *Patásokon* 3 : 1 (egyedül *emberen* 1 : 3). *Marsh* szerint az eocänkorbeli Emlősök koponyaürege kisebb, mint a fiatalabb harmadkorbelieké és a mai korbelieké. A koponya alakja változása növekedésével függ össze, fogzással, pneumatikus üregek keletkezésével, később stabillá lesz (lovon 5—9. évben), ezután hanyatló, reductiók elváltozások következnek be.

A koponyán különféle *méreteket* szoktak felvenni, ezekkel a *koponyaméréstan*, *craniometria*, foglalkozik²⁾. Egyik ilyen méretet jelzi a *Camper-féle profilszög*³⁾, *angulus faciei*, melynek egyik szára az orrbejárat alsó széle

¹⁾ κέραξ = szarv; a nyelv kivétele, kiemelésekor az epi- és keratohyooides összeköttetése, synchondrosis átvágandó. — ²⁾ a méretek végpontjai, a *mérőpontok* közül nevezetesebbek: *nasion* a nyílvarrat és homlokcsonti varrat találkozási helye, *bregma* a nyíl- és koszorúvarrat metszési pontja, *lambda* a nyíl- és lambdavarrat keresztezése, *opisthion* az öreglyuk felső-, *basion* alsó szélének közepe, *stephanion* a koszorú- és pikkelyvarrat találkozási helyén, *inion*-nak a protuberantia occipitalis externat nevezik, a koponyát kraniophorban rögzítve, beállítva tapintóközzel, szögmérővel, goniometerrel határozzák meg a méreteket, (behatóbban I. *Török*, Grundzüge einer systematischen Craniometrie. 1890). A koponyát az állandó síkok (normae) szerint vizsgálják, tetszésszerinti beállításban felvett adatok nem hasonlíthatók össze, az állandó síkok a következők: *norma frontalis* s. *Henlei*, *norma occipitalis* s. *Baeri*, *norma temporalis* s. *Virchowii*, *norma basialis* s. *Owenii* és *norma mediana* s. *Lissaueri*. I. *Nagy Dezső*, Kraniometriai vizsgálatok a honfoglaló magyarok lovain. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 1936. 54. k. — ³⁾ *Camper Péter*, hollandi anatomus, 1791., gyenes arcélű *orthognathia*, előálló: *prognathia* (a metszőfogak vízszintes irányulását szokták tévesen így nevezni, helyesen: *prosodontia*).

(incisivák találkozási helye sutura incisivan: prosthion) és a külső hallójárat közepe között fektetett egyenes, a másik pedig az orrbejárat alsó széle és a homlok legkimagaslóbb pontja között vont egyenes; a szög nagysága lovon 13—15°, a házi Emlősállatoké közül legnagyobb a macskán: 40°, az emberen 90° körül van, gorilláé 75°, orangé 60°. A koponya hosszúsági mutatója, indexe, egy tört, melynek számlájóát a legnagyobb szélességi átmérő százszoros szorzata, nevezőjét a legnagyobb hosszúsági mérete adja; a kutyafajtákat a fej hossza szerint hosszúfejű, *dolichocephal* (pl. agár, dogge, újföldi) és rövidfejű *brachycephal* (pl. bulldogge, mops), fajtákra osztályozzák, a kettő között átmenet a középfejű, *mesocephal*, stb. (hypsi-cephal magas, csúszos, plathycephal lapos, alacsony, széles, scaphocephal csónak-, turriccephal tornyosfej, *synostosis praecox* következtében derék-szögben nő erősebben, Virchow-féle törvény).

A fejen található üregek közül a koponyaüreg, *cavum cranii*, az agyvelő alakjának megfelelően kissé hosszant megnyúlt „tojásdad”, egyébként minden oldalán lekerékített. Térfogata, *capacitasa*, a lőén 750 cm (az emberé kb. kétszerannyi, férfié 1450, nőé 1300¹). Aboralis tarkóját a nyakszirtcsont alkotja, *nasalis falát* a rostacsont; a koponyatető v. koponyaboltozat, *fornix cranii (calvaria²)*, a legtöbb állaton a nyakszirtpikkely, fal- és homlokcsontok által épül fel, a kifejlett marhán egyedül a homlokcsontok alkotják, melyek fala kettős; a koponya alapján, *basis cranii interna*, három árkot szokás megkülönböztetni, ezek közül az elülső a *fossa cranii nasalis*, a praesphenoides területére esik és magasabban fekszik, mint a *fossa cranii media*, mely a basisphenoidesen van, míg a *fossa cranii caudalis* a basioccipitalen foglal helyet (os tribasilare Virchow); a koponya oldalsó falát legnagyobb részét a halántékcsonatok alkotják.

Az agykoponyát három gyűrűalakú szelvényre is szokták osztani: az *occipitalis*, *parietalis* és *frontalis szelvényre*, melyek mindegyikén egy alapi (basioccipitale, basisphenoides, praesphenoides), két oldalsó (exoccipitalia, alisphenoides, orbitosphenoides) és egy dorsalis részt (supraoccipitale, parietalia, frontalia) lehet megkülönböztetni, a szelvények között lyukak maradnak az agyvelőidegek átjárására és pedig az occipitalis és parietalis szelvény között a perioticum által két részre osztott rongyos lyuk, ennek két része a foramen opisthoticum s. lacerum posterius s. jugulare s. otooccipitale (a vagus-csoport részére) és a foramen prooticum s. lacerum anterius s. sphenoticum (a trigeminus III. ága részére), a parietalis és frontalis szelvény között a foramen intersphenoidale s. fissura orbitalis (a szemgödrü idegek részére.) Az occipitalis és parietalis szelvény közé az oticum néven összefoglalt csontok illeszkednek be, nasalisan pedig a frontalis szelvényt az ethmoides zárja le.

A koponya csontok fejlődéséről részletesebben l. a Fejlődéstanban³).

¹) ezt megszorozva a Manouvrier-féle számmal: 0.87, az agyvelő súlyát grammban nyerjük; *mikrocephalia* emberen 1000 cm³ alatt. — ²) calvus = kopasz, calva = koponya, area = mező; l. Zimmermann G., A kutya koponyaüregének reliefje. Állatorvosi Lapok 1937. 17. sz. — ³) vertebralis és avertabralis rész, parachordalis porcok, basalis lemez, trabecula cranii Rathke, ethmoidalis lemez, fültok, orrtok stb.

Az agykoponyatokhoz csatlakozik a fültok, elől kétoldalt bemélyed a szem felvételére a szemgödör és nasalisan fejlődik az orrtok. Minde porcos részekre utóbb a bőr elcsontosodásával a fedőcsontok kerülnek (parietalia, frontalia, nasalia, supratemporale, squamosum, quadratojugale, zygomaticum, a fogakat magukban foglaló: maxillák, incisivumok, állcsontok és zsigérívek fedőcsontjai, *Hertwig*; emlékeztetés a Halak ganoid-, ctenoid-, cycloid-pikkelyeire).

A szemgödör, *orbita*¹⁾, a lovon és *Kérődzőkön* csontos gyűrűvel, *anulus orbitalis osseus*, körülvevett, míg a *sertésen* és a *Húsevőkön* oldalt nyitott; az *ember szemürege* hátrafelé is zárt, míg az állatoké ebben az irányban a *halántékarokkal*, *fossa temporalis*, közlekedik, a kettő határát a *crista pterygoidea* jelzi. A szemgödör feneke *pavimentum*, teteje *lacunar orbitale*; magas a *hypsiconch*, alacsony a *chamaconch* orbita.

A *szájüregről* és az *orrüregről*, valamint ennek melléköbleiről (az orrkagylók, az állcsonti, homlokcsonti, szájjpadláscsonti, ékesonti- és könnyecsonti öblökről) l. a zsigertanban. Keskeny orr *leptorhin*, széles a *platyrhin*; keskeny hosszú szájjpadlás *leptostaphylin*, rövid a *brachystaphylin*. A fülről, regio auricularisról l. az érzéktanban.

A házimadarak csontváza.

A (házi)madarak csontjaira²⁾ jellemző, hogy a legtöbben, a nagyobbak levegőt foglalnak magukban, pneumatikusak (a többi hígabb csontvelőt), a vállöv teljesen fejlett, a kulcscsontok a villacsonttá nőttek össze, a mellsővégtag szárnynyá alakult, a bordákon processus uncinatus, a mellcsonton nagy crista sterni fejlődött, az ágyék- és keresztcsigolyák egybeolvadtak, az utolsó farokcsigolyák szintén, a medencei végtagok a testsúly egyedüli viselői, ennek megfelelően átalakultak, a koponya egy condyluszal izesül, fogak nincsenek. A csontok pneumaticitása következtében a test súlya csökken anélkül, hogy felülete kevesbedne; a levegő a lélekzés alkalmával az orrból, az Eustach-kürtből és a légzsákokból hatol be a csontokba. Ifjatal madarak csontjaiban vörösvelő van, mely később felszívódik.³⁾

A törzs csontjai. A gerincoszlopot alkotó csigolyák közül a nyakcsigolyák száma 12 (galamb) és 25 (hattyú) között ingadozik (Tyúkféléknek 14, kacsáknak 15, ludaknak 17 nyakcsigolyájuk van). Az atlas keskeny, gyűrűszerű⁴⁾, a fovea articularis cranialis mély, vele a nyakszirtcsont fél-

¹⁾ orbis = kör. — ²⁾ l. *Zimmermann G.*, A kanárimadár, *Serinus canarius*, csontos váza. *Annales Musei Nationalis Hungarici* 1930. 27. k.; *Kovács J.* és *Zsigmond L.*, Madárcsonttani vizsgálatok. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből, 1930. 34. k. Az *ornithotomia* is részben anatonia veterinaria. *Aristoteles, II. Frigyes* (Hohenstaufen), *Fürbringer, Gadow, Marshall, Gurl, Szakáll* művelték. A madárcsontoknak nagy mérszótartalma miatt nagyobb a szilárdságuk, de törékenyebbek is. — ³⁾ a szárny csontjai a karcsonon túl már nem pneumatikusak. — ⁴⁾ a kanárimadár atlaszának ventralis ívéen lyuk található.

gömbalakú condylusa *golyóízületet* ad, ezért a madár fejét hátra is fordíthatja, a condylus egyébként az epistropheusig nyúlik be. A többi nyakcsigolya teste *nyeregízületben* találkozik egymással (a nyak mozgékonyága), a foramen transversarium ezeken is kifejlődött, a dorsalis tövisnyúlványok gyengén, a ventralis tövisék erősebben fejlődtek ki, az utolsó nyakcsigolyák harántnyúlványain *nyaki bordák* nyomai találhatóak. A rövid *hátszigolyák* száma 7—9, idővel összenőnek egymással, nem mozgékonyak. Az *ágyék- és keresztcsigolyák* száma 11—14, kevéssel a születés után teljesen összenőttek az *os lumbosacralevá* (egyetlen nagy foramen intervertebraleval), ez pedig a medenceövével (nagyobb szilárdság). A *farokcsigolyák* száma 5—7, ezek közül az utolsó két csigolya összenövéséből keletkezett *farkcsíksont, pygostyl*, a farok- (kormányzó-) tollak fejlettségével arányos, alakja az ekevaséra emlékeztet, a *páváén* erős harántnyúlványokkal.

A *bordák* közül az első három és az utolsó álbordák, a nyakcsigolyáktól és az *os lumbosacraletől* kiindulva szabadon az izomzatban végződnek, lebegő bordák, *costae fluctuantes*. A többi, 5—6 valódi bordán úgy a vertebralis, mint a sternalis részük (*ossa sternocostalia*) is csontos, bordaporc nincs; a vertebralis rész hátulsó széléről a következő borda lateralis felületéhez, házfedeleserépszerűen a *processus uncinati*¹⁾ térnek, melyeket szalag fűz a következő bordához, így a mellkasnak nagyobb szilárdságot kölcsönöznek.

A *mellcsont* a Madarak csontvázának egyik legjellegzetesebb csontja, nagy, széles csontlemez, mely hátrafelé túlterjed a bordákon, külső felületén az erős *crista sterni* (carina; Carinata), a repülő képességgel és a mellizmok fejlettségével arányos (pl. a strucc, Ratiták, Futómadarak szegycsontja lapos); cranialis végén *manubrium* van. A mellcsont caudalis széléhez közel két nyílás, *borított* vagy *dugott lyuk, foramina obturata*, nagy bemetszések incisurák láthatók, mely utóbbiak nyúlványokat, *trabeculákat, processus abdominales sterni*, különítenek el; ezeket rostos hártyák, *membranae intertrabeculares*, vonják be.

A *mellső végtagok* szárnyakká, *alae*, alakultak át. A *kapcsolóövük* teljes. A *lapocka* keskeny, vékony, kardalakú; a gerincoszloppal párhuzamosan a bordákon csaknem a medencéig terjed. A *kulcscsont* pálcáalakú, görbe csont, melynek proximális vége a lapockával találkozik; distalis vége a mellcsont előtt az ellenoldali társával a *villacsonttá, furcula*²⁾, egyesül, ez a V-alakú csont a szárnyak túlságos közeledését akadályozza meg, a sternumhoz szalag fűzi. A *hollócsőr-csont, os coracoideum*, a vállöv legerősebb csontja, mely a mellcsont cranialis végétől ferdén craniodorsalis irányban a másik két csonthoz tér és a lapockával a humerus feje részére ízületi vápát képez.

A *karcsonton* tuberculum, lapos caput, ez alatt pedig egy nagyobb nyílás van, mely a csont üregébe vezet; a lúd humerusa feltűnően hosszú.

¹⁾ uncus, ὄγκος = horog. — ²⁾ furca (=villa) diminutiv alakja, a függesztőkészülék legjellegzetesebb csontja; nincs ventralis lemeze a lúd, kacs, pulyka, galamb furculájának.

Az *alkar* csontjai közül a *lateralis* helyeződésű, görbe *ulna* erősebb, mint az egyenes *radius*, melylyel két vége csaknem teljesen mozdulatlan összeköttetésben áll, a két csont között nagy *spatium interosseum* van. A *carpus*ban csak 2 csont, a C_r és C_u fejlődött ki; magzatkorban a *distalis* csontsor két tagja is megtalálható, ezek azonban összenőnek a *metacarpalis* csontokkal. A *metacarpalis* csontban a Mc_{1+2+3} nőtt össze.¹⁾ A három *ujj* közül a második, ill. harmadik a legfejlettebb, ennek 2 perce van, a harmadikon és az elsőn csak egy perc maradt meg.

A szárnyakban levő *rugalmas szalagok* az izmok működését támogatják.

Az alsó (medencei) végtagok csontjai. A madár hátulsó vagy alsó végtagjaival jár (*ujjonjáró*, *digitigrad*) és a testét alátámasztja.

A hátulsó kapcsolóöv két *medencecsontja*, *ossa pelvis*, ventralisan nyitott, egymással nem egyesül *symphysis*ben²⁾, hanem a gerincoszloppal nőttek össze. A hosszú, az utolsó bordán is túl előreterjedő *csípőcsont* a gerincoszlopon kívül még az ellenkezőoldali társával is egybeolvadt; a sokkal gyengébb *ülőcsont* a csípőcsont caudalis folytatásának látszik, kettejük között az ülőideg részére nyílás, a *foramen ischiadicum* marad; a *fancsont* keskeny, bordához hasonló csont, mely az ülőcsont szabad szélé mentén, ennek caudalis végén túlterjed. A három csont találkozik az *izületi vápában*, mely átlukgátott, rajta ereszszerűen emelkedik ki az *antitrochanter*. Szorosan mögötte van a *dugott lyuk*, cz a galambon kettős, az *Uszómadarakon* pedig hosszanti rés alakjában fejlődött ki.

A szabad végtagon a *combcsont* erős, hengeres; félgömbalakú feje *lateralis* oldalán egy forgató, *trochanter*, foglal helyet, *distalis* végén lévő két *condylusa* közül az egyik a tibiával, a másik a fibulával izesül, *trochleái* pedig az aránylag széles *patellát* veszik fel. A szár két csontja közül a hosszú *sípcsont* viseli a test súlyát, a *szárkapocs* nem ér végig, hanem annak *lateralis* felületével összenőtt tövisszerű, csőkevényes csont.

A láb csontjai közül a *tarsus* csontjai hiányoznak, illetőleg még a magzatkorban részben a tibiával, részben a *metatarsusszal* nőttek össze. A *metatarsus* vázát egységes *os tarsometatarsale*³⁾ alkotja, ennek hossza adja meg az egész végtag hosszát és a 2., 3. és 4. sugár összenövéséből keletkezett, míg a négyujjú *Madarakon* alsó felében a csőkevényes Mt_1 nőtt hozzá, mely a kakason hátrairányuló, *sarkantyúnak* nevezett nyúlványnyá alakult.

Az *Uszómadaraknak* 4 előreirányuló, a *Tyúkféléknek* 3 előreirányuló és egy hátrairányuló, a *Kúszóknak* 2 előre- és 2 hátrairányuló, a *Futómadarak* közül a *strucnak* 2, a *kazuarnak* 3, a *kivinek* 4 *ujja* van. A négyujjúakon a *medialis első ujjnak* 2, a *másodiknak* 3, a *harmadiknak* 4, a *negyediknek* 5 perce van, az utolsó ujjpercen *szarukarom* foglal helyet.

¹⁾ *Barfurth* szerint Mc_{2+3+4} ; eredetileg négy a *metacarpalis* csontok száma (ujj is négy van), később az első a másodikkal összenő, ennek proximalis végén nyúlványként tűnik elő, a nagyobb Mc_2 és Mc_3 a két végén nő össze, a középen hosszú *spatium interosseum* marad. — ²⁾ A *Futómadarak*, *Cursores* kivételével. — ³⁾ *Lauf*, *Gangknochen*, $T + Mt_{1+2+3+4}$, Mt_1 = *sarkantyú*.

Az aránylag hosszú ujjak széjjelterpesztve nagyobb alátámasztófelületet biztosítanak, különösen azokon a Madarakon, melyeken a legbelső „öreg“-ujj hátraírányul.

A fej csontjai. A Madarak aránylag kis fején a kerek agykoponya a kisebb arci részlettől jól észrevehetően elkülönül. A két nagy szemgödrot egymástól csak egy függélyes csontlemez, *saeptum interorbitale*, rekeszti el, mely a rostacsont függőleges lemezének, lamina perpendicularis, felel meg. A koponyavarratok nagyon korán, kevéssel a tojásból való kikelés után elcsontosodnak.

Az agykoponya csontjai, *ossa cranii*, kis üreget zárnak körül, mely kívülről nagyobbak látszik azért, mert e csontokban is levegővel telt sinusok vannak. A 3 páratlan csontja közül az *occipitale* egy félgömbalakú condylus útján (monocondylia) izesül az atlással, ezért a madár teljesen hátrafordíthatja a fejét. A kanárimadaron az öreglyuk basalisan foglal helyet; a libán és kacsán az *occipitale* és a parietaliák között *fontanella* marad vissza¹⁾. A *sphenoides* szemgödri szárnyai csenevészek, csak a halántéki szárnyai fejlettek. Az *ethmoides* függélyes lemeze nem az orrüregbe nyúlik be, hanem a két szemgödör közötti választótalat, *saeptum interorbitale*, alkotja, a rostalemez helyén található vízszintes lemez, *lamina horizontalis*, csak egy lyukat foglal magában a szaglőideg átjárására, oldallemezek nincsenek. A három páros csont közül a *parietales* szélesek és rövidek (interparietale nincs), a terjedelmes *frontalek*on nagy processus zygomaticus van, a *temporalek*on a sziklacsont egybeolvadt a pikkelylél, dobüregi része, a pars tympanica hiányzik.

Az arc csontjai, *ossa faciei*, közül az *incisivumok* hosszúra megnyúltak, a csőr felső kávájának vázát adják, fogaik nincsenek, az ornyílásokat e csontok határolják, aboralis részük hártyás marad, ezért a száj jobban nyitható. A *maxillák* aprók, szájpadlásnyúlványaik a Tyúkféléken nem érintkeznek, hanem közöttük rés marad. A *nasalek* nagyok, a *zygomaticumok* 2—2 vékony, pálcáalakú csontból: a *jugale*ből és *quadratojugale*ből állnak, mely utóbbi aboralisan a quadratummal izesül, oralisan pedig a maxillába megy át. A *lacrimalia*, *palatina*, *pterygoidea* és a *vomer* kisebb, kevésbé lényeges eltéréseket tüntet fel az Emlősök megfelelő csontjaival szemben. *Orrkagylók* száma kettő²⁾. A *mandibula* páros csont, több darabból, melyek korán egybenőnek, elülső páratlannak látszó része a *pars dentalis*, a többi a *pars articularis*, *angularis*, *supraangularis*, *opercularis*³⁾ et *complementaris*⁴⁾. A mandibula, a temporale és a quadratojugale között foglal helyet a *négyszögű csont*, *os quadratum*, mely fejlődéstanilag az Emlősök egyik hallási csontocskájának, az ülőnek, incus, felel meg; e közbeékelt csont is hozzájárul ahhoz, hogy a Madarak a szájukat jóval erősebben kinyithatják, mint az Emlősök. A *hyoides teste* három darabból áll, közepéről indul ki a részben porcos *os entoglossum*, mely a nyelv vázát alkotja.

¹⁾ két apró lyuk; a lúd koponyája caudalisan szélesebb, mint a kacsáé. —
²⁾ 1. *Detár János*, A házimadarak orrüregéről és ennek melléköbleiről. Diss. Budapest, 1933. — ³⁾ operculum = fedél, operfre = befedni. — ⁴⁾ complere = kitölteni, kiegészíteni.

Részletes izület- és szalagtan, juncturae ossium.

A gerincoszlop szalagai, juncturae columnae vertebralis.

A gerincoszlop sokszorosan tagozott része a csontosváznak, mind-azáltal működése végeredményben egységes.¹⁾ Az egyes alkotórészei, a csigolyák, részint *symphysis* útján (az első kettő kivételével) részint (izületi nyúlványaik) *izületesen* függnék össze, ezeken kívül hosszú és rövid szalagok fűzik össze őket, *syndesmosis*. A gerincoszlop szalagai feloszthatók közös szalagokra és részlegesekre, utóbbiak csak két szomszédos csigolyát kötnek össze.

K ö z ö s s z a l a g o k : 1. A *tarkószalag, ligamentum nuchae*²⁾, nagyon erős, sárga, rugalmas³⁾ szalag, mely különösen erősen fejlődött a növényevőkön, elsősorban a lovon.⁴⁾ Rugalmasságával a fej és a nyak nyújtóizmait támogatja, izommunkát takarít, ezenkívül izmok tapadására is alkalmas. Két része van: a) A *görgeteg részlet, pars occipitalis*, a koponyán, a protuberantia occipitalis externan és a nyakszirtcsont ez alatt levő gödrében páros köteg alakjában ered, a két első nyakcsigolyán tapadás nélkül áthaladva a harmadik nyakcsigolyánál a *lemezes részlettel* lép összeköttetésbe. Így a nyak- és hátszigolyák közötti háromszögletes teret áthidalja és a harmadik hátszigolyától kezdve a tövisnyúlványok végein mint *ligamentum supraspinale s. apicum*, csúcsszalag,⁵⁾ fokozatosan vékonyodva kötőszöveti rostokban gazdagabb és emiatt fehérszínű lesz, miközben a két szomszédos köteg is egygyéolvad és ventralisan a ligg. interspinaliával lép összeköttetésbe.⁶⁾ A mar táján a 2—5. hátszigolyán a görgeteg részlet tetemesen kiszélesedik és a lapockaporcokig terjed.⁷⁾ Az atlasz és tarkószalag között *bursa mucosa s. synovialis* található.⁸⁾

b) A *lemezes részlet, pars cervicalis* (saeptum nuchae hominis) tulajdonképpen *myosaeptum* (*Meyer, Humphry*), a mediánsíkban összetérő két kötőszöveti lemezből áll, melyek a nyakon a görgeteg részlet ventralis széléről cranioventralis irányban a 2—5. nyakcsigolya töviséihez, hátrafelé pedig a 2—3. hátszigolya tövisének oldalsó felületéhez térnek, néha egyes részletek a 6—7. nyaki és az 1. hátszigolyán is megtapadnak. A 3. hátszigolya tövise, ill. a tarkószalag görgeteg és lemezes részlete között zsírral és lazább kötőszövettel kitöltött ovalis lyuk marad, a 3. és 4. hátszigolya tövise fölött a tarkószalagon pedig nyálkatüsző, *bursa* van, melynek mar-

¹⁾ I. Zimmermann, A házinyúl izületeiről. Állattani Közlemények 1925. 22. k. —

²⁾ nucha arabul gerincvelő (*Rhazes, Avicenna*), a tarkó arabul nuqrah, a két hasonló hangzású szavat felcserélték; Nackenband, ligament cervical. — ³⁾ 100 font hosszának kétszeresére megnyújtja. — ⁴⁾ a legelés alkalmával huzamosabb időn át mélyen lehajtva tartják fejüket, ilyenkor a tarkószalag segíti tartani a fejet. — ⁵⁾ pars cucullaris; a görgeteg részlet szélein ered a esuklyásizom, musculus trapezius régi nevén cucullaris. A csúcsszalag is védi a mart bizonyos mértékben nyomás ellen. — ⁶⁾ a nyakon a görgeteg részlet mentén faggyú húzódik végig (Kammfelt), ménlovon több, még inkább a zebun. — ⁷⁾ lovon kétujjnyira, itt 1 cm vastag (martörés ellen óv). — ⁸⁾ a görgeteg részletnek kétségtelenül van jelentősége a fej és a nyak tartásánál, mégis átmetésése nem jár súlyosabb következményekkel, mert a tarkószalag lemezes részlete és a nyakizmok a görgeteg részlet nélkül is képesek a fejet tartani.

törésnél lehet jelentősége. Embryóban a lemezes részlet mint a hátizmokat kettéválasztó kötőszöveti sővény található.¹⁾ *Kérődzőkön* a lemezes részlet két részre különül el, melyek közül az elülső a 2—5. nyaki, a hátulsó pedig az 5—7. háti csigolya töviséről indul ki; utóbbi nem egyesül a görgeteg-részlettel, hanem az első háti csigolya tövisnyúlványán tapad.

A *kutya* tarkószalagának csak görgeteg részlete van, mely az epistropheuson ered és a hátcsigolyák tövisnyúlványain végződik, a *sertésen*, a *macskán* és a *házinyúl*on ez is csak nyomokban, a hátcsigolyák tövissein különböztethető meg.

2. A *ventralis hosszanti szalag, ligamentum longitudinale commune ventrale*, a hát-, ágyék- és keresztcsigolyák testének ventralis felületén húzódik végig, miközben a csigolyaközötti rostosporcokkal is szoros összeköttetésbe lép. A nyakon és az első hátcsigolyákon a *musculus longus colli* van e helyen. Legerősebb az ágyékesigolyákon, a nyakon hiányzik; a mozgást korlátozza, a gerincoszlop szilárdságát fokozza.

3. A *dorsalis hosszanti szalag, ligamentum longitudinale commune internum* s. *dorsale*, a gerinccsatornában a csigolyák testének dorsalis felületén és a csigolyaközötti porcokon tapad, az epistropheus fognyúlványától a keresztcsontba húzódik.

Részleges (saját) szalagok: A szomszédos csigolyák teste alízület, *symphysis vertebrarum* (synchronroses intervertebrales) útján függ össze egymással (kivéve az 1. és 2. nyakcsigolyát, sertésen és Húsevőkön itt is megvan), a csigolya fejét és árkát hyalinporc vonja be, mely rostosporcra, *discus* s. *fibrocartilago intervertebralis*, megy át, ez a dorsalis és ventralis hosszanti szalaggal szoros összefüggésben áll. A rostosporc kerülete körkörös, inszerű, fénylő, durva kötőszöveti rostokból áll: *anulus fibrosus*²⁾, benne lágyabb, vízben duzzadó, fiatal korban fehéres, nyálkás, kocsonyás, később sárgás mag, a gerinchúr (chorda dorsalis) maradványa, *nucleus pulposus*³⁾, található. A rostosporcok legerősebbek a nyak-, ágyék- és farokcsigolyákon, legvékonyabbak a hátcsigolyákon. A rostosporcos összeköttetés a rázkódtatást enyhíti, a két szomszédos csigolya között csak mérsékelt kitérést enged meg és annyira szorosan fűzi össze, hogy könnyebben jöhet létre csigolyatorés, mint a két szomszédos csigolya széljévelválása; a keresztcsigolyákon e porcok elesontosodnak.

Az *ívközötti szalagok, ligg. interarcualia* s. *flava*⁴⁾, a csigolyaívek közötti teret hidalgják át, nagyrészen rugalmas rostokból állnak, sötétebsárgás árnyalatúak; az első farokcsigolyákon a gerinccsatorna kiegészítésére szolgálnak.

A *tövisközötti szalagok, ligg. interspinalia*, tulajdonképpen párosak, de a középsíkban egybefolytak, ventralisan az ívközötti, dorsalisan a tarkó-

¹⁾ fasciából kiinduló izomközötti sővénynek, saeptum intermusculare, felel meg, l. Zimmermann, Adatok az izompólyák összehasonlító anatomijához. Állattani Közlemények 1939. — ²⁾ anus = gyűrű; a csigolyák közötti mesenchyma szolgáltatta. — ³⁾ pulpa = lágy (velő-)állomány, chordamaradvány; friss metszéslapon előbuggyan, feszülés turgor alatt áll, gelatinosus, idősebbekben kisebb-nagyobb réssel. Újszülöttén benne elszórt sejtcsoportok és sejthálózat egynemű kocsonyás állományban, porcsejtek és kötőszöveti rostok közé ágyazva, bodzabélhez hasonló chordaszövet. — ⁴⁾ flavus = sárga.

szalagba mennek át; az első két hátsigolyán több rugalmas rostot foglalnak magukban, a *marhán* egybeült is, míg a *Húsevőkön* izmosak.

A csigolyák izületinyulványait szánizületek, *articuli intervertebrales* s. *interarcuales* kötik össze; tokszalagjuk, *capsula articularis*, a nyakesigolyán a leglazább és itt *synovialis* bolyhai is vannak. A hát- és ágyékesigolyák *articulus processuum articulariuma* szoros merevizület.

Az ágyékesigolyák harántnyulványait hártyaszerű *ligg. intertransversaria* kötik össze.

Az *Egyptások* 5. és 6. ágyékesigolyáinak harántnyulványai között, továbbá a keresztcsont szárnya és az utolsó ágyékesigolya harántnyulványa között merevizület, *articuli processuum transversarium* s. *intertransversarii*, ill. *articulus lumbosacralis*, van, melyet szoros *capsula articularis* tart össze, ezért a *ló* „kötése“ erősebb; idősebb korban néha elcsontosodnak.

Az atlasz *foveae articulares craniales* ei a koponya *condyli occipitales* eivel az *articuli atlantooccipitales* alkotnak. E bütyökizület, *condylarthrosis* (a. *ellipsoides*) haránttengelye körül a fej hajlítását és nyújtását (bólintást, biccentést), továbbá másik, erre derékszögű tengelye körül az oldalmozgást (csóválást) teszi lehetővé. Szalagai: 1. A *capsulae articulares capitatis* két (bal- és jobboldali) tág zsák, mindegyik bütyök részére külön egy-egy, melyek között a nyúltagyvelő helyeződik. A *ló* kivételével a többi háziállaton, de idősebb lovakon is, a két zsák ventralisan egymással, sőt *sértésen* és *Húsevőkön* a mögötte következő izületi tokkal is közlekedik. 2. A *membrana atlantooccipitalis dorsalis* tulajdonképpen ívközötti szalagnak felel meg¹⁾, melynek erős, részben egymást kereszteződő, sok rugalmasrostot magában foglaló kötegei a két izületi tok között, az atlasz *arcus dorsalis* a és a *foramen magnum* széle között dorsalisan maradó hézagot, *spatium atlantooccipitale*, kitöltik²⁾; az izületi tok fibrosajával egyébként is szorosan összefügg. 3. A *membrana atlantooccipitalis ventralis* keskenyebb, sokkal gyengébb, mint az előbbi; az atlasz *arcus ventralis* a és a nyakszirtesont *incisura intercondylia* caja közötti teret hidalja át és kétoldalt az izületi tokokkal, továbbá belső felületén a gerincevelő kemény burkával is összeköttetésbe lép. 4. A két *oldalsó szalag*, *ligg. lateralia atlantis*, rövid, erős, fehér, fénylő szalagok, az illető oldali izületitök erősítésére szolgálnak, a nyakszirtesont torkolati nyulványának *lateralis* szélétől az atlasz szárnyainak *cranialis* széléhez húzódnak; a *sértésen* és a *Húsevőkön* előre felé a nyakszirtesont pikkelyére is átterjednek.

Az első és a második nyakesigolya izülete, az *articulus atlantoepistrophicus*, forgó izület; az *epistropheus* fognyulványának megfelelő hosszanti, *sagittalis* tengely körül forog az atlasz a fejjel.³⁾ Szalagai: 1. Az *izületi tok*,

¹⁾ tulajdonképpen nem tartozik az izülethez; elcsontosodása a *proatlast* hozza létre (Reptileken, Dollo, krokodilon, *Chamaeleon* stb.; rendellenesen előfordul az atlasz *assimilatiója*, beolvadása az *occipitaleba*. — ²⁾ a tarkósűrás helye (lovon sörény, tarkószalag görgeteg részlete, nyálkatűsző, mm. *recti cap. dors.*, és a *membrana fedi*), alatta van az *életesomó*, *nodus vitalis*, *noend vital*, *Flourens*, a lélekzés középpontja, melynek roncsolására hirtelen halál áll be. — ³⁾ a fej csak követi az atlasz mozgását, a két fejizület együtt kombinált *arthrodia*. *Rotatio* az ember tagadó *gestusa*.

capsula atlantoepistrophica, az ízületi felületek szélén tapad, vékonyfalú, különösen oldalt laza, tág zsák, mely a szomszédos izmokkal szorosan összenőtt; a *sertésen* és a *Húsevőkön* közlekedik az előbbi ízület tokjával. 2. Az *ívközötti szalag, lig. interarcuale s. membrana atlantoepistrophica*, az ízületitokkal szorosan összenőtt, aránylag hosszú, széles szalag. 3. A *tövisközötti szalag, lig. interspinale*, páros, keskeny, egymással lazán összefüggő, rugalmas, sárgás kötegei az ívekközötti szalaggal nőttek össze. 4. A *fogyúlvány külső, ventralis szalaga, lig. dentis externum*, erős fehér rostjai a tuberculum ventraletől eredve, két szárral a dens ventralis felületén és két szárral az epistropheus ventralis taraján tapadnak; a *sertésen* és a *Húsevőkön* hiányzik. 5. A *fogyúlvány belső, dorsalis, szalaga, lig. dentis internum* rövid, de nagyon erős hármas köteg, mely a gerinccsatornában a dens dorsalis felületén levő szalaggödörből legyezőszerűen széjjelterülve, rövid lefutás után az atlas ventralis ívének belső felületén tapad meg; a dens rögzíti. *Sertésen* és *Húsevőkön* hiányzik. 6. A *sertésen* és *Húsevőkön* és a *házingyúlón* a *lig. dentis internum* helyett két *oldalsó függesztő szalag, ligg. alaria dentis*, (*membrana tectoria*), fejlődött ki, ezek a fogyúlvány oldalairól indulnak ki és széjjeltérve *sertésen* az öreglyuk ventralis szélén, *Húsevőkön* a nyakszirtcsont bütykeinek medialis felületén tapadnak. 7. A *házingyúló*, a *Húsevők* és a *sertés* fogyúlványát helyzetében *harántszalag, lig. transversum dentis*, rögzíti mely a gerinccsatornában az atlasz egyik felületéről harántul a densen át a másik felületre húzódik, a csigolyák közötti rostosporckorongnak felel meg, közte és a dens dorsalis felülete között kis nyálkatüsző van.

A keresztcsont szalagairól l. a hátulsó végtag csontjainak összeköttestéseinél.

A mellkas szalagai, juncturae thoracis.

A *csigolyabordaizületek, articuli costovertebrales*, kettős ízületek, amennyiben a bordafejecskék külön izesülnek a két-két csigolya testéhez tartozó fovea costalisokkal: *articuli capitulorum costae*, a bordagumók pedig az ugyanolyan számú hátesigolyák harántnyúlványainak csaknem sima ízületi felületével izesülnek: *articuli costotransversarii*. Mindkét ízület merevizület, bár a bordafejecskék ízületei némileg a golyóizülethez hasonlók. A két ízületben együttes kitérés, forgó mozgás jön létre ama mozgási tengely körül, mely a borda fejecskéjének közepét a bordagumó közepével köti össze; a kitérés annál nagyobb lehet, minél közelebb jut a borda két ízületi felülete egymáshoz. A két ízület között marad a foramen costotransversarium. Szalagai:

1. A *bordafejecske ízületitokja, capsula articularis capituli costae*, a bordafejecske két ízületi felületének, fovea costalis cranialis et caudalis, megfelelően kettős, laza zsák, bár kívül egységesnek látszik.

2. A *bordagumó ízületitokja, capsula articularis tuberculi costae*, a fovea costalis transversalis és a bordagumó ízületi felületét köti össze; az utolsó 2—3 bordán az előbbivel egybeolvad.

3. A *bordagumó dorsalis szalaga, lig. costotransversale dorsale s. lig. tuberculi costae*, a hátesigolyák harántnyúlványának dorsalis felületéről, a

bordagumó ízületeitokjának külső felületén fokozatosan keskenyedve, a bordagumóhoz tér és jórészt kitölti a foramen costotransversariumot.

4. A *bordanyak szalaga*, *lig. colli costae*, szintén kívül található, az előbbinél keskenyebb szalag, mely a hátszigolyák ívén ered, a bordafejecske ízületi tokján át a bordanyakra húzódik; az utolsó bordákon szélesebb és az előbbi szalaggal egybeolvad.

5. A *bordafejecske belső szalaga*, *lig. capituli costae radiatum*, a mellhártya alatt a bordafejecske ízületének ventralis felületén keresendő; a csigolyatest fovea costalisának ventralis szélén ered, az ízületitokon áthúzódik és a bordafejecske ventralis felületén és cranialis szélén sugárzatosan szétterülve tapad meg.

6. A *bordafejceskék közös szalaga*, *lig. conjugale costarum s. lig. capituli costae interarticularis*, erős, hengeres szalag, a *lig. longitudinale commune dorsale* által fedetten gerinccsatorna fenekén áthúzódik egyik bordafejceskétől a másikhoz. A capitulum két ízületi felülete között, a *crista capitulin* ered, a gerinccsatornában két szárra válik szét, melyek közül az egyik a csigolya testén megtapad, a másik a *ligamentum longitudinale dorsale* alatt az ellenkezőoldali bordafejceskéhez tér. A *házinývulon* hiányzik.

A bordacsontok egyenetlen, zezugos alsó vége többnyire közvetlenül varratszerűen találkozik porcáikkal, *synchondroses costocartilagineae* útján, a *Kérdőzök* 2—9., a *sertés* 2—5. bordáin azonban a bordaporcok síma, kissé vajt vége a bordacsont sternalis végén levő sekély mélyedésbe illeszkedik bele és a két találkozó végét szoros ízületitok, *capsula articularis*, foglalja be, ez *articuli costocartilaginei* merevizületek.

A *bordaszegyesonti ízületek*, *articuli chondrosternales s. sternocostales*, csuklóizületek, a valódi bordák porcainak domború sternalis vége a szegycsont oldalsó szélein levő síma mélyedésekbe illeszkedik bele, hol szoros *izületitok*, *capsula articularis*, tartja meg, ezen kívül zsír, belül *synovialis* bolyhok találhatóak. A ló első bordapárján közös az ízületitok, mert ezek a bordák sternalis végükkel összetérnek. Egyes ízületitokok ürében néha a rövid *lig. sternocostale intraarticulare* különül el.

A *sugárszalag*, *lig. sternocostale radiatum*, öt-hét erős, rövid, fehér fénylő háromszögletes rostkötegből áll, melyek a szegycsont belső felületéről a 2—8. bordaporc belső felületére térnek.

A bordákat a szalagokon kívül főleg a bordaközi izmok és a mellpólya, fascia endothoracica, rugalmasrostjai tartják össze, az álbordák között különösen sok rugalmaszövet található és az első két álbordától ilyenek a lapátosporchoz is térnek. A *Kérdőzök* valódi bordáin az *articulus costocartilagineus* táján kötőszöveti kötegek, a belső mellpólya fascia endothoracica, részletei mint *ligg. intercostalia s. coruscantia* (= fénylők) húzódnak egyik porcizületről a másikra.

A szegycsont egyes részei, a sternebraák porcos összeköttetésben állnak egymással, *synchondroses intersternales*, melyek idősebb korban elcsontosodnak. A szegycsont dorsalis felületén a fehér fénylő *belső szegycsonti szalag*, *lig. sterni proprium internum*, vonul végig, mely az első bordapár között ered és lovon és *Húsevőkön* caudalisan három lapos szárra válik szét, ezek

közül a középső, legerősebb szár a lapátos porcra terjed, míg a két oldalsó a 7—8. bordaporcnál fokozatosan elvész. A *Kérődzőkön* és a *sertésen* a belső szegycsonti szalag egységes; ezeknél hasonló szalagot a szegycsont külső felületén is lehet találni, *lig. sterni proprium externum*. A *marha* és a *sertés* első sternebrája a szegycsont testével merevizület útján függ össze, *articulus intersternalis*, az ízületi felületeket szoros *capsula articularis* tartja össze, a *marhán* rövid, keskeny *lig. interarticulare* is van e helyen.

Az ember szegycsontjának markolata a kulcsonttal izesül, *articulus sternoclavicularis* (nyeregizület), a laza ízületi tokon belül *discus articularis* található; az ember kulcsontját az első bordaporchoz a *lig. costoclaviculare* rögzíti, a két kulcsontot egymással a *lig. interclaviculare* köti össze.

A *házi nyúl*nak a *musculus brachiocephalicus*ba ágyazott, de aránylag jól fejlett (1.5—2 cm hosszú) *kulcsontját* erős szalagok fűzik egyrészt a szegycsonthoz, másfelől a karsonthoz.¹⁾ A *lig. sternoclaviculare* a szegycsont markolatáról, ellenkezőoldali társával összeköttetésben (áthidaló részlet), a kulcsont medialis végére tér. A *lig. cleidohumerale* a kulcsont lateralis végéről, szinte ennek folytatásaképpen, húzódik a karsont deltadudorára (*Gutsohn-Nagy*).

A mellkas mozgathatósága caudalis irányban nő, amint a bordagumó izülete a bordafejecske izületéhez közeledik; ezért az álbordák nagyobb kitérésekre képesek. A bordák mozgása rúgószerű, a belélezkéskor cranialisan felemelkednek, a kilélezkéskor passive, izületeik rugalmasságánál fogva (szalagok, porcok, tüdő működése), visszatérnek eredeti helyzetükbe.

A mellső végtagok esontjainak összeköttetései, juncturae ossium extremitatum thoracicarum.

A házi Emlősállatok elülső végtagjai a törzsszel mozgékony, izmos összeköttetésben, *synsarkosis*, állnak, erről l. az izomzatban. Azonkívül a lapockának saját szalagai is vannak (ligamentum dorsoscapulare—hátagyéki pólyarészlet; az *emberen* *lig. coracoacromiale*¹⁾, *lig. transversum scapulae superius, inferius*.)

A vállizület, *articulus humeri s. axillaris s. scapulohumeralis*²⁾, 90—125 fokú \sphericalangle -et ad, összetevő részei a karsont feje és a lapocka fossa articularisa, mely azonban kisebb, felényi és nem fogadja egészen be a fejet; *sertésen* és *Húsevőkön* (úgy, mint az *emberen*) rostosporcos ajak, *labium articulare (labrum fibrocartilagineum s. glenoidale)*, egészíti ki. A vállizület golyóizület ugyan, ennek ellenére a házi Emlősállatokon csuklóizületként működik, csak feszítés és hajlítás lehetséges e helyen³⁾ (a mozgási tengely az izomdudorokon át megy), mert az oldalkitérést és jórészt a forgatást is izmok (minden oldalról izomköpenyeg vonja be; m. subscapularis, coracobrachialis, supra spinam, infra spinam), részben passiv hatásukkal, gátol-

¹⁾ a kulcsont az ember lapockájához két helyen erősített, a *syndesmosis coraco-clavicularis* útján (ligamentum coracoclaviculareval) a processus coracoideushoz és az *articulus acromioclavicularis* útján (laza tokkal és dorsalisán *lig. acromioclaviculareval*; a *lig. coracoacromiale* = fornix humeri). — ²⁾ Schultergelenk (Buggelenk). — ³⁾ a ló vállizülete csak a könyökizülettel együttesen hajlítható.

ják³⁾, az emberen a legszabadabb ízület (golyóizület, arthrodia⁴⁾. A két csontvéget nagyon tágas tokszalag, *capsula articularis* fogja be²⁾, ezt különösen a dorsalis felületen erős rostos kötegek erősítik, melyek a tuber scapulae tövétől a karsont tuberculumaihoz térnek; a dorsalis felületén zsírpárna különíti el a biceps bursájától, hajlító felületén pedig külön feszítő izma, m. capsularis, van. A tok belsejében az incisura articularisnak megfelelően nagy synovialis bolyhok találhatók, a tok pedig mediovarisan kitüremkedik (*recessus subscapularis*³⁾). A tok üre az Ovinákon, sertésen és Húsevőkön úgy, mint az emberen, a biceps bursájával közlekedik. Húsevőkön és házinyúlton *lig. intraarticulare* megy a tuber scapulae-tól az ízületen át és a tuberculum minus és a caput között tapad.

A házinyúl vállizületének tokján belül a tuber scapulae-t gyakran hengeralakú, rövid *lig. interarticulare* köti össze a karsont tuberculum minusával; a kulcsontot a *lig. sternoclaviculare* a manubriumhoz, a *lig. cleidohumerale* a deltadudorhoz fűzi.

A könyökizület, *articulus cubiti*⁴⁾, alkotó részei a humerus trochleája, a radius fovea capitulija és részben az ulna proximalis epiphysise is, melyek kb. 150 fokú \sphericalangle -ben találkoznak. A könyökizület tökéletes csuklóizület, csapóizület, melyben csak hajlítás és feszítés lehetséges, az oldalsó kitérésüket főleg a processus anconaeus és az oldalsószalagok gátolják (ficamodás csak esontöréssel együtt lehetséges).

Az ízületitok, *capsula articularis*, szűk, a ló humerusa fején szelétől 0,5—1 cm-nyire ered, csupán oldalt és varisan a processus anconaeus felé türemkedik ki, hol fala vékonyabb. Felülete az oldalsószalagokkal és a szomszédos izmokkal összenőtt. Dorsalis felületén egy erősebb rostos köteg ferdén húzódik a humerus fossa supratrochlearisára, ezen köteget külön névvel, *ligamentum obliquum*, jelölték meg.

A lateralis oldalsószalag, *lig. collaterale ulnae*, erős és rövid, a karsont oldalsó szalaggödren és az epicondylus ulnaris tarajáról lovon a radius lateralis szalagdudorához tér (a bőrön kiérezhető), a többi háziállaton két szárra oszlik és az ulnán is megtapad.

A medialis oldalsószalag, *lig. collaterale radiale*, gyengébb, de hosszabb és két részből áll. A karsont medialis szalaggödreben ered, elülső, felületes szára az orsócsont medialis szélén, a radius nyakán tapad, ezen végében csikón csaknem minden esetben izomrostokat is foglal magában (ezek a musculus pronator teresnek felelnek meg⁵⁾), az art. brachialis és a nervus medianus húzódik át alatta; a hátulsó, erősebb, rövidebb, mélyebb szára a tulajdonképpeni medialis oldalsószalag a radius medialis szalagdudorán tapad; a Húsevőkön és a házinyúlton két szára a radiuson és az ulnán tapad.

¹⁾ a tok rendkívüli lazasága az izvápa aránytalan kicsiny volta a fejhez képest (1:6) a kar nagy mozgathatóságát teszi lehetővé, ficamodása, luxatio humeri gyakori, bár a *forix humeri* (*lig. coracoacromiale*) védi az exponált ízületet; a ló humerusának feje a sagittalis irányban íveltebb, mint harántúl. — ²⁾ a collum anatomicumon tapad; zsír fedi; a két esontvég az izmok eltávolítása után lovon három centiméter távolságra húzható el. — ³⁾ recédere = visszafelé kitérni. — ⁴⁾ cubare = feküdni, cubitus = könyök, a könyök feszítő felülete; a rómaiak könyökökre támaszkodva feküdtek az asztalnál, innen cubitus a cubitare-ből = feküdni; Ellbogengelenk, articulation du coude. — ⁵⁾ I. Zimmermann, A musculus pronator teres összehasonlító anatómiájához. Matemat. és Természettudományi Értesítő 1928.

A *kutyán* a karsont medialis epicondylusától az ulna elülső széléhez (a proc. anconaeus tövéhez közel) a rugalmas *lig. olecrani* tér.

Az orsó- és könyökesont összeköttetései, juncturae radioulnares. A radius proximalis epiphysise az ulnával izesül, *articulus radioulnaris proximalis*; a *Patásállatok* e csontjain is találni porccal bevont ízületi felületeket, de ez az összeköttetés teljesen mozdulatlan *syndesmosisszá*, sőt később *synostosiszá* lesz, ugyanígy a *házingyúlon* is. Három szalag köti össze.

A lateralis és medialis harántszalag, *lig. transversum ulnae et radiale ulnae et radii*, rövid, fehéren fénylő, harántirányú rostokból áll, melyek a két csont oldalsó felületét, illetőleg szélét kötik össze; *Húsevőkön* hiányzik, *lovon* később teljesen elcsontosodik.

A csontközötti szalag, *lig. interosseum s. membrana interossea antebrachii*, rövid rostjai a spatium interosseumot töltik ki, az ulna testét fűzik a radiushoz; az idősebb állatokon elcsontosodik.

A *Húsevőkön*, különösen a *macskán*, úgy mint az *emberen*, a radius circumferentia articularisa az ulna incisura radialisával forgóizületet alkot, melyben mérsékelt forgás a hossztengely körül, *pronatio* (a test felé, befelé, emberen a hüvelyk ilyenkor medialisán, a kéz háta előre felé tekint) és *supinatio* (emberen a hüvelyk ilyenkor lateralisán, a tenyér pedig előre felé tekint) lehetséges, ezért a rögzítő oldalsószalagok hiányoznak¹⁾, a *lig. interosseum* lazább, a radius lateralis szalagdudorától pedig a radius nyakán át az ulna craniomedialis széléhez a *ligam. anulare radii* tér, mely a túlságos forgást gátolja.

A distalis végén az *articulus radioulnaris distalis*ban szoros ízületitok tartja össze a két csontot, az incisura ulnaris radiiit a processus styloides s. capitulum ulnaeval.

A *Patásállatokon* az orsó- és könyökesont helyzete a pronationnak felel meg, ezért a medialis (radialis) szél az emberi kéz hüvelykujji szélének felel meg.

Az elülső lábtőizületek, articuli carpi²⁾, összetett ízületet, articulus compositus, képeznek, mely 4 részből áll: 1. *articulus radio-(antebrachio)-carpicus*, az alkar csontjai és a proximalis carpalis csontsor között; 2. *articulus intercarpicus*, a két carpalis csontsor között; 3. *articulus carpometacarpicus*, a distalis csontsor és a metacarpus között, végül 4. *articuli interossei s. intraordinarii*, mindkét csontsorban az egyes szomszédos csontok között. Az első két ízület csuklóizület, erős hajlítást enged meg³⁾. *Patásokon*

¹⁾ a radius a fő mozgó csont, az ulna alig tér ki, *Hullkranz* szerint úgy mozog, mint a kerék a keréknyomban; emberen a medialis harántszalagban porc mutatható ki, mely ín- (sesam-)csontként szerepel. — ²⁾ Handwurzelgelenk, Vorderfusswurzelgelenk; népiesen tévesen térdizületnek is nevezik (az ember térdével tévesztik össze), mert az elülső végtag közepe táján foglal helyet, hátrafelé hajlítható, elcsigázott lovak erre reagognak, idomított lovak erre „térdelnek“ le. — ³⁾ annyira, hogy a ló pl. patájával a könyökét érintheti, amikor a csontsorok dorsalisán nagyon széjjeltérnek egymástól és az os accessorium mint hajlítókár (emelőkár) szerepel, a ló carpusán a 11 csont együttesen csuklóizületként tér ki.

behajlított helyzetben kiefőködő oldalmozgás is lehetséges¹⁾, az ízület túlfeszítését, hyperextenzióját a függélyes síkon túl az erős ligamentum carpi volare gátolja; a másik két ízület merevizület, sík felületek találkoznak egymással, melyeket sok szalag köt össze. *Marhán* a proximalis ízület csavarizület, cochlearthrosis, ferde irányvonallal²⁾.

A közös szalagok több csontot kötnek össze, ilyenek: 1. az *izületitök*, *capsula articularis* (carpometacarpica) rostos rétege, fibrosája az egész ízületen végighúzódik, a radiustól a metacarpusra terjed, ezek csonthártyájába megy át; a dorsalis (nyújtó), még inkább a volaris (hajlító) felületen erősebben megvastagodott, utóbbi részletét *lig. carpi volare profundum*nak is nevezik, mely széles síma invályút ad a hajlító inak átsiklására. Egyébként a fibrosa a volaris felületen feszesebb, mint a dorsalison. A synovialis réteg minden egyes csontsoron megtapad és így három zsákot ad, legtágabb a proximalis, antebrachiocarpalis zsák dorsalis részlete, aránylag laza a második intercarpalis is, míg a distalis, carpometacarpalis zsák feszes; a volaris felületen mind a három szorosabb, mint a dorsalison. A két alsó zsák a C₃ és C₄ között közlekedik egymással (ezért ezek sérülés súlyosabb, mint a proximalisé).

2. A lateralis hosszú oldalsószalag, *ligamentum collaterale ulnare longum*, a radius lateralis szalagdudorán ered, az C_u és C₄-on is megtapadva a lateralis kapocscsont fejére húzódik, egyes rostjai a Mc₃-ra is térnek és a tok fibrosájával összenöttek. Alatta halad át a musculus extensor digitalis lateralis ina.

3. A medialis hosszú oldalsószalag, *lig. collaterale radiale longum*, még erősebb³⁾, a radius medialis szalagdudorán ered, lefelé szélesedik, megtapad a C_r, C₂ és C₃-on, végül a medialis kapocscsont fejére és a Mc₃ dorsalis felületére tér és itt végződik; rostjai részben spirálisan futnak. Végében gyakran a C₁ foglal helyet. Mindket hosszú oldalsószalag a tokszsalag fibrosájával is összenő. A *házinnyúlón* a hosszú oldalsó szalagok hiányzanak, a *Húsevők* mozgékonyabb carpusán gyengén fejlettek (hasonlóképpen a *Kérdzők* külső hosszú oldalsó szalaga is).

A carpus harántszalaga vagy ívelt szalaga, *lig. carpi volare superficiale s. transversum*⁴⁾, az alkarpólya, fascia antibrachii, megvastagodott és elkülönülő részlete, mely az os accessorium, C_a, és a C_r medialis széle közötti teret áthidalja, a hajlítóinak helyzetének biztosítására szolgál, nem köt össze csontokat.

A különös vagy rövid szalagok kevésbbé élesen határolódnak el, lefutásuk és helyzetük szerint két, illetőleg hat csoportba oszthatók:

1. *hosszantiak, ligg. interordinaria*: ilyenek a *ligg. antibrachiocarpica, intercarpica* és *carpometacarpica*, és pedig *lateralisan* található: 1. *lig.*

¹⁾ Húsevőkön minden helyzetben lehetséges erős oldalsó kitérés, egyébként pedig a carpalis ízület Húsevőkön kissé hátrafelé (volarisan) nyomult, míg a Patásokon függélyes helyzetben áll; az ember kéztövében is erős túlnyújtás lehetséges, míg a hajlítás korlátoltabb. Az egyes csontok közötti kitéréseket röntgenvizsgálatokkal állapították meg. — ²⁾ I. Zimmermann, Adatok a carpalis ízület összehasonlító anatómiájához. Állattani Közlemények, 1928. 25. k. A csontsorok alternálók. — ³⁾ részben ez is az oka, hogy a Patások carpusa sokkal szélesebb (eminentia carpi radialis et ulnaris), mint az ember kéztöve, mely befűződött. — ⁴⁾ Bogenband des Carpus.

collaterale ulnare proximale breve a radiust és a C_u -t köti össze, a hosszú oldalsó szalag csaknem teljesen fedi, a kettőt a közöttük átlépő oldalsó ujjnyújtó-ín választja el egymástól; 2. *lig. collaterale ulnare distale breve* a C_4 és Mc_4 között; 3—5. az C_a három szalaga, melyek a radiushoz, C_u -hoz, C_4 - és Mc_4 -hez fűzik: *lig. antebrachio(radio)accessorium*, *carpoaccessorium* (*lig. interosseum*), *accessoriometacarpicum* (anterius és posterius¹).

medialisak: 1. *lig. collaterale radiale proximale breve* és 2. *lig. collaterale radiale distale breve*;

dorsalisan: *Egypatásokon* csak a két *lig. carpometacarpicum dorsale obliquum* (*radiale et ulnare*) található a C_3 és Mc_3 között, míg a többi házi Emlősállaton *lig. radiocarpicum dorsale obliquum* a radius és C_u között és *lig. intercarpium dorsale obliquum* a C_r és C_4 között is előfordul, ezek rugalmas rostokat is foglalnak magukban.

volaris: 1. a *lig. antebrachio-(radio-)carpium volare obliquum* a radius és a C_r között; erősebbek 2. a *lig. intercarpium volare radiale* a C_r és C_2 , C_3 között és 3. *lig. intercarpium volare ulnare* a C_u és C_3 , C_4 között; 4. *lig. carpometacarpicum volare* a C_2 és C_3 -ot a Mc_3 -mal köti össze. Mindezek többnyire egybeolvadnak a *lig. carpi volare*val és részben csak mesteliségesen izolálhatók (műtermékeknek látszanak).

II. *harántszalagok, ligamenta interossea s. intraordinaria* kétfélek: 1. *ligg. transversa dorsalia* két csont dorsalis felületét laposan áthidalják, 2. *ligg. transversa intermedia* a szomszédos csontok oldalsó felületeit kötik össze egymással, ezek által minden csontsor egy egységet alkot.

Az *első lábközépi ízületei, articuli intermetacarpici*. A metacarpalis csontok proximalis epiphysisén ízületiporccal bevont oldalsó ízületi felületek is találhatóak, melyek azonban a carpalis ízületitokba foglaltnak, külön tokszalaguk nincs. Ettől eltekintve az egyes metacarpalis csontok között az összeköttetést a *ligg. intraordinaria s. interossea metacarpi* létesítik, melyek lovon mozdulatlan, *Kérődzőkön* (a Mc_{3+4} és Mc_5 között), *sertésen* és *Húsevőkön* többé-kevésbé mozgékonyan kötik össze a pronatios helyzetben levő szomszédos csontokat; a *ló* kapocscsontjai és a Mc_3 közötti szalag utóbb elcsontosodik: *synostoses intermetacarpicae*.

Az *első ujjpercizület, articululus metacarpophalangicus s. phalangis primae; esüdzület*²). A lovon az első ujjizület vagy *esüdzület* többnyire 130 fokú \sphericalangle -et képez³), nagysága a vállszöglet nagyságától is függ (*correlatio*); a Mc_3 trochleája ($\frac{3}{4}$ henger), a csüdcsont és az egyenítőcsontok alkotják, a hajlításon és feszítésen kívül, erősen behajlított helyzetben, a *crista articularis* (*verticillus*) körül oldalkitérés is lehetséges: nyeregizület („tökéletlen“ csuklóizület). A négy csontfelületet számos szalag köti össze⁴).

¹) *lig. accessorium proximale, medium, distale*; az ember kéztövén az os pisiforme az os triquetrummal teljesen különálló ízületet ad: *articulus ossis pisiformis*.

— ²) Fesselgelenk; népiesen és tévesen bokazületnek (rajta „bokaszőrök“) is nevezik (l. a 27. oldalon a 15. jegyzetet). — ³) a szögben-törés itt a megterhelés következménye, míg a váll- és könyökizületben szerkezetbeli; erősebb hajlítása a hajlítónak túlnyújtását vonja maga után (megrokkolás); nem ritka itt rándulás. — ⁴) gátlóberendezés, mely az unguligrad járással függ össze (szemben a planti- és digitigrad járással).

1. Az *izületi tok*, *capsula articularis*, a volaris felületen tágas, de vékonyfalú kitüremkedést, *recessus volaris*, alkot, mely Mc_3 és a csüdhajlító ín között felfelé terjed és nem ritkán kóros tárgulatokat ad proximalisan és két oldalt (*lágypókok*¹⁾). A tok dorsalis, vastagabb falán a közös ujjnyújtó ína alatt kis *bursa synovialis* foglal helyet, mely ez innal összenő.

2. és 3. A *medialis és lateralis oldalsószalag*, *lig. collaterale radiale et ulnare* (l. a 17. képen), a tokkal összenőtt, ellentálló két rétegű, ezek közül a felületes vékonyabb, hosszabb, magasabban ered, a mélyebb, rövidebb, erősebb. A Mc_3 szalaggödrén ered és a csüdcsont szalagdudorain tapad.

Az egyenítőcsontok szalagai :

4. Az *egyenítőcsontok közötti szalag*, *lig. intersesamoideum*, erős, harántrostjai porcsejteket is foglalnak maguk között (*fibrocartilago*) ; a két egyenítőcsont közötti teret tölti ki és a két csontot szorosán, de nem mozdatlanul köti össze, proximalisan a két csonton túlterjed, volarisán sima síklőfelületet ad a hajlító ínak részére.

5. és 6. Az *egyenítőcsontok oldalsószalagjai*, *lig. sesamoideum collaterale radiale et ulnare*, rövid, többé-kevésbé harántirányú szalagok, az egyenítőcsontok oldaláról erednek és két szárra válva legyezőszerűen széjjelterülnek a Mc_3 és a P_1 izületi gödreire, illetőleg dudoraira ; a csüdhajlító ín, tendo interosseus, részben fedi és evvel össze is nőnek.

Alsó egyenítő szalagok : 7. Az *egyenítőcsontok egyenes szalaga*, *lig. sesamoideum rectum* (l. a 15., 16. és 17. képen), az egyenítőcsontok basisáról lehúzódik a pártatámlára, hol a felületes ujjhajlítóín rostjaival tapad meg, mélyebb részlete a csüdcsonti háromszögön végződik a ferde szalagokkal.

8. Az *egyenítőcsontok ferde szalagai*, *ligg. sesamoidea obliqua*, az előbbinél rövidebbek, amennyiben az egyenítőcsontok basisáról a csüdcsonti háromszögre húzódnak.

Belső egyenítőszalagok : 9. Az *egyenítőcsontok kereszteződő szalagai*, *ligg. sesamoidea cruciformia s. decussata*, az előbb leírt szalagok alatt az egyenítőcsontok basisáról eredve, sima fénylő rostjaikkal keresztezik egymást, mert a csüdcsont ellenkezőoldali szalagdudorához térnek.

10. Az *egyenítőcsontok rövid szalagai*, *ligg. sesamoidea brevia*, az egyenítőcsontok basisának szélétől a ferde szalagok mellett, közelebb a lábvég tengelyéhez erednek és ferdén előre, oldalt, ki és lefelé a csüdcsont felső szélére térnek ; az ízület megnyitásakor tűnnek elő az egyenítőcsontokra distalis irányban gyakorolt nyomásra.

11. A *lig. metacarpointersesamoideum* (Skoda) a ló *lig. intersesamoideum*ából, részben az izületi tokból, a Mc_3 volaris felületére húzódik, 2,5 cm hosszú, proximalisan 1 cm széles, kétszárú rugalmas köteg.

A „felső egyenítőszalag“, melyet az egyenítőcsontok függesztő szalagának is neveznek, a *musculus interosseus medius* ína, *tendo interosseus*, erről l. az izomtanban.

¹⁾ Fesselgelenkgalle.

A párosujjú Patásállatok közül a *Kérődzők* két csüdizületének izületi tokjai a volaris felületen *közlekednek* egymással. A radialis és ulnaris oldalsó szalagokon kívül találunk itt *ujjközötti oldalszalagokat*, *ligg. collateralia interdigitalia*, is, melyek a Mc sulcus intertrochlearisról erednek és legyezőszerűen szétterülve a csüdcsonatok egymásfelé tekintő felületein végződnek.

Az ujjak túlságos széjjeltérését *szalagkészülék* gátolja meg, ennek részei: 1. a *felső ujjközötti szalag*, *lig. interdigitalis superius*, rövid, erős keresztződő rostjai a két csüdcsonat közepe táján tapadnak; *juhon* hiányzik; 2. a *ligg. phalangosamoidea* az egyenitőcsontok alsó végéről húzódnak keresztben az ellenkezőoldali csüdcsonat proximalis végéhez, miközben részben összeolvadnak a *ligg. sesamoidea obliqua*val. *Kérődzőkön* *lig. sesamoideum rectum* nincs.

A *sertés* csüdizületén 4 izületi tokot és 8 oldalszalagot találni.

A *Húsevők* öt elülső ujjizületén 1—1 izületi tokot és 2—2 oldalsószalagot, ezenkívül a volaris felületen 1. *harántszalagot*, *lig. transversum*, lehet megkülönböztetni, mely az ujjak túlságos széjjeltérését megakadályozza és két részletből áll, az egyik a 2. és 3., a másik a 4. és 5. ujjon foglal helyet az első ujjperc proximalis végén; 2. a *talppárnára függesztőszalaga*, *lig. suspensorium*, a talppárnáról két szárral a 3. és 4. ujj első percéhez tér.

A **második ujjpercizület, articulus phalangis secundae s. interphalangeus primus; pártaizület¹⁾**. A második ujjizület a *Patásállatok pártaizülete*, csuklóizület, melyben hajlítás és feszítés, hajlított helyzetben nagyon kiefokban oldalmozgás is lehetséges, a leglisztább gínglymusok egyike. Az érintkező izületi felületek distalisan növekednek (legnagyobbak tehát a következő, a pataizületben).

Az *izületitok*, *capsula articularis*, dorsalisán feszes és ujjnyujtóínnal összenőtt, volarisán vékonyabb és lazább, a P₁ szélétől távolabb (egyeseken 2 cm is) ered.

Az *oldalsószalagok*, *lig. collaterale radiale et ulnare*, rövidek, de erősek, a csüdcsonat szalaggödréről és dudoráról ferdén, csaknem spirálisán²⁾ le és hátra a pártacsonat szalagdudorához térnek, miközben az izületi tokkal és a nyírcsonat függesztőszalagával egybeolvadnak.

A *volaris csüdpártacsonati szalagok*, *ligg. volaria phalangis secundae*, négyen vannak, 2 axialis, 2 peripheriás, a két *középső* az egyenitőcsontok egyenes szalagán, részben evvel összeolvadva, a pártatámlán erednek és a csüdcsonat háromszögén és oldalsó szélén tapadnak, a két *oldalsó* a pártatámla oldaláról a csüdcsonat oldalsó szélének közepéig terjed, ez kétrétegű (*superfic.* és *profund.*). Rendszerint a hajlítóinakkal és a *lig. sesamoideum rectum*mal annyira egybeolvadtak, hogy csak mesterségesen különíthetők el. Helyzetüknél fogva az átlépést, hyperextensiót, gátolják meg és úgy, mint az oldalsó szalagok, ferde lefutásuk által rugószerűen is hatnak, a rugalmas járást segítik elő (l. a 17. képen).

A *Kérődzők* és a *sertés* pártaizületein szintén 2—2 oldalsó és középső volaris szalag van. *Húsevőkön* hiányzanak a volaris szalagok.

¹⁾ Krongelenk. — ²⁾ ezért rugószerűen hatnak.

A harmadik ujjpercizület, *articulus phalangis tertiae s. interphalangeus secundus*; pataizület (csülök-, karomizület¹⁾). A *lovon* a pártá-, pata- és nyíresont által alkotott *pataizület* csuklóizület, de *congruens* felületi csak kismozgathatóságot engednek meg; hozzájárul ehhez, hogy az izület teljesen a szarutokban foglal helyet.

Az *izületi tok*, *capsula articularis*, a három csont izületi felületeinek széleit foglalja be. Dorsalisán az ujjnyújtóinnal és az oldalsószalagokkal nőtt össze, volarisán vékonyabb fala tágulatot, recessust, ad a pártacsont felé.

A *nyírpatacsonti szalag*, *lig. phalangosamoideum*, a nyíresont margo ligamentijét a patacsont volaris szélével köti össze, a tok fibrosáját erősíti, ennek megvastagodása adja.

Az *oldalsó szalagok*, *lig. collaterale radiale et ulnare* rövidek és erősek, a pártacsont szalaggödreiről volaris irányban ferdén terjeszkednek ki a patacsont szalaggödreire; a tok fibrosájával, külső felületük a pataporccal nőtt össze.

A *nyíresont függesztőszalagai*, *lig. sesamoideum (suspensorium) collaterale radiale et ulnare*, erős, rugalmas szalagok, melyek a nyíresont két végéről és proximalis széléről a pártacsont oldalain föl a csüdesont dorsalis felületére térnek, miközben a pártacsonton, a pártáizület oldalszalagain és a pataporcokon is tapadnak és rúgószerkezetként is hatnak.

A *Kérődzők* és a *sertés* harmadik ujjizületén az izületi tokon és az oldalsó szalagokon kívül két *alsó ujjközötti szalagot*, *lig. interdigitale inferius s. distale* (csüdesülökesonti belső szalag), találni, melyek a csüdesont distalis végén lévő szalaggödorből térnek az ugyanazonoldali csülökesonthez; alattuk egy-egy dorsalis rugalmas szalagköteg foglal helyet. A *keresztződő ujjközötti szalagok*, *ligg. interdigitalia cruciformia s. decussata*, a pártacsont külső szalagdudorától ferdén az ujjhajlítóinon át a nyíresonthez és az ellenoldali *pártacsont* belső felületéhez térnek, miközben egymást keresztezik. Ez erős szalagok a volaris felületen az ujjak túlságos széjjeltérését gátolják.

A *Kérődzők fattyúcsülkei* nem csontosváz vagy izület útján függnék össze a végtag többi részével, hanem a fascia metacarpicából kerülő két rostköteg fűzi a csülökesonthez és nyíresonthez. A *sertés* csülökizületeinek szalagai olyanok, mint a *Kérődzőké*, a fattyúcsülkőkön gyengébbek.

A *Hüsevők* harmadik ujjizületein tok- és két oldalsószalag, ezeken kívül a *kutyán* két sárga rugalmas *dorsalis szalag*, *ligg. dorsalia*, található, melyek a P_2 két szalagdudorától a P_3 karomlécének, *crista unguicularis*, dorsalis részéhez térnek és azt olyan helyzetben tartják, hogy a karom hegyével nem érinti a talajt. A *macskán* a dorsalis szalag egyszerű, de a lateralis oldalon még egy rugalmas köteg van, melyeknek segítségével a karomcsont annyira hátrahúzható, hogy teljesen a P_2 -re fekszik rá és a karom a bőrtasakba kerül (az ujjhajlítóin a talpi felületen tapad, hirtelen összehúzódásával a karmok előkerülnek, a dorsalis szalag erősen megnyúlik; amint azonban a hajlítóin húzása megszűnik, a rugalmas dorsalis szalag visszahúzza és helyzetében megtartja a karmot). A nyíresonti szalagok hiányzanak, mert a distalis íncsont sem fejlődött ki, legfeljebb porcosan.

¹⁾ Hufgelenk, Klauengelenk, Krallengelenk.

A hátsó végtagok csontjainak összeköttetései, juncturae ossium extremitatum pelvinarum.

A medencecsontok összeköttetései. A két medencecsont, ez erős rugalmas csontgyűrű, híd a két caput femoris között, ventralisan a középvonalban porcosan állizület, *symphysis pelvis* s. *puboischiadica*¹⁾, útján függ össze, az összekötő csontközötti rostosporc, *fibrocartilago interossea*²⁾, idősebb korban elcsontosodik (*synostosis*), lovon ötéves korban; néha beemelkedik a medencébe, *torus pubicus*. Az összeköttetés erősítésére mindkét felületen haránt- és ferdeirányú rostok, *fibrae arcuatae*, találhatóak, melyek összeségükben ventralisan az ívalakú szalagot, *ligamentum arcuatum*, adják. *Kérődzőkön* néha a *symphysis caudalis* részében, mely a lovon gyakran hézagos, külön csontosodási magból az *os interischadicum* fejlődik; az *emberen* a *symphysis* csak a fancesontra szorítkozik, *symphysis ossium pubis*. Szülés alkalmával itt kislekű rugalmas eltávolodás lehetséges.

A foramen obturatumot nagyon vékony hártya, a borított hártya, *membrana obturatoria*, borítja, mely a *musculus obturator internus* és *externus* között foglal helyet és a lyuk szélén tapad (a négylábón járó állatokon a hasi zsigerek súlya nem a medencére nehezedik, ezért alig fejlődik ki a *membrana obturatoria*, az *emberen* ellenben erősebben fejlett).

A keresztcsonttal a csípőcsont merevizületet, amphiarthrosis (öregén *synostosis*), a keresztcsípőizületet, *articulus sacroiliacus*³⁾, adja, melynek lehetőleg szilárdnak, csaknem mozdulatlanoknak kell lenni a törzs előbbrevitele érdekében⁴⁾, az elülső végtag kapcsolóívének mozgékony összeköttetésével (*synsarkosis*) ellentétben, hol a tértölelő nagyobb kitérés kívánatos. A két *facies auricularis* egyenetlen, fogazott, de pontosan egybeillő rostosporcos felületeit⁵⁾ szűk tok, *capsula articularis*, köti össze. Ezenkívül több szalag, erősítő szalagkészülék, fűzi a medencét a keresztcsonthoz, *syndesmosis*, és aránylag rugalmas összeköttetést létesít a kettő között. Ezek a medenceszalagok a következők: 1. A *felületes* v. *felső keresztcsípőcsonti szalag*, *lig. sacroiliacum dorsale breve*, lovon ujjnyi vastag, hengeres köteg, mely a *tuber sacraletól* a keresztcsont tövisének duzzadt végeire terjed, a középvonalban az ellenkezőoldali társával egybeolvad. 2. Az *oldalsó keresztcsípőcsonti szalagot*, *lig. sacroiliacum dorsale longum*, a *tuber sacraletól* és a csípőcsont medialis szélétől háromszög alakjában a keresztcsont oldalsó széleire húzódnó sárga fénylő rostok alkotják. 3. A *szárny-szalag*, *lig. sacroiliacum ventrale* (*suspensorium*⁶⁾), rövid, erős, fehér, zsírral átszőtt rostjai sugárzatosan elterülve a keresztcsont és csípőcsont szárnyain, az izületek körül, ennek erősítésére szolgálnak. 4. A *keresztülőcsonti szalag* vagy *széles medenceszalag*, *lig. sacrospinosum* et *tuberosum*⁷⁾, kereszt, csípő-, és ülőcsont között elterülő széles, szabálytalan rhombalakú erős lemez, amely a medence oldalsó falát adja és izmok tapadására szolgáló nagy

¹⁾ Beckenfuge. — ²⁾ a porc belsejében apró hasadék található, ezért *symphysis*, állizület. — ³⁾ Kreuzdarmbeingelenk. — ⁴⁾ csak ágaskodáskor van itt kitérés; egyenetlen érdes felületeivel rázkódtatást enyhít. — ⁵⁾ l. *Zimmermann*, Az izületi porcokról. Állattani Közlemények, 1929. — ⁶⁾ Flügelband. — ⁷⁾ das breite Beckenband.

felületet alkot, a csipő- és ülőcsontot a gerincoszloppal köti össze¹⁾, tulajdonképpen nem tartozik ez ízülethez. Nagy a topographiai, statikai és mechanikai jelentősége. A keresztcsont oldalsó széléről és az első két farokcsigolyáról (pseudosacralis csigolyákról) a csipőcsont szárnyának medialis szélére, a spina ischiadicara és az ülőcsont lateralis, illetőleg dorsalis szélén az ülőgumóig terjed. Az incisura ischiadica majoron és minoron közte és a csont közötti rés (foramen ischiadicum majus et minus; spatia ischiadica) marad erek, idegek, utóbbin ín (musc. obturator internus), átjárására. Hátulsó széle nem különül el élesebben a musculus semimembranaceus itt eredő inától. A *kutyán* a széles medenceszalagnak csak hátulsó része, *lig. sacrotuberosum*, fejlődött ki, melynek erős rostjai a keresztcsont oldalsó szélétől az ülőgumóhoz térnek. A *macskának* és a *házi nyúl*nak nincs széles medenceszalaga és a keresztcsont többi szalaga is hiányzik. A széles medenceszalag a szülés előtt meglazul, a far emiatt beesett (a terhességkor a szülés előjele).

A keresztcsípőizületben az ízületi felületek irányulása állatfajok szerint eltérő és ennek megfelelően módosulnak az ízület mechanikai viszonyai is. A lovon csaknem vízszintesen irányulnak az ízületi felületek, a keresztcsont ezért a két csipőcsont között szinte lóg, függ, míg a Húsevőkön, hol az ízületi felületek sagittális irányúak, a keresztcsont támaszt talál a csipőcsontokon. Embereken ez ízületi felületek convergálnak. A szalagok is ennek megfelelően fejlődtek ki, az előbbi esetben erősebben, utóbbin kevésbé.

A csipő- vagy combizület, articulus coxae.²⁾ Az ízületi vápa és a combcsont feje alkotják; szabad ízület (gömbizület, articulus sphaeroides, sőt dióizület, enarthrosis, a fej félgömbnél nagyobb), melyben azonban inkább csak hajlítás és feszítés történik, a forgatást és az oldalsó kitérést a görgeteg-, lovon a járulékos szalag is, medialis irányban a farizmok korlátozzák, az összefüggés biztonsága a mozgathatóság rovására történik (embereken sokkal nagyobb a mozgathatósága). A femur fejét az acetabulum nem fogja be teljesen, bár szélét rostos porc, *labium articulare s. glenoidale*, nagyobbítja, ez különösen erősen fejlett az ülőcsonti részleten, lovon ujjnyi széles gyűrű, nagyobb a Kérődzőkön.

Az incisura acetabularist *kiegészítő szalag, lig. transversum acetabuli*, harántul hidalja át. Az *izületi tok, capsula articularis*, tágas, az acetabulum szélén, a kiegészítő szalagon, másfelől a femur nyakán tapad. Dorsalis és lateralis felületén a musculus obturator externus és a m. glutaeus profundus ínrostjai erősítik, medialis és plantaris része vékony; itt zsírpárna, *pulvinar acetabuli*, foglal rajta helyet, ez kitölti lovon az incisura és a fossa acetabulinak megfelelően rajta levő lyukat, melyen a járulékos szalag tér be az ízület üregébe. Legerősebb a dorsalis felületén (itt musculus capsularissal; embereken *lig. iliofemorale s. Bertini*, valamennyi szalag között a legvastagabb és legerősebb).

A *görgeteg szalag, lig. capitis femoris s. teres*³⁾ (rotundum, átmetszete kerek), különösen a *lóé* nagyon erős, durva rostkötegekből álló, vaskos (kisujjnyi) rövid szalag, mely az incisura acetabulin a faucsonton és a fovea

1) lovon még *ligamentum iliolumbale* húzódik az utolsó ágyékesigolya harántnyúlványáról a külső csípőszöglet és csípőtaraj közé (a hátágyéki pólya részlete). —

2) Hüftgelenk, Pfannengelenk; homolog a vállizülettel. — 3) teres = hengerded.

capitisen tapad; az ízületi tokon és így az ízületi üregeken kívül foglal helyet, az ízületi tokból bevándorolt rostokból keletkezett. Némelyek szerint a synovia egyenletes elosztódását segíti elő („Wiescher“), mások szerint ez vezeti az ereket a combcsont fejéhez, benne ugyanis harántmetszetben lyukak tűnnek elő; legvalószínűbb, hogy a combok túlságos széjjeltérését gátolja, ezért gyengébb pl. Húsevőkön, melyek hátulsó végtagjaikat erősebben abducálva felemelik. Az *Egyapatások*-on még hozzájárul az incisurában az egyenes hasizom végina, tendo praepubicus, a járulékos szalag, *lig. accessorium*, alakjában, mely a fonsont ramus acetabularisán, a musculus pectineus, gracilis és adductor között, majd a tok nyílásán át jut ide, a tok kétoldalt reá húzódik; tapadása táján porcsejteket is foglal magában.

A csípőizület lateralisán jól védett, hozzáférhetetlen (az izmoktól bepólyázva, a tomporoktól védve), a medialis oldalon fekszik felületesebben¹⁾.

A térdizület, *articulus genus*²⁾. A térdizületet a comb- és sípcsont bütkei, továbbá a térdkalács alkotja. Két részből áll, az egyik a dorsalis helyzetű *térdkalács izülete*, *articulus femoropatellaris*, a másik plantarisán a térdalji *combsípcsonti izület*, *articulus femorotibialis*. Az előbbi *szánizület*, a térdkalács mint a négyfejű combizom íncsontja a femur trochleáin siklik fel és le; nyugalmi helyzetben a medialis trochlea fölött levő sekély árokban foglal helyet, elől exponált, egyebütt izmok fedik. A másik izület *bütyökizület*, *condylarthrosis*, melyben hajlítás és feszítés, hajlított helyzetben pedig oldalkitérés is lehetséges. A térdizület a Patásállatokon a csánkizülettel együtt működik (l. az izomtanban).

a) *Articulus femorotibialis* (térdhajlás izülete). A femur bütkei domborúak, a tibiáéinak izületfelülete pedig csaknem sík, a kettő incongruentiáját a közbeékelt sarlóalakú vagy *félholdalakú* (C) *rostosporcok*, *meniscus*³⁾ *tibialis* et *fibularis*, egyenlítik ki. Ezeknek a sarlóalakú porcoknak femoralis felülete tehát vájt, a tibia felé eső csaknem sík; külső szélük vastagabb (lovon 1—2 cm) és domború, a belső vékony, éles és homorú, keresztmetszetük ék alakú; a lateralis meniscus íveltebb és mozgékonyabb, hajlításakor hátra síklanak. Helyzetükben szalagok tartják. Mindkét *meniscus* a tibiához egy-egy elülső és hátulsó szalag fűzi: *ligamentum tibiale anterius* et *posterius menisci tibialis* et *fibularis*, melyek a köztiporc elülső és hátulsó végétől a fossulae intercondylica anterioréshez és fossa intercondylica posteriorhoz (a medialis), illetőleg az incisura popliteához (a lateralis) térnek. A lateralis köztiporcot ezeken kívül *ferde szalag*, *ligamentum femorale menisci fibularis*, a combcsont medialis bütkének a fossa intercondyloidea felé eső felületéhez is köti. *Kutyán* az elülső meniscusvégeket *lig. transversum genus* köti össze.

¹⁾ ezért praeparálását, exarticulatiót is, medialisán kezdik. A légnyomásról, a Weber-féle kísérletről l. a 39. oldalon. — ²⁾ genu genitivusa genus, de a nomenclator anatomicus hominis indeclinabilenek vette, ezért még a B. N. A.-ban articulatio genu-t írtak; Kniegelenk; a könyökizülettel homolog, de dorsalis nyújtó felülettel; az ember legnagyobb és legkomplikáltabb izülete. — ³⁾ μῆνη = félhold.

Az ízületi tok, *capsula articularis*, két tágas zsákot ad. Fibrosája egységes, a femur és a tibia condylusain kívül a meniscusok külső szélén is tapad¹⁾. A synovialis laza, sok redőt alkot, *plicae synoviales*²⁾, bevonja a *musculus popliteus* inát és a kereszteződő szalagokat; a condylusoknak megfelelően két elkülönített zsákot képez, mely levon csak kivételesen, *Kérődzőkön* rendszerint közlekedik a két kereszteződő szalag közötti lencsényi nyíláson. A synovialis a meniscusokon is megtapad, ehhez képest mindegyik zsákban két rész van, *articulus meniscofemoralis* és *art. meniscotibialis* (hajlítás és nyújtás csak a felsőben) ezek belül a porc éles szélén közlekednek egymással. A lateralis zsák a *m. extensor digitorum longus* és *m. fibularis tertius* eredőjénél alatt levő bursával is közlekedik. Dorsalis felületén a tok gyenge, itt zsírpárna *corpus adiposum genus*, fedi, illetőleg választja el a térdkalácsizület tokjától, melylyel egyébként az esetek többségében a *medialis trochlea patellaris* alatt levő részen át közlekedik. A térdhajlásban a tok erősebb és a *m. popliteus*szalaggal is összenőtt; *Húsevőkön* itt a Vesalius-féle csontokon is megtapad.

Az *oldalsószalagok*, *lig. collaterale tibiale* et *fibulare*, erők, a femur epicondylusain erednek és a tibia bütykein végződnek, a lateralis a fibula capitulumán is. A *medialis oldalsószalag* a meniscuson is tapad, a lateralis, hosszabb oldalsószalagot a meniscustól a kettő között áthaladó *m. popliteus* iná különíti el, alatta az izülettökkel közlekedő bursa található.

A *keresztező szalagok* közül az *elülső, lig. decussatum s. cruciforme anterius*, a rövidebb, a két tuberculum intercondylicum közötti hemélyedésből, *fossula intercondylica centralis*, ferdén, csaknem vízszintesen felfelé a combcsont külső bütykének belső felületéhez tér. A *hátsó keresztező szalag, lig. cruciforme s. decussatum posterius*, hosszabb és kevésbé ferde, a sípcsont *incisura intercondylica s. poplitea*ján és részben a *fossa intercondylica posterior*ban ered, honnan előre és felfelé csaknem függőlegesen a combcsont *medialis bütykének lateralis felületére* tér³⁾. A két keresztező szalag *centralis intercapsularis oldalsószalagnak* is tekinthető⁴⁾, közöttük zsírpárna van. A széjjeltérést, túlnyújtást is gátolják, erős összeköttetést létesítenek.

A *házninyúlón* a térdizület szalagai általában erősen fejlettek; a térdizületük *plantaris* felületén található három insontra (l. a 78. oldalon) az ízületi tok is reá húzódik, ezenkívül még külön szalagok is kötik a combcsonthoz (*lig. femorosamosoideum mediale* et *laterale ossis sesamoidei medialis* et *lateralis*.)

Az *emberen* a térdizület szalagkészülékének ellazulása *medialis elhajlást* (például, *genu valgum*) hoz létre, a *gascos térd, genu varum*, nyújtáskor sem jön teljes feszülésbe.

Articulus femoropatellaris (térdkalács izülete⁵⁾). A combcsont *facies patellaris* a térdkalács szánmozgást végez és a hátsó végtag feszítését, nyújtását uralja, míg a *femorotibialis izületben* a hajlítás megy végbe (munkamegoszlás). A térdkalácsot *medialis*an a vele összenőtt rostosporc egészíti ki.

¹⁾ plantarisan erősebb rostkötegei a *ligamentum popliteum*okat adják. — ²⁾ az emberen ilyen a szárnyas szalag, *ligamentum alare genus*, mely a térdkalács felé villaszerűen oszlik, folytatása a nyálkás szalag, *lig. mucosum*. — ³⁾ mnemotechnikai segítségül ae-pi: *anterius-externum* (laterale), *posterius-internum* (mediale), *Ameline*, *caeni anatomus*. — ⁴⁾ a keresztező szalagok a synovialison kívül, nem intra-, hanem intercapsularisan. l. *Török János*, Adatok a térdizület összehasonlító anatómiájához. *Állatorvosi Lapok*, 1932. 55. — ⁵⁾ *Kniescheibengelenk*.

A *tokszalag capsula articularis*, tág zsák, mely a femuron a trochleák szabad szélétől 2—4 cm-nyire tapad; distalisan a femorotibialis tok fölé kerül, vele közlekedik (l. fentebb), e helyen nagy zsírpárna veszi körül *corpus adiposum genus*; oldalt sérülhet. A térdkalács basisán három *recessus suprapatellaris*, egy középsőt¹⁾ és két oldalsót képez, melyek a négyfejű combizommal nőttek össze.

A *térdkalács harántszalagai, lig. femoropatellare tibiale et fibulare (retinaculum²⁾ patellae)*, a tok fibrosájával összenőtt rostkötegek, melyek a combesont oldalsó szalagdudoraitól a térdkalács oldalsó szögleteihez térnek; a medialis keskenyebb és vékonyabb (ficamodás fibularis irányban), a patella porcán végződik. A *Húsevőkön* gyengén fejlődtek ki.

A *térdkalács egyenes szalagai, ligg. recta patellae*, lovon és marhán hármat, egy lateralist, medialis és középsőt szoktak megkülönböztetni (l. a 17. képen), melyek közül a medialis a térdkalács porcától a síptarajhoz, a lateralis a patella lateralis szögletétől a tuberositas tibiae, a középső pedig a térdkalács hegyének elülső felületéről a crista tibiae levő szalaggödörhöz halad, distalisan a három összetér. A lateralis a m. biceps femoris inával, a medialis a m. sartorius és gracilis inlemezével, mindkettő a combpólyával függ össze, a térdkalácsnak a medialis trochlea fölött való horgonyyszerű bekapcsolásában, evvel az egész végtag rögzítésében van része; tulajdonképpen csak a középső az, a négyfejű combizom ina (mindenkor kifeszített állapotban), a két oldalsó izompólyarészlet.³⁾ A középső egyenes szalag eredése alatt a térdkalácson *nyálkatüsző, bursa (infra-)patellaris (proximalis)* található, tapadása alatt a *bursa infrapatellaris (distalis)*, melyet *bursa subpatellaris*nak is neveznek, a sípcsonti taraj szalaggödörében foglal helyet.⁴⁾ Az egyenes szalag (m. quadriceps ina) mélyen fekszik, zsírpárnába foglaltan. A *Juhféléken, sertésen, Húsevőkön* és a *házingyúlon*, éppen úgy az emberen is, csak a középső egyenes szalag tűnik elő.

Miután a térdkalács egyenes szalaga a négyfejű combizom inának felel meg, a térdkalács eszerint ez izom íncsontjával tekinthető.

A *sípcsont és a szárkapocs izülete, articulus tibiofibularis*, csak proximalisan fejlődött ki merevizület, amphiarthrosis, alakjában, melynek szoros *tokja, capsula articularis fibulae*, idősebb állatokon elcsontosodik. Egyébként *csontközötti szalag, membrana interossea cruris*, köti össze a két csontot egymással, *syndesmosis tibiofibularis*; a capitulum alatt nyílás van rajta erek és idegek átjárására.

A *Kérődzők* bokacsontja, os malleolare, szintén *syndesmosis tibiofibularis* útján csaknem teljesen mozdulatlanul függ össze a tibia distalis végével, az összeköttetést erős rostosszalagok, *lig. tibiofibulare anterius et posterius*, létesítik, emberen hasonlóképpen.

¹⁾ az ember *bursa suprapatellaris*ának felel meg; a *bursa praepatellaris* a bőr alatt van (*bursa subcutanea*), lovon 50%-ban; *hygroma praepatellare* emberen sok térdeléstől. — ²⁾ *retinere* = visszatartani; a térdkalács keresztyszerűen megerősített. — ³⁾ I. *Zimmermann*, Zur vergleichenden Anatomie des Kniegelenkes. Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch, 1933. 71. k. — ⁴⁾ I. *Zimmermann*, A ló térdkalácsának nyálkatüszői. Állatorvosi Lapok, 1925.

A *sértés* és a *Húsevők* tibiájának és fibulájának úgy proximalis, mint distalis végeit ízületitok fúzi össze; szoros összeköttetésük mozgást, forgást kizár.

A házi Emlőállatok szárcsontjai éppen úgy, mint az emberé, pronatiós helyzetben vannak, de nem kereszttezhetik egymást.

A **lábtő izületei, articuli tarsi¹⁾**. A lábtőben négyféle ízületet lehet megkülönböztetni (articulus compositus), ezek a *csigaizület* (boka v. felső ugróizület), *articulus talocruralis*, a csigacsont és sípcsont között (a ló csánkja a térdizülettel együtt mozog, a protarsus mozgása is egységes úgy, mint a procarpusé), az *articuli intertarsei* a csánk csontjainak sorai között (az art. talonavicularis és calcaneocuboideus együtt a *Chopart-izület*), a *láb-középipizület*, *articulus tarsometatarsus (Lisfranci)* a distalis csánkcsontsors és a lábközépip között, és végül *articuli intraordinarii (interossei pl. talocalcanearis)* ugyanazon csontsor szomszédos csontjai között. Ezek közül nagyobb kitérések csupán a csigaizületben lehetségesek, a tibia cochleája tökéletesen beleillik a talusnak nála kétszer nagyobb cochleájába és vele rugószerűen mozgó csavarizületet ad, melyben csak hajlítás és feszítés lehetséges, miközben a mozgó csont előbbre vagy hátrább jut²⁾ (emberen a bokaizület csuklóizület). A ló csánkjának többi izülete merevizület³⁾, amphiarthrosis, alig tér ki, feszes szalagok rögzítik, a *Kérődzőkön* és *sértésen* ellenben a csigacsont a középponti csonttal is csuklóizületet ad, a *Húsevőkön* pedig a csigacsont feje a középponti csont mélyedésében oldalmozgást és forgást, is végezhet.⁴⁾

A csánkizület szalagjai, úgy mint a carpuséi, kétfélek: közösek és különlegesek.

A *közös szalagok* közül az *izületitok*, *capsula articularis*, fibrosája egységes, a csonthártyával és az oldalsó szalagokkal is összenőtt. A synovialis minden csontsoron megtapad, ehhez képest négy zsákot alkot, ezek közül leglazább és legtágabb a proximalis zsák, *capsula articularis talocruralis*, mely dorsalisan kisebb, plantarisan tágabb recessust alkot, ezeknek megfelelően fibrosája dorsalisan a csánkajlító inával, plantarisan a mély ujjhajlító inával nőtt össze. A második zsák a csiga-, sarok-, középponti és negyedik csánkcsont között van és az előbbivel közlekedik (a carpuson a két alsó); tágulataik adott esetben a keresztződő lágy, izületi pókot adják. A többi két zsák szoros és kevés kitérést enged meg.

¹⁾ innen distalisan articuli pedis, Fussgelenk. — ²⁾ lovon és marhán a trochlea ferdesége miatt hajlításakor a láb kifelé, nyújtásakor pedig befelé tér ki, az izületi felületek domborulata és a szalagok elhelyeződése a mozgást rugószerűvé teszi, míg a többi háziállaton a trochlea csaknem sagittalis irányú, az izület inkább csuklóizületnek felel meg. — ³⁾ ezek fokozott munkánál erősebb rázkódtatásnak vannak kitéve és a lovon gyakrabban betegeknek meg. A csánkpók, spavanus (németül Spath), a csánk medialis felületén (Tt, Tc, T₂, Mt₂) előforduló torzító izületi gyulladás (arthritis deformans) következménye szokott lenni (veleszületett az uterus szűk volta esetén). — ⁴⁾ az ember intertarsalis izületeiben hajlítás (közelítéssel és hanyintással) és nyújtás (távolítással és borintással) lehetséges, utóbbi esetben a láb oldalsó széle a talajról felemelkedik, a medialis széle pedig a talajhoz közeledik, a láb bolthajtásos szerkezete ellapul (lúdtalp, pes valgus s. planus); lóláb, pes equinus (Mephistot így ábrázolják) állandósult plantar flexioval.

A *lateralis hosszú oldalsószalag, lig. collaterale fibulare longum*, a külső bokáról, ennek invályúja alatt ered, a T_t , T_f , T_4 és a *lateralis* kapocscsont fején és a Mt_3 -on tapad meg; az oldalsó ujjnyújtóizom ína átfúrja.

A *medialis hosszú oldalsószalag, lig. collaterale tibiale longum*, a tibia medialis bokáján eredő széles, erős szalag, mely a csánk medialis felületén levő valamennyi csonton, T_t , T_c , T_{1-3} , azután a Mt_2 fejecskéjén és a Mt_3 -on legyezőszerűen széjjelsterülve (*lig. deltoideum*) megtapad.

A *házingyúlón* hosszú oldalsószalagok, melyek az egész tarsusra kiterjeszkednek, nincsenek, de ezek helyén hosszabb különös oldalsószalagok találhatóak, melyek azonban csak 1—2 csontot kötnek össze.

A *közös ferde szalag, lig. tarsi dorsale radiale*, széles lapos, háromszögletes szalag, mely a csigacsont medialis szalagdudorán ered és legyezőszerűen kiterülve a T_c és T_3 dorsalis felületén, legnagyobbbrészt azonban a Mt_2 és Mt_3 -on megtapad.

Az *egyenes szalag, lig. tarsi plantare rectum (longum)*, a csánk plantaris felületét borító erős, széles köteg. A sarokcsonttól fokozatosan szélesedve és vastagodva lehúzódik a T_c , T_4 , T_3 , Mt_4 és Mt_3 plantaris felületére. Rajta medialisán erős ínhüvely indul ki, mely a csánk mély pólyájával az ujjhajlítókra tér¹⁾. A *házingyúlón* az egyenes szalag helyén *lig. plantare obliquum tarsometatarsale* köti az os tarsi centralet a T_4 és Mt_4 -hoz²⁾.

A *különös vagy rövid szalagok* nagyszámuak; hosszantiak a *ligg. interordinaria*: a csigaizület szalagai, a *lateralis rövid oldalsó szalag, lig. collaterale fibulare breve*, a hasonlónevű hosszú szalag által fedve a külső bokán ered, plantarisán irányul és két szárra válik szét, melyek közül az egyik a sarokcsonton, a másik a csigacsonton tapad. Ezenkívül a *lateralis* oldalon a T_f és T_4 , a T_4 és Mt_4 között vannak rövid oldalsószalagok³⁾. A *medialis rövid oldalsószalag, lig. collaterale tibiale breve*, szintén a hasonlónevű hosszú szalag alatt van, a tibia medialis bokáján ered és ugyancsak két szárra válva, a hosszabb erősebb a sarokcsonton, a másik a csigacsonton végződik. Rajta kívül medialisán a T_t és a T_c , a T_c és a T_{1-3} , a T_{1-2} és a Mt_2 között találhatóak rövid szalagok.

A *dorsalis felületen ferde szalagok* vannak a T_f és T_c , a T_c és T_3 , a T_3 és Mt_3 , a T_4 és Mt_3 között.

A *plantaris felületen* levő rövid szalagok a T_t és T_c -t, a T_f és T_4 -t, a T_f és T_{1-2} -t, a T_{1-2} és Mt_2 -t, a T_4 és Mt_4 -et kötik össze.

A *belső hosszanti szalagok* a T_t és T_f , T_c és T_4 , T_c és T_3 , T_3 és Mt_3 egymás felé fordított felületeit kapcsolják össze.

Harántirányú rövid szalagok, ligg. intraordinaria, a cruralis sorban a *lig. talocalcaneum mediale, laterale* és *proximale* belső szalagok, melyek a sinus tarsiban foglalnak helyet. Azután intertarsalisán a T_c és T_4 között egy dorsalis és egy medialis harántszalag, a metatarsalis sorban pedig a T_{1-2} és T_3 , a T_3 és T_4 között van egy dorsalis (külső) és egy medialis (belső).

Mindezek nehezen különíthetők el, mert szomszédságukkal összenőttek.

¹⁾ Iovon megvastagodása a „nyúltetem“-et okozhatja. — ²⁾ Schmalz szerint Iovon is elfordul. — ³⁾ a csánkizület valamennyi oldalsó szalaga erős és feszes, különösen Iovon, innen az izület rugószerű működése („Einschnappen“, Schuappgelenk).

A lábközép és az ujjak esontjainak összeköttetései (articuli tarsometatarsi et intermetatarsi, metatarsophalangici, digitorum pedis) a hátulsó végtagokon ugyanolyanok, mint az elülsőkön.

A fej esontjainak összeköttetései, juncturae ossium capitis.

A fej esontjainak összeköttetései részben synarthrosisok, continuálók (suturák, synchondrosisok), részben discontinuensek, diarthrosisok (atlanto-occipitalis, mandibularis és hyalis ízületek). Legnagyobb részük varrat, *sutura*¹⁾, mely varratokat többnyire az őket alkotó csontokról szokás megnevezni, pl. sutura frontomaxillaris, másokat helyzetük, alakjuk stb. szerint külön nevekkal illettek, pl. s. sagittalis, lambdoides, coronaria, squamosa. A varratokon kívül azonban *porcos* összeköttetéseket is találni, pl. synchondrosis sphenoccipitalis, intersphenoidalis stb.; az állkapocs *izület*, a nyelvcsont pedig rostosporc útján függ össze a halántékcsonntal, illetőleg a szikla-csonntal, a két mandibula között *symphysis*.

A koponyavarratok különböző korban csontosodnak el²⁾, de az egyes varratok többnyire határozott időben. Először az agykoponya varratai csontosodnak el, az arc-koponyáé csak a fogváltás befejeztével, de a 10 éves *lovon* már ezek is csaknem teljesen elcsontosodtak, csupán az orr melléküregei növekedhetnek még ezután is a zápfogak gyökereinek kifelé tolódása és falaik vékonyodása által.

A négyhetes *csikó* állkapocssymphysise már összeforrt, egyéves korban a fal-közötti csont a falsontokkal nőtt össze és a nyílvarrat is kezd elcsontosodni. A második évben összenőnek a nyakszirtscsont egyes részei és az ékcsont két része forrad egybe. A harmadik életévben a nyílvarrat már teljesen elcsontosodott, a koszorúvarrat pedig kezd elcsontosodni. Négyéves korban pedig elcsontosodott a koszorú-, a lambda- és a pikkelyvarrat és a hatéves *ló* valamennyi agykoponyacsontja összeforrt. Hétéves korban az állközötti csontok összenőttek, nyolcéves korban a járomív egyes részei, az orrcsont a homlokcsonttal. Tízéves korban, az orrcsontok kivételével, valamennyi fejcsont összenőtt.

Nemes fajtájú lovak varratai később csontosodnak el. A csontosodás a koponya belső felületén korábban lép fel, mint a külső felületén (*Franck*).

Az állkapcsi ízület, articulus mandibularis. A felső állkapocs (maxilla + incisivum) szilárdan összenőtt a koponyával, az alsó állkapocs ellenben mozgathatóan az állkapcsi ízület útján kapcsolódik hozzá³⁾. Az állkapocs

¹⁾ a suturalis kötőszövet a csontokba nyomul a Sharpey-rostok útján, macerálás-kor kioldódik, lágy a *fontanellákon* (fons = forrás), *nagy kutacska*, *fonticulus frontalis* a homlok- és falsontok találkozása helyén (bregma), *kis kutacska*, *fonticulus occipitalis* a fal- és nyakszirtscsont között (obelion), oldalsó kutacsok, f. mastoideus és sphenoides; feje lágya, szövösszehúzódasókkor emelkedés. — ²⁾ *synostosis praecox s. praematura* esetén *Virchow-törvény* szerint erre derékszögben nő a koponya (turri-, skapho-, plagio-ferde) cephalia), belsőelválasztású mirigyek rendellenes működésére (hypophysis), articularis deformation toulousaine (pólyáktól, sapkától); az agykoponya valamennyi varratának időelőtti elcsontosodása esetén madárfejűség v. kisfejűség, mikrocephalia. Járulékos csontosodási pontok varratcsontokat hoznak létre: os interparietale a kis-, os bregmaticum a nagykutacskaiban. — ³⁾ Kiefergelenk; kaenogenetikusan, új szerzemény (*Lubosch, Gaupp*); legnagyobb kitérés lehetséges itt a Sauropsidákon (Madarakon, Hüllőkön), különösen a kígyókon, melyeken a megnyúlt os quadratum kapcsolja a koponyához és a száj nagyon erősen lágyítható, *articulus quadratoarticularis* (szemben az art. squamosomandibularisszal). A *rávolltás*nál kisebb izommunka szükséges, mert az állkapocs már súlyánál fogva is leesik (pl. eszméletlenség, halál).

izület a *növényevőkön*, de *omnivorokon* is, bütököizület, condylarthrosis, articulus ellipsoideus, hosszú transversalis, rövid sagittalis tengellyel, a haránttengely a bütökön átmege, a hajlításon, illetőleg közelítés- és távolításon kívül oldalmozgás is végezhető (örölő mozgás, motus molitorius, főleg Kérődzőkön, lateralis vagy transversalis kitérés; ectalis és entalis typus, *Ryder-Cope*), a *Húsevőkön* csuklóizület, ginglymus, ezért az nem lehetséges (orthalis typus, *Ryder-Cope*), valamennyi állatfajon azonban még kiskökö számozgás¹⁾, az állkapocsnak előre és hátra való kitérése, anteductio is bekövetkezhet (antero-posterior-mozgás; propalinalis typus, *Ryder-Cope*). A kétoldali állkapocsizületben mindenkor egyszerre történik a mozgás. Az izületi felületeket itt rostos porc borítja, a mélyben hyalin-részetekkel.

Az állkapocs bütöknyúlványa és a halántékesont fossa mandibularisa közé a rostos *piskótaporc*, *discus articularis* ékelődik be, mely harántirányban megnyúlt; két vége lekerekített, a lateralis vastagabb, mint a medialis, mindkét felülete vájt, az alsó mélyebben, mint a felső. A *Húsevők* e porca vékony, lemezszerű.

Az *izületitok*, *capsula articularis*, rövid, erős, helyenkint laza, de kitüremkedései nincsenek; a rostos porcon is megtapad, úgyhogy ehhez képest két izület: az *art. discotemporalis* és az *art. discomandibularis* található, ezek közül a felső a tágasabb, hátulsó részében lazább és sok synovialis bolyhot foglal magában. A fibrosa felületén a lateralis oldalon több erősebb, fénylő rostköteg *erősítő szalagot*, *ligamentum collaterale*, alkot (emberen *lig. temporomandibulare*).

A *hátulsó szalag*, *lig. posterius s. posticum*, a toktól különálló széles, sárga, rugalmas szalag, mely a processus postglenoidalisról a proc. condyloideusra tér²⁾. Sertésen, *Húsevőkön* és *házinyúl*on hiányzik.

A nyelvcsont összeköttetései. A nyelvcsont hosszú ágai a sziklacsontr processus hyoidesével lovon aránylag hosszú (2 cm), hengeres rostos *nyelvcsonti porc*, *tympanohyoides*, útján függenek össze (*symphysis ossis hyoidis*), mely aránylag nagy kitérést enged meg. A *Húsevőkön* e helyett feszes izületitokot találni (articulus ossis hyoidis), emberen csupán szalag, *lig. stylohyoideum* köti a nyelvcsontot a koponyához.

A nyelvcsont teste és az ágak, valamint az egyes ágak között izületes az összeköttetés: *articuli interhyoidei*; ezeket szoros feszes tok foglalja körül, lovon a stylohyoides és epihyoides, továbbá az epihyoides és keratohyoides közötti izületek összefüggenek egymással; idősebb korban az epihyoides elcsontosodásával az ilyen összeköttetés megszűnik. A *Kérődzőkön* az erősebben fejlett epihyoides izületei jól megkülönböztethetők, a *sertésen* ellenben nem izületes, hanem szalagos összeköttetés, *syndesmosis* van a nyelvcsonti ágak között.

A *nyelvcsonti-paizsporci izület*, *articulus hyothyreoideus*, a thyreo-hyoides és a gége paizsporciának elülső szarva között szoros izületitok által körülvevett.

¹⁾ különösen kifejezetten a Rágcsálókön és az elefánton, mire a zápfogak jellemző kopása is utal. — ²⁾ a proc. postglenoidaliszhoz erősített discus szájnnyitáskor előre mozog.

Fogtan, dentologia¹⁾.

A házi Emlősállatok fogai, *dentis*, a szervezet legkeményebb részei, külsőleg a csonthoz hasonló szervek, de úgy szerkezetükben, mint fejlődésükben eltérnek a csontoktól (óriási elmeszesedett szemölcsök, hámmal bevont kötőszövetből). A maxillák, incisivumok és mandibulák *fogmedreiben*, *alveolus*²⁾, csapalakúan beékelve (gomphosis) foglalnak helyet és a *dentinfogak* közé tartoznak (ezekkel szemben az Amphibiáknak és Cyclostomumoknak *szarúfogaik* vannak³⁾).

A házi Emlősállatok fogazatán többféle fog különböztethető meg: *heterodontia* s. *anisodontia*⁴⁾, míg az alsóbbrendű Gerinceseknek, melyek fogait egyenletesen, inkább a táplálék megtartására használják, egyforma fogaik vannak: *homoeodontia* s. *isodontia*⁵⁾. A házi Emlősállatokon kezdetben megjelenő fogak később kiválattnak, *tejfogak*, *dentis decidui*, *lactei* s. *caduci*⁶⁾, az utánuk fejlődő *állandó* vagy *pótló fogak*, *dentis permanentes*, kiszorítják helyükből, elhálnak és mint idegen testek kiküszöböltetnek; ha a fogváltás („*dentitio*“) egyszer következik be, ezt *diphyodontianak*⁷⁾ nevezik, ha többször pótlódik (pl. Amphibiákon), *polyphyodontia*⁸⁾, míg kezdetből fogva mint állandó fog jelenik meg a kibúvó fog a *monophyodontia*⁹⁾ esetén (a zápfogak, elefánt és vadkan agyara, Rágésálók metszőfogai).

A fog ama részét, mely az alveolusban foglal helyet, *gyökérnek*, *radix dentis*, nevezik, ez a haladó korral rövidül, illetőleg a fog az alveolusból kitolódik; a zománcredős fogaknak több gyökerük van, ugyanis e fogak több fogszemölcsből fejlődnek és gyökereik később is elkülönítve maradnak. A fognak az alveolusból kiálló része a fog *koronája*, *corona dentis*; a kettő határán egyes fogakon *nyak*, *collum dentis*, különböztethető meg, szájnyalakahártya, a „foghús“ vagy inyhús, *gingiva*, nyomja be, többnyire befűződött, tulajdonképpen a gyökérhez tartozik (zománc nem vonja be). A fog belsejében levő *üreg*, a *cavum dentis*, ebben lágy kötőszövet a *fogbél*, *pulpa*¹⁰⁾ *dentis*, van; a fog ürege a koronában vakon végződik, a gyökérbe a *gyökérsatornájába*, *canalis radialis*, folytatódik, mely a gyökér hegyén

¹⁾ dens, dentis (masculini generis) = fog; odontologia, ὀδοντός, ὀδόντος, der Zahn, la dent; a fogak eredetileg, sok állaton ma is, fogószervek, zsákmány megragadására, szétaprításra, de fegyverül is szolgálnak (emberen a foghangok, f, n, l, v mássalhangzók kifejtésénél, selypítés); egyébként nagyon változatos és jellemző szerkezetűek, ami részben az állkapcsi ízület mozgékonyaságától is függ, jellegzetes fossilis documentumokat is adnak (palaeobiológiában, Abel). — ²⁾ alveus = mélyedés, teknő; külön fogmederben ül a *thekodont fog*, az állkapocs élén az *acrodont fog* (egyes Hüllőkön, Kételtűeken), az állkapocs belső felületén a *pleurodont fog* (egyes Hüllőkön és Kételtűeken). — ³⁾ a Selachiosok (Cápák) „bőrfogai“, plakoidpikkelyeik közepén levő tövisszerű nyúlványok, dentinfogak, pulpájukat dentin, ezt zománc borítja; a Halaknak az állkapcsokon kívül a szájnyalak körül és a kopolyúíveken is vannak fogaik, általában az alsóbbrendű Gerincesekben a fogak nagyobb területen fejlődnek ki és könnyebben vesznek el, ezért jobban pótlódnak (pl. a Reptileken). — ⁴⁾ ἕτερος = más, nem egyenlő; ὀδός = fog; ἴσος = egyenlő; ἄν = á privatívum. — ⁵⁾ ὁμός = egyenlő; ilyenek az Emlősök közül a fogas Cetek, a delfin, néhány foghíjas (Edentata) fogai. — ⁶⁾ decidere = leesni, lac = tej, caducus = hullékony. — ⁷⁾ ζῆς = kétszer, ἄσιν = nélkül. — ⁸⁾ πολὺς = sok. — ⁹⁾ μόνος = egy. — ¹⁰⁾ belső lágy (velő-)állomány, érző idegekben bővelkedik (4—5 velőhüvelyű rost; pulpitis fájdalmas), genetice a dentinhez tartozik.

nyílik, *foramen apicis dentis*; ha a gyökércsatorna állandóan tág marad, a fog tartósan táplálkozik, állandóan nő, pl. a Rágcsálók metszőfogai, sertés agyarái, az elefánt agyarának is nyitott foggyökere van; egyébként a növés és kopás compensálják egymást.

A fog koronáján különböző alakú *rágólap*, *facies masticatoria*¹⁾, található (a ló életkorának meghatározásánál bír jelentőséggel, l. utóbb), az ajkak és pofák felé tekintő felülete a *facies vestibularis (labialis s. buccalis)*, a száj ürege felé esik a *facies lingualis*, a szomszédos foggal érintkezik a *facies contactus*.

A házi Emlősállatok fogainak, mint dentinfogaknak, állományában, legnagyobb részt a sárgás fehér, fénylő *dentin*, *substantia eburnea*²⁾ (elefántcsontállomány), foglalja el, ez mesodermás eredetű, kötőszövetből, odontoblast sejtekből fejlődik, párhuzamos mikroszkopos *dentíncsatornácskákból, canaliculi dentales*, áll, sejt, ér nincs benne, decalcinációval tüntethető fel; a ló és a Kérődzők zápfogainak (és a ló metszőfogainak kopásban levő) rágólapjától eltekintve mindenütt más állomány borítja a dentint. A *zománc (email-) állomány, substantia adamantina*³⁾, *ectodermás hámeredetű*, hatoldalú hasábokból, *prismata adamantina*, áll, kékesfehérszínű, porcellánszerűen fénylő, a fog legkeményebb része⁴⁾, a dentint a fog koronáján sapszerűen vonja be, de a gyökérbe is terjedhet, pl. a lovon a zománcredős fogakon redők alakjában benyomul a dentinbe (nemcsak a koronán), a rágólapon pedig lécszerűen emelkedik ki; új fogon vékony hártya, *cuticula dentis*, borítja, mely azonban a rágáskor csakhamar lekopik. A *cementállomány*⁵⁾, *substantia ossea*, csontállomány, a ló fogait teljesen (a coronán is⁶⁾) a *kulya fogain*, továbbá a Kérődzők metszőfogain csupán a gyökéren vonja be a dentint, sárgásbarnaszínű⁷⁾; a zománcredős fogakon a zománc redői között levő mélyedéseket is részben kitölti. A három fogállomány közül egyedül ebben vannak véredek.

A fog gyökerét a *fogmeder csonthártyája* (gyökérhártya), *periosteum alveolare s. periodontium*, foglalja be, erekben és idegekben gazdag, a gyökérnek és a fogmedernek csonthártyája utóbbihoz is hozzánőtt, a fogat rögzíti, de némi passív mozgathatóságot megenged.

A fogakat alakjuk és helyzetük szerint a következőképpen osztják fel: 1. A *metszőfogak, dentes incisivi*⁸⁾, a táplálék megfogására, leharapására, részben feldarabolására szolgálnak, az incisivumok és a mandibulák pars incisivájának alveolusaiban foglalnak helyet, kardalakúan görbültek; *lónak, sertésnek és Húsevőknek* 3—3, a *Kérődzőknek* csak az alsó fogsorban, a mandibulákban van 4—4 metszőfoga, a felső fogsorban hiányzanak, a *házi nyúl*nak felül 4, alul 2 metszőfoga van (a felső nagyobb kettő mögött a két sokkal kisebb dentes incisivi posteriores található: Duplicidentata,

1) masticare = rágni. — 2) ebur = elefántcsont. — 3) acélkemény, *ἀδάμας* = acél; sérülése nyomán, mikroszkopos finom résein bejutó kórokozók a fog szivárosodását (caries, odvas fog) okozzák. — 4) keménysége az apatitének felel meg. — 5) caementum = habarcs. — 6) l. *Zimmermann*, Adatok a ló metszőfogainak anatómiájához és fejlődéséhez. Állattani Közlemények, 1922. 21. sz. — 7) össze nem tévesztendő a fogkövel, mely a háziállatokon rendszerint sötétebb színű, mészsók, hámsejtek, bacteriumok, gombák, nyálból és táplálékból kicsapódó anyagok alkotják. — 8) incidere = metszeni.

egyesekben azonban ezek hiányoznak), a nagy metszőfogak itt állandóak, nem váltatnak ki. — A medialis metszőfogat *fogó fognak* (I_1) nevezik, e mellett van a *középső* (*Kérődzőkön* belső és külső középső, I_2 , ill. I_3) és a lateralisán a *szegletfog* (I_3 , illetőleg *Kérődzőkben* I_4). A metszőfogaknak egy-egy gyökerük van, ezek befelé összetérnek. A ló csikómetszőfogai nyakaltak, a ló állandó metszőfogainak nyak nincs, úgy a csikó-, mint az állandó metszőfogak rágólapján ellenben bemélyedés, a *kupa*, látható (csikóén 4 mm mély¹), melyet a kiemelkedő zománc sáncszerűen szegélyez²), a kupa alakja a fog kopásával változik, kezdetben harántovális, majd kerek, háromszögletes és visszás tojásdadalakúvá kopik le, mélysége változó, az alsó sorban kb. 7, a felsőben 14 mm, évente 2 mm-t kopik; a kupát bélelő zománcréteg cementállománnyal kitöltött tömör kúpa folytatódik, mely a kupa eltűnése után tűnik elő (*kupanyom*). A gyökérüreg, illetőleg a fogüreg a ló metszőfogának koronájába a kupa elé húzódik és a fog kopásakor a *fogcsillag* vagy *magnyom* alakjában a rágófelületen is feltűnik. A *Kérődzők* metszőfogai lapátalakúak, a *sértés*ei csaknem vízszintesen irányulnak, a felsők kevésbé szorosan állnak egymás mellett, a *házinnyúl* metszőfogainak a labialis felületen erősebb a zománc, ezért ferdén ékalakban vagy véső-szerűen kopnak³), a korral megnyúlnak.

2. A *szem-* vagy *ebfog*, *agyarfog*, *dens caninus*⁴), mindegyik oldalon, alul és felül 1—1, a margo interalveolarisból⁵) közelebb a metsző-, mint a zápfogakhoz nyúlik ki, koronája kúpalakú és ívelt, nincs rágófelülete, csak hegye; gyökere különösen a felső fogsorban hosszú (innen a „szem“-fog). A *Kérődzőkön*, a *házinnyúlon* és többnyire a kancákon is hiányzik⁶). A *sértés* agyarái közül az alsók 16 cm hosszúra és megnőnek; gyökércsatornájuk nyitott (folyton nő).

3. A *zápfogak* vagy *örlőfogak*, *dentis molares*⁷), a maxillák és mandibulák fogmedrében ékelődnek be, közülük az elülsők az *előzápfogak* (kis örlők, pofafogak), *dentis praemolares* (P), váltófogak (d. decidui), gyakran előttük még egy feles számú, ú. n. *farkasfog* emelkedik, többnyire azonban nem bújik ki és nem is váltódik, a hátullevők ellenben mindjárt állandó fogakként nőnek (monophyodontia). A praemolarisokat némelyek (palaeontologusok) hátulról előre számozzák, minnek semmi különös gyakorlati oka vagy tudományos jelentősége nincs. A *lónak* mindkét oldalon alul és felül 6—6 zápfoga van, melyek 8—10 cm hosszúak; ezek közül az első 3 praemolaris. Mindannyian négyszögletesek, oszlopszerűek, 8—10 cm hosszúak, a felsőknek 3—4, az alsóknak 2 gyökerük van, mindegyik külön alveolusrekeszben, a felsők facies lingualisán 2, az alsókon 1 barázda húzódik

¹) I. Zimmermann, Adatok a ló metszőfogainak anatómiájához és fejlődéséhez. Állattani Közlemények, 1922. 21. sz. — ²) hamisítás esetén a mesterségesen készített kupának nincs ilyen egységes fehér szegélye, zománca. — ³) I. Filátz László, A házinnyúl fogai. Diss., Budapest, 1924. — ⁴) canis = kutya, eb. — ⁵) a sutura maxillointermaxillaris szomszédságában a háziállatok metsző- és zápfogai között marad a foghíjas szél, diastema (διάστημα, „hordász“, Lade), a zabla helye, a ló kormányzásánál van jelentősége, a nyálkahártya közvetlenül a csonton fekszik, enyhe nyomásra is érzékeny. — ⁶) nem hasad ki (retentio), vagy nem is fejlődik (agenesia). — ⁷) mola = malomkő, μύλη = malom.

végig (a facies buccalison pedig 3—4), a facies masticatorián 4 zománcredő (lophi) félholdalakúan emelkedik ki (*selenodontia*¹⁾), több fog összenövéséből keletkeztek; a felsők és alsók rágófelülete párhuzamos, ki- és lefelé lejtős²⁾; a *Kérődzők*én hasonló a viszonyok (lophodontia s. zygodontia³⁾). A *sértés*nek 4×7=28 zápfoga van, az első (P₄) a *farkasfog*nak, némelyek szerint azonban szemfognak felel meg (nem váltódik⁴⁾), a szegletmetszőfoghhoz hasonló és kezdettől fogva állandó, míg a szomszédos 3 előzáfog váltófog; a rágólapon 3 tompa gumó emelkedik ki (*bunodontia*⁵⁾). A *Húsevők* közül a kutyának felső fogsorában 6—6, az alsóban 7—7 zápfoga van, az utóbbiak közül az első itt is a farkasfognak felel meg. A felső sorban a 4., az alsó sorban az 5. zápfog a legnagyobb (*tépőfog*, *dens sectorius* s. *lacerans*⁶⁾) A zápfogak oldalt összenyomottak, három hegyük közül a középső a legmagasabb (*secodontia*). A *macskának* felül 4, alul 3 a kutyáéhoz hasonló zápfoga van, közöttük a 3. a legnagyobb. A *házinyl*nek felül 6, alul 5 egygyökerű zománcredős zápfoga van. Az *ember*nek 2 előzáfoga két csücsű (bicuspidati), a 3 nagyobb zápfog négycsücsű (multicuspidati⁷⁾) eredetileg 4 gyökerűk van, de ezek a felső fogsorban hárommá, az alsóban kettővé összeforrtak, a 4 gyökérsatorna azonban megmaradt.

A felső és az alsó fogsor nagyjában ívet alkot, *arcus* s. *series dentalis superior* et *inferior*. A fogsorok parabolyszerű íve a *secodont* és *bunodont* fogazaton felül és alul egyforma: *isognath*⁸⁾, a *lophodont* fogazaton ellenben az alsó ív mindig kisebb és szűkebb, ezért a felső íven belül esik: *anisognath*, ehhez képest az állkapocs mozgása az előbbi esetben függőleges, az utóbbiban harántirányú, az alsó zápfogak medialis, a felsőknek pedig lateralis széle magasabb⁹⁾. A fogsorokat tört vonalban szokták képletben ábrázolni, melyben a törtvonalra merőleges vonal mellé a metsző-, azután a szem- és a zápfogak számát írják¹⁰⁾.

A <i>ló</i>	fogainak száma	40	$\frac{3.3.1.3}{3.3.1.3}$	$\frac{3.1.3.3}{3.1.3.3}$	A <i>macska</i>	fogainak száma	30	$\frac{1.3.1.3}{0.3.1.3}$	$\frac{3.1.3.1}{3.1.3.0}$	
A <i>Kérődzők</i>	„	32	$\frac{3.3.0.0}{3.3.0.4}$	$\frac{0.0.3.3}{4.0.3.3}$	A <i>házinyl</i>	„	28	$\frac{3.3.0.2}{3.2.0.1}$	$\frac{2.0.3.3}{1.0.2.3}$	
A <i>sértés</i>	„	44	$\frac{3.4.1.3}{3.4.1.3}$	$\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$	Az <i>ember</i>	„	32	$\frac{3.2.1.2}{3.2.1.2}$	$\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3}$	
A <i>kutya</i>	„	42	$\frac{2.4.1.3}{3.4.1.3}$	$\frac{3.1.4.2}{3.1.4.3}$	„	„	tejfogainak száma	20	$\frac{0.2.1.2}{0.2.1.2}$	$\frac{2.1.2.0}{2.1.2.0}$

¹⁾ σελήνη = hold. — ²⁾ rágás alkalmával az *alsó* zápfogak mozognak oldalt ide-oda, a felsők szilárdan állnak, rendellenes kopás esetén a felső zápfog medialis széle az alsó zápfog lateralis szélére kerül, erősebben kopik, míg az ellenkező szélek túlnőnek, a rágófelületek végül csak mint az olló szárai érintik egymást (ollós fogkopás), ami a táplálkozást zavarja. — ³⁾ λύκος = farkó, ζυγόν = iga. — ⁴⁾ Lückzahn, dens diasthematis. — ⁵⁾ βουνός = domb, dudor. — ⁶⁾ secare = metszeni, vágni; lacerare = tépni. — ⁷⁾ az ember alsó nagy őrlőin 5—4, a felsőkön 4—3 gumó emelkedik ki, a felső molarison az 5. a *tuberculum Carabelli*. — ⁸⁾ ἴσος = egyenlő, γνάθος = állkapocs. — ⁹⁾ az oclusio nem teljes; előbbre álló fogakkal *prosonthia* (prognathia), ellentéte az *opisthodontia*, amikor az alsósorbeli fogak a felsők elé nyomulnak. — ¹⁰⁾ valamely fog helyzete célszerűen jelölhető meg egy fel- vagy lefelé nyílt derékszöggel, melybe a fognak a középvonaltól számított számát írják, pl. lovon ³ = jobb felső szegletfog, marhán ⁴ = bal alsó szegletfog.

Ezeket felül lehetnek számfelüti fogak, *dentes supernumerari*¹⁾, ritkábban kettős sorban is kifejlődnek a fogak (pl. Herakles, Melanchton). A fogak száma az Emlőállatokon hanyatló átalakulásban van²⁾.

A fogaknak a törzsfajlódéstanban és az összehasonlító anatómiában is nagy a jelentőségük. A fossilis Ungulataknak 44 foguk volt, melyek azonban kevésbé differenciálódtak (az Emlősök hypothetikus ősfogzatának képlete: 5. 1. 4. 5. Thomas szerint).

A Cope—Osborne-féle³⁾ tritubercularis (differentiációs) elmélet szerint a zápfogak koronájának ősi alakja a kúpalak, melyet a *cingulum* szegélyez, belőle egy gyökér indul ki (*haplodont typus*⁴⁾). Utóbb a koronán elől és hátul újabb hegy lép fel, az ősi, középső hegyét *protoconus*nak⁵⁾, a mandibularis zápfogakon *protoconid*nak (protodont), az előtte (oralisan) levőt *paraconus*nak⁶⁾ (paraconid), a mögötte (aboralisan) helyeződött *metaconus*nak⁷⁾ (metaconid) nevezik (trigonodont); e tritubercularis fogakon lévő csúcsok közül a rágás hatása alatt a kevésbé ellentálló para- és metaconus a maxillában kifelé, buccalisan, a mandibulában pedig befelé, lingualisan eltolódnak (transgressio, eltolódási elmélet) és így közöttük háromszögletes terület keletkezik (*trigonodont alak*). Ezek cingulumán hátul, lingualisan egy nyúlvány, a *talon*⁸⁾ lép fel, melyen a *hypoconus*⁹⁾ emelkedik ki (a mandibulán előbb jelentkezik mint talonid és hypoconid). Ebből a quadrutubercularis alakból a talonidon fellépő *entoconid* és *mesoconid* vagy *hypoconulid*¹⁰⁾ által quinti-, végül pedig sextutubercularis alak lesz, a hat csúcs közül három a talonidon foglal helyet; a maxillaris zápfogakon a protoconus és paraconus között *protoconulus*, a proto- és hypoconus között pedig *metaconulus* lép fel. Adloff az Emlősök többgumójú, többgyökerű zápfogait a Hüllők egygyökerű, egygumójú fogainak *széttagozódásából* származtatja. Evvel szemben Röse—Kükenthal *conrescentia*-elmélete szerint a többscsű fogak kúpalakú hüllőfogak összenövéséből állnak elő, összeolvadás, nem pedig differenciálódás útján. Bolk *concentrations* v. *dimer* elmélete szerint minden fogásra egy első foggenerációt produkál és közvetlen utána egy másodikat, a kettő egyesül és együtt egyetlen fogat képeznek.

A Húsevők tépő, *secodont*, zápfogain a csúcsokat jobban lehet megkülönböztetni, míg a sertés zápfogainak koronáján ezek eltompulnak, alacsonyabb gumókká lesznek: zúzó-, *bunodont*, fogazat, miközben a trigon, illetőleg a trigonid, a talon, illetőleg a talonid szintjére süllyed le. Az őrlő fogazaton a gumók lécekké hosszabbodnak meg: *lophodont*- s. *zygodont*-fogazat¹¹⁾, majd ezek a lécek félholdszerűen görbülnek: *selenodont*-fogazat, melyek homorulata a felső zápfogakon buccalisan, az alsókon lingualisan tekint. A léceket később másodlagos redők, *styli*, kötik össze.

¹⁾ schizogen rendellenesség, egy fog kettéhasadt kezdeményéből fejlődik. —

²⁾ pl. az ember utolsó zápfoga, dens serotinus s. tardivus s. sapientiae, a „bölcesség foga“ csenevész, néha elő sem tűnik, kiküszöbölése folyamatban van; a Kérődzőkönn a reductio onnan van, hogy az előemésztésben a bendő van segítségére, másfelől ezeknél a fogak nem szolgálnak fegyverül sem (a szarvak pótolják); kifejezett a reductio a mopszfajtákon és a macskán, melynél az erős szeglet- és néhány zápfog mellett csenevész gyenge metszőfogak találhatóak, a szélső zápfogak pedig elmaradnak (a reductio a szélső fogakon veszi kezdetét, Zittel), a reductio mellett eszerint más irányban előrehaladás állapítható meg, egyes fogak erősebben fejlődnek. Nem ritka, különösen az emberen, a fogak helytelen állása, csavarodnak, torlódnak, kiállnak a sorból, ha túl nagyok az állkapcsokhoz képest; rendezői az orthodontia. — ³⁾ amerikai palaeontologusok az Emlősök fogait a Hüllők kúpalakú fogaiból származtatják (1884—1888). — ⁴⁾ ἀπλόος = egyszerű. — ⁵⁾ πρῶτος = első. — ⁶⁾ παρά = mellette. — ⁷⁾ μετὰ = utána. — ⁸⁾ francia szó, a latin talus = nyúlványból. — ⁹⁾ ὑπὸ = alatta. — ¹⁰⁾ ἐπίος = belül, μέσος = középső. — ¹¹⁾ λόφος = fésű, ζυγόν = iga; a herbivorak őrlő fogazatukkal a takarmánynövényekből a cellulozburokba foglalt táplálóanyagokat kiszabadítják és az emésztőnedvek részére hozzáférhetővé teszik.

A *Húsevők* és a *sertés* fogainak rövid és alacsony a koronája a gyökeréhez képest: *brachyodont*-fogazat¹⁾, evvel szemben a *Kérődzők* és a *ló* fogai hosszúak, oszlopszerűek, *hypselodont*-fogak²⁾.

A *háziállatok életkorának meghatározása* a fogak megjelenése (kihasadása), növése és kopása alapján történik.

A *lovon* születéskor a metszőfogak hiányoznak, a fogófogak 3—14 napos korban hasadnak, a középfogak 3—6, ritkábban 8 hétig jelennek meg, a szegletfogak 5—9 hónapos korban; a kupa eltűnik az alsó fogófogakról 1 ¼—1 ½ éves korban az alsó középfogakról 1 ½—1 ¾ éves korban, az alsó szegletfogakról 1 ¼—2 éves korban. A fogófogak váltása (előbb felül) a 2 ¼—3 éves korban következik be, a középfogaké 3 ¼—4 éves korban, a szegletfogaké 4 ½—5 éves korban; a kupa eltűnt az alsó fogófogakról 6 éves korban, az alsó középfogakról 7, az alsó szegletfogakról 8 éves korban. 9 éves korban az alsó fogófogak rágólapja még harántovális, 12 éves korban kerekded, 18 éves korban háromszögletes. A kupanyom eltűnik az alsó metszőfogak rágófelületéről a 14—16 éves korban, a magyom 6 éves koron túl jelentkezik, a harapócs nem értékesíthető az életkor meghatározásánál (*Bonferth*). A *ló* metszőfogai *évente átlag 2 mm-t kopnak*. Az agyarfog a ½ éves korig hasad ki és 3 ½—6 éves korig kiváltatik. A három előzáfog a születéskor kibújít, vagy néhány nappal a születés után hasad ki, az első és második előzáfog 2 ½ éves korban, a harmadik 3 ½—4 éves korban váltatik ki. Az első állandó zápfog (M₁) az 1 éves korig hasad ki, a második a 2—2 ½ éves korban, a harmadik a 3 ½—5 éves korban.

A *marhának* születéskor legalább a négy belső metszőfoga kihasadt, koránérő fajtákon mind a hat metszőfoga, a többin egy, legfeljebb két hét alatt hasadnak ki a tejszegletfogak, a fogófogait váltja 17—25, a belső középsőket 22—32, a külső középsőket 32—40, a szegletmetszőfogakat 36—52 hónapos korban. Születéskor már kibújítak a tejelőzáfogak is, melyek közül a két első 24—28 a harmadik pedig 28—34 hónapos korban váltatik ki. Az első állandó zápfog 5 hónapos korban, a második 15—18, a harmadik 24—28 hónapos korban jelenik meg.

A *Juhféléken* születéskor kihasadnak a tejfogófogak, 8—14 nap alatt a belső, 10—21 nap alatt a külső középfogak, 3—4 hetes korban a tejszegletfogak. A fogófogait váltja 12—18 hónapos korban a belső középfogait 1 ½—2 a külsőket 2 ½—3, a szegletfogait 3 ¼—4 éves korban. Az előzáfogak a születés előtt kihasadtak és 1 ¼—2 éves korban váltatnak, a felső fogsorban a M₁ 5, az alsóban 3 hónapos korban, a M₂ 9—12 hónapos korban, a M₃ 1 ½—2 éves korban jelenik meg.

A *sertésen* elsőnek, már a születés előtt, hasadt a tejszegletfog és az agyarfog, 2—5 hetes korban jelenik meg a tejfogófog és 5—12 hetes korban az alsó, 8—16 hetes korban pedig a felső középfog. A fogváltás a szegletfogakon 8—10, a fogókon 11—14, a középfogakon 16—20, az agyarfogakon 8 ½—10 hónapos korban következik be. Az előzáfogak közül elsőkül a Pd₁ és Pd₂ jelenik meg és pedig a felső fogsorban a 4—14 napon, az alsó fogsorban a 2—5 héten, a Pd₃ 5—9 hetes korban, a Pd₄ 4—6 hónapos korban hasad. A P₁ és P₂ 12—15 hónapos korban, a P₃ (az első a sorban) 13—16 hónapos korban váltatik, az első nagy zápfog (negyedik a sorban) 4—6, a második 7—13, a harmadik a 17—22 hónapos korban jelenik meg.

A *kutyán* a tejmetsző- és előzáfogak 5—6 hetes korban jelennek meg, a szemfog 4 hetes korban, a metszőfogak kiváltatnak 2—5 hónapos korban, a szemfogak 4 ½—6 hónapos korban, az előzáfogak 5—5 ½ hónapos korban, a M₁ 4—5, a M₂ 5—6, a M₃ 6—7 hónapos korban hasad.

Az *emberen* az I₁ 6—8 hónapos korban, az I₂ 7—9 hónapos korban jelenik meg, ezután az első előzáfog és csak mint negyedik a szemfog („Sprung um die Ecke”), a második életév végén kibújít mind a 20 tejfog; az I₁ 8 éves korban, az I₂ 9 éves korban váltatik ki, a tejszemfog 16—20 hónapos korban hasad és 11—13 éves korban váltatik ki, a P₂ 12—15, a P₁ 20—24 hónapos korban hasad, a P₂ 10 éves, a P₁ 11—15 éves korban váltatik, a M₁ 7 éves korban, a M₂ 13—16, a M₃ 18—30 éves korban jelenik meg (bőlcességfoga, dens tardivus s. serotinus s. sapientiae). Az alveolus és a fog gyökere is idősen rövidül.

1) βραχύς = rövid. — 2) ὑψηλός = magas, kiemelkedő, ἕψος = magasság.

Izomtan, myologia.

Az izmok, museuli¹⁾, a mozgás activ szervei, hasonlószerkezetű szervek, ezért összességükben rendszert, *systema musculorum*, alkotnak; fejlődésük, tagozódásuk, elkülönülésük, egyes izmok elhatárolódása szoros összefüggésben áll a csontváz mechanikai és biológiai viszonyaival. Az izmok a test tömegének is nagy részét adják ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$, 36—45%), a csontokat fedik, üregek falzatát adják (rekeszizom, hasüreg), a test idomait, körvonalait határozzák meg²⁾. Jellemző reájuk a rugalmasság, *elasticitas*, az összehúzódási képesség, *contractilitas*, és az ingerlékenység, *irritabilitas*³⁾. Összehúzódásuk a test mozgását hozza létre⁴⁾.

Az izmok összehúzódása vagy akarattalagos: *animalis*, *állatéleti izmok*, vagy pedig az akarattól nem függő, tudatalatti (subconsciens), : *vegetatív*, *tengőéleti izmok*, az előbbieket harántcsíkos izomszövetből (syncytium), az utóbbiak, a szív kivételével, síma izomszövetből állnak⁵⁾, ezek a zsiger-tanban kerülnek tárgyalás alá, mert a zsigeri szervek felépítéséhez járulnak hozzá, míg az akarattalagosak a csontos vázon tapadnak: *skeletizmok*, bár éles megkülönböztetés ez alapon alig lehetséges, mert pl. az ajkak, pofák izmai akarattalagosak és mégis szervek felépítéséhez járulnak; a síma izomszövet inkább befelé hat, a harántcsíkosé pedig a kívüllagra irányul. Az izomrostok vérrel bőven ellátottak, minden rostot hajszálérre vezet körül⁶⁾ és emellett saját idegrostja is van (érező idege is: izomérzés). A legtöbb izom két vagy több csontot kapcsol össze, egyesek üregek falát alkotják, melyek terjedelme összehúzódásukkal módosul.

¹⁾ mus, muris, ó $\mu\upsilon\sigma$, $\mu\upsilon\sigma\acute{\epsilon}\varsigma$ = egér, Mäuslein; $\mu\upsilon\epsilon\upsilon\upsilon$ = összehúzni; valóságos, hogy $\mu\upsilon\sigma\epsilon\varsigma$ volt eredetileg az izom görög neve, mi hasonlóan hangzik, mint $\mu\upsilon\sigma$ = egér; régebben *lacertus* = gyíknek is nevezték az izmot, többnyire hosszúrányúlt alakja miatt, ma *lacertus* néven hártvaszerű inat értenek; az összehúzódó izom a bőr alatt futó egérré emlékeztette azokat, akik ezeket a nevetek, mint elsők használták; innen az izom feje, hasa, farka is. — ²⁾ az anatomia plasticában is nagy a jelentőségük, l. *Zimmermann*: A lovasszobrok lovai. Pátia, 1913. — ³⁾ a myofibrillumok a *contractilis* anyag; az izom *direct* ingerlékeny, curarizált (indianok nyílmérge) izom idegvégződése megbénult és mégis összehúzódásra bírható; mechanikai, chemiai, thermikus és villamos ingerlékenység (katód-indításkor, anód-szakításkor *izgat*, *Volta*); kísérletes vizsgálatokra a poikilotherm, hidegvérű állatok (béka) izmait használják, mert ezek a szervezetből kivétel után is hosszú ideig munkaképesek, „túlélnek”. — ⁴⁾ az izom összehúzódása közben meleget termel, a test melegének jelentékeny forrása (energiakészletének kb. $\frac{1}{3}$ -át tudja átalakítani munkává, az állat calorikus chemiai dinamikai gép, míg a gépek csak mintegy 0.1 részét hasznosítják munka alakjában a fűtőanyag elégeése révén keletkező melegnek), oxydatio és fermenthatás következtében tejsav képződik a glykogenből (a nyugvó izom neutralis vagy alkális, a működő savi reactiójú, a kifáradásnál tejsav és egyéb termékek hatnak), villamos áramot fejleszt. Az egyes izmok ereje arányos a harántmetszetükkel. Az izommunka forrása N-mentes, C-ben gazdag anyagok oxydatiójában rejlik (szénhidrátok, zsírok). A lóerő (HP = horse power) 75 mkg (1 másodperc alatt 75 kg-t 1 m magasra emel). — ⁵⁾ a sympathicus idegrendszer innerválja; vannak harántcsíkos izmok, melyekre az akarattól nincs befolyása, pl. Rovaroknak nincsenek is síma izmaik; viszont vannak az akarattól függő síma izmok is, leginkább a Puhatestűeknek. — ⁶⁾ működése alatt a hozzájutó vér mennyisége a nyugalmi állapot hétszeresére növekedhet, minden izomba legalább két arteria tér, derékszögben az izom lefutására, azután hosszanti irányban ágazódik el, a fokozott táplálás következtében az erősebb működésekor az izom erősbödik, rostjai vastagodnak, aktivitási hypertrophia, míg téltlenségben sorvadnak (inaktivitási atrophia).

Az izmok lúgos hatásúak (halál után savi), fajsúlyuk 1047—1070; kémiai szerkezetüket illetően 75% víz mellett főleg fehérjékből (20%) és szénhidrátokból állnak (myogen = izomalbumin, myosin = izomglobulin, kreatin, inosit, glikogen lóéban, tejcukor, húsbasisok, kivonatanyag, purintestek, húgyanyag, lipoidok, izomfestőanyag, myohaematin, myochrom (myoglobulin¹), legsötétebb a lóizom, víz 70%-nál nagyobb mennyiségben, szeretlen sók (1%, phosphorsavas kalium). A halál bekövetkeztével az izom fehérjéi tej avképződés közben megalvadnak, *hullamerevség*, *rigor*²) *mortis*, következik be, mely fehérjeduzzadás 2—4 óra múlva a tarkón kezdődik (*Nysten*-féle törvény), utolsónak a szívpitvar fülének izomzata mered meg³), ezután oldódik (autolysis⁴), az izomzat ellazul, megérik a hús. Nem a tejsav okozza, hanem csak sietteti a hullamerevséget, ezért nagyobb munka után gyorsabban következik be, mert ekkor több a kifáradás nyomán a tejsav. A savképződés a húst omlóssá és izletessé teszi (haut-goût), az egészen friss hús rágós. A beálló rothadással alkalis vegyhatásúvá válik (tévesen ezt is haut-goûtnek tartják).

Az ép izomzat mindig bizonyos fokig összehúzódott, feszült állapotot mutat: izomszong, tonus⁵). Rugalmassága jelentékeny, a hullán az izom átmetszésekor széjjeltér; elernyedten lágy téztás tapintatú, míg összehúzódáskor kemény, feszes.

A közéletben húsnak, *caro s. sarx*⁶), nevezett testrészek az izmokon kívül ereket, idegeket, kötőszövetet, inakat, zsírt stb. is foglalnak magukban.

A *marha* húsa általában telített vörös, tömött, metszéslapja fényes zsírral átszótt, a kötőszövet fehér és nedvűs; a zsír (faggyú) megmerevedése után kemény összeállású, fehér vagy sárga (öregebb marháé). A borjú húsa halvány, szürkevörös, zsírral nincs átszóve, petyhüdt. A *juh* (birka, ürü) húsa tömött, élénk vagy sötétvörös, szaga kissé az ammoniakra emlékeztet, a faggyú teljesen fehér, kemény. A *kecske* húsa világosabb, sajátságos szagú. A *sertéshús* halványvörös, összeállása mérsékelten tömött, sok fehér, finom szemecskés, lágy zsír szövi át; főzőskor a sertéshús szürkésfehér lesz, sokkal világosabb, mint bármely más vágóállat húsa (a kukoricával hizlalt sertés zsírja sárgás, a hallal táplálté szürkésárga, a makkolté inkább olajszerű). A *ló* húsa barnavörös, a levegőn kékes-feketés vörössé lesz, nincs zsírral átszóve, szaga és íze sajátságos, émelvítően édeskés (glykogentartalom); zsírja lágy, olajos, sárgás. A *kutya* húsa sötétvörös, zsírral kevésbé átszótt, lágy; kellemetlen szagú, zsírja szürkésfehér, kenőcsszerű összeállású. A *házinylul* húsa halvány szürkevörös, zsírral nincs átszóve, petyhüdt, zsírja főképpen a test üreibeiben található, sárgásfehér. A *bivaly* húsa sötétebb vörösbarna, durvább rostozatú és lazább szerkezetű, mint a marháé, szaga mosuszszerű, zsírja feltűnően fehér, szárazabb és kevésbé tapad, mint a marháé.

A *vörös izomzat* erélyesebben húzódik össze⁷), mint a *fehér izomzat* melynek összehúzódása többnyire hullámzatos. Fokozott működéskor sarkoplasmája szaporodik (aktivitási hypertrophia, ellenkező esetben inaktivitási atrophia).

¹) a haemoglobinhoz hasonló (a spectruma). — ²) rigor = dermedtség, merevség, I. *Karpfer Konrad*, A hullamerevségről. Állatorvosi Lapok, 1925. 3. sz. — ³) a szív primum movens, sed ultimum moriens. — ⁴) önoldás: αὐτὸς = maga, λῶω = oldok. — ⁵) τόνος = feszülés, 1" alatt 20 rángás, tartós görcsös összehúzódás, tetanus 1" alatt 50—70 rángás. — ⁶) σάρξ. — ⁷) nagyobb mennyiségű izomplasmával (sarkoplasma, ez az energiaforrás, anyagcserét megkönnyíti, tartaléktáplálóanyag) rendelkezik, pl. szív-izom, repülőmadarak mellizmai szemben a tyúkival; levegőn állva oxydálás által, továbbá főzés és sütés alkalmával a sarkoplasma vörös festékanyaga elsötétedik, megfeketedik; a fiatal állatok húsa világosabb színű, mint az öregeké, az izomfestőanyag később halmozódik fel. Vízben áztatással a festék kimosható, az izmok meghalványodnak; (I. *Hasskó*, Polarizációs mikroszkopos vizsgálatok háziállatok izmaiban, különös tekintettel az izmok kettős törésének nagyságára. Anat. dissert. Budapest, 1928.).

A házi Emlősállatokon mintegy 200—300 páros és páratlan izmot különböztetnek meg, melyeknek önálló működésük van. Ezek szelvényezettben, segmentalisan, az összelvények izomlemezeiből, *myomera*¹⁾, fejlődnek, később azonban a szelvényezetttség többnyire már nehezen ismerhető fel, mert a fejlődés során nagy eltolódások következnek be²⁾; a szelvényezettiségre utal az izmok beidegzése, innervatiója is, ezért az izmok homologizálása az innervatio alapján történik. Izomvarietások is gyakoriak.

Az izomtanban tárgyalt akaratlagos izmok hengeres, *harántcsíkos izomrostokból* állnak (óriássejtek, syncytium, sarkolemma-burokban, sarkoplasmájukban myofibrillumok, ezeken világos, egyszerű fénytörésű isotrop és kettős törésű, sötétebb anisotrop csíkok; az izomrost hossza 1—20 cm, szélessége 30—70 μ). A *primaer izomnyalábokat* kötőszövet, a *perimysium internum*³⁾ s. *endomysium* veszi körül, a *secundaer, tertiaer stb. nyalábokból* álló egész izmot pedig a *perimysium externum* s. *epimysium* (*Heidenhain enkapsis*-elve). A kötőszövet mennyisége az izom finom vagy durvarostúságát a hús konyhai értékét szabja meg (pl. farizmok—ágyék-izmok).

Az izom *eredése, origo*⁴⁾, nevén azt a részét értik, mely összehúzódása alkalmával helyzetében megmarad, *punctum fixum*, míg a *tapadása, insertio*, ilyenkor helyzetéből kitér, *punctum mobile*, ez a mozgékony, distalis, vékonyabb részlet többnyire ínban végződik. A tapadás többnyire hegyes \sphericalangle alatt, tehát nem előnyösen, történik⁵⁾.

Az izmokat alakjuk szerint (hosszú, longus, longissimus, széles, latissimus, vastag, vastus, stb.), helyeződésük szerint (pl. fejkarizom, brachiocephalicus, elülső sípcsonti izom, tibialis anticus, stb.), irányuk szerint (egyenes, rectus, haránt, transversus, ferde, obliquus, stb. izom), fekvésük szerint (felületes, superficialis, mély, profundus, stb.), működésük szerint (hajlító, flexor; feszítő, extensor; közelítő, adductor; távolító, abductor; emelő, levator; forgató, rotator; záróizom, sphincter, stb.) szokták megnevezni. Az izomrostok valamely ín egyik oldalára (*unipennatus*), vagy mindkét oldalára tapadhatnak (*bipennatus*); lehetnek bennük inas beiratok, *inscriptiones tendineae*, lehet innal átszőtt, *splenius*. A megnyúlt orsóalakú (egérhez, gyíkhoz hasonló) izmokon fej, caput, has, venter, és fark, cauda, különböztethető meg, ezek lehetnek kettősek, hármasak stb. (kétféjű, három- stb. fejű, biceps, triceps, quadriceps, kéthasú, digastricus). Ha több izomhas egy közös ínban egyesül, *összetett izomnak, musculus compositus*, ha pedig egy izomhasból több ín veszi eredetét, *közös izomnak, musculus communis*, nevezik. Az izomnak működése szerint van fő- és mellékhatása, mely utóbbival egy másik izomtársát támogatja, *socius* s. *coadjutor* s. *synergeta*⁶⁾, vagy pedig ellenkezőleg ellentétes hatást fejthet ki, *antagonista*⁷⁾.

Az izmok eredése és tapadása, továbbá a forgáspont helyzete szerint működésük az egykarú emelőének felel meg, amikor az izom tapadása

¹⁾ μέρος = rész. — ²⁾ különösen a Patásállatokon kiterjedt nagy izomegybeolvadások fordulnak elő, miért is morphologiai értékelésük nehéz. — ³⁾ περιμύσιον; az izom ingervezetése izolált, rostjai elkülönítettek. — ⁴⁾ oríri = eredni. — ⁵⁾ az eredés és a tapadás feleszerelődhet, a megjelölés conventio dolga, gyakorlati megfigyelés alapján. — ⁶⁾ συνεργάτω = együttműködöm. — ⁷⁾ αντίωνιστης: αντί = ellen, άγειν = dolgozni.

a forgáspont és a teher (súly) közé esik (ez a túlnyomó), vagy pedig a kétkarú emelőéhez hasonló, ha a forgáspont esik az erő (az izom tapadása) és a teher közé (l. a 13. képen).

Az izmok **segítő v. járulékos szervei az inak, a nyálkatüszők, az in-hüvelyek, az izompólyák.**

Az *ín, tendo*¹⁾, selyemfényű, szívós, kevésbé rugalmas; főképpen enyvadó (collagen) rostos kötőszövetből, párhuzamos lefutású, feszes, vérszegény, tömött inrostokból áll, az erő átvitelére szolgál²⁾; kevésbé nyújtható, de az erőt nagyobb veszteség nélkül átvinni képes (transmissió-szír³⁾). Az ín vagy kötélszerű, vagy lemezszerűen kiterül: *inlemez, aponeurosis*⁴⁾. Az izmok végén, *tendo terminalis*, vagy az izmok lefutásában közbeiktatva, *tendo intermedius*, fordul elő⁵⁾; mindig vékonyabb, mint a hozzátartozó izom, az arány 1:10—120 (a ló mély ujjhajlítóinán azonban 1:4). Ahol a csontra ferdén, tangentialisan tapad, a csont felületén kiemelkedés jön létre, ahol ellenben merőlegesen, gödör keletkezik (a csontok sculpturájáról l. az általános csonttanban). Az inrostokat is kötőszöveti hárttyák, *peritenonium in- és externum*, tartják össze, ebbe folytatódik az izmok fibroskeletje, a perimysium (in- és externum). Nagyobb surlódás helyén, exponált helyen *in-* vagy *sesamsontok* fölött siklanak át, melyek előnyös szögelést biztosítanak.



13. kép. Az izmok hatása egy- és kétkarú emelőn *a* egykarú emelő, *a* tartószalagok, *c* forgáspont, *d* kétkarú emelő.

A *synovialis tüszők v. nyálkatüszők, bursae synoviales (mucosae*⁶⁾, endothelioid sejtekkel kibélelt, vékonyfalú lapos hólyagok (savós hárttyával határolt hasadékok a kötőszövetben), melyekben synoviaszerű nyúlós, tapadós folyadék foglal helyet. Oly helyeken találhatók az inak, esetleg izmok, izompólyák vagy a bőr alatt, *bursae subtendinae, submusculares, subfasciales, subcutaneae*, hol nagyobb a súrlódás, itt az elsiklást, eltolódást könnyítik. Egy részük állandóan előfordul, *constans*, más részük esetleges, *inconstans*. Egyesek a szomszédos izületi tokkal közlekednek⁷⁾; vannak egyszerűek és többrekeszűek, *bursae simplices et multiloculares*.

Az *inhüvely, vagina tendinis synovialis s. tendovagina (mucosa)*, az inat körülfoglalja, két végén zárt, csőszerű, az inaknak a csontok fölött elsiklását könnyíti. Két rétegből, *fibrosaból* és *synovialisból* áll; utóbbi áthúzódik magának az innak a felületére, átlépése helyén levő kettőzete a *mesotenon*. Az ín és az inhüvely közötti *intervaginalis ürt* synoviaszerű

¹⁾ újlatin szó, *tendere* = feszíteni; jobb lenne *tenon*, τένον = ín; die Sehne. — ²⁾ I. Zimmermann, A ló ujjhajlító inainak functionalis szerkezete. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1932. 48. k. — ³⁾ nem fárad ki a teherviselésben (inaktív), de rugalmassága csökken és túlnyújtás esetén szakadhat (részleges szakadások nem ritkák lovak ináiban). Berrár szerint a ló ujjhajlító inai 1500 kg súlyt is elbírnak. — ⁴⁾ ἀπνεύρωσις = lemetszett ín (eredetileg); magyar neve bőnye. — ⁵⁾ egyes izmok a Patásállatokban különleges mechanikai működésük folytán inakká alakulnak át, pl. a m. interosseus medius („felső egyenítőszalag”). — ⁶⁾ die Schleimbeutel; meg-növekedésük a hygroma (a „lágypók” egy neme). — ⁷⁾ I. Zimmermann, A patásállatok inhüvelyeiről és nyálkatüszőiről. Állattani Közlemények. XIII. 3/4. f.

folyadék tölti ki¹⁾. Egészen más a jelentősége és a szerkezete a rostos inhüvelynek, *vagina tendinis fibrosa*, mely a végtagok inain található, a periosteumból kiindulva áthidalja az inat (arcus fibrosus) és így helyzetében megtartja; a rövidebbeket tartószalagnak is, *retinaculum tendinis*²⁾, nevezik, megvastagodott, megerősödött izompolyarészletek. Az *incsonatok, ossa sesamoida* az ízületek fölött ezek védelmére is szolgálnak.

Az *izompólya, fascia*³⁾, szürkésfehér, fénylő, erekben s idegekben szegény kötőszövetből áll, melyben helyenkint rugalmas rostok is előfordulnak; rostos szerkezete hálózatos lefutású kötegekből áll. A periosteumból indul ki és az egyes izmokat ránc nélkül körül foglalja, helyzetében megtartja, elkülöníti egymástól (antagonistákat), működésükben támogatják. Az izmokon a perimysium externummal áll összeköttetésben; egyesek az izmokba sővényeket, *saeptum intermusculare*, bocsátanak, némelyek izmok eredésére is szolgálnak, aponeurosisok. A felületes izompólyák lazábbak, a mélyek erősebbek és fesesebbek szoktak lenni, alattuk a *spatium subfasciale*, közöttük a *spatium interfasciale* (genysüvedés helye). Vannak specialis, csoport- és általános izompólyák a szerint, amint egyes izmokat, izomcsoportokat vagy egész testtájakat foglalnak be.

Fejlődéstanilag a törzs izomzata az elsősleges, ennek *dorsalis* és *ventralis* (zsigeri) részlete metameresen fejlődik; később a *ventralis* izomzatból másodlagosan fejlődnek a *végtagok izmai* (l. a Fejlődéstanban). Az izmok feloszthatók *topographiai* és *functionalis* alapon, előbbi didaktikai nézőpontból előnyösebb (*végtagok, törzs- és fej izmai*). A csontvázra ható *skeletizmok* mellett, melyekre jellemző, hogy kevés kivétellel a csontokon erednek, tapadnak, a bőrt a *bőrizmok* mozgatják.

A bőrizmok, *museuli cutis*.

A bőr alatt a bőrizmok foglalnak helyet, melyek az alacsonyabbrendűeken, Gerincteleneken (Férgeken), jobban fejlődtek ki, valóságos *bőrizomtömlőt, panniculus carnosus*, alkotnak, míg a magasabbrendűeken csupán a test egyes részein különülnek el jobban. Eredetileg a skeletizmokból származnak, a bőrrel való összeköttetésük másodlagos, a szőrzet fejlődésével hozzák összefüggésbe.

A házi Emlősállatokon a bőrizomzat erősebben fejlett a lapockán és a karon, *musculus cutaneus scapulae et humeri (humerodorsalis)*, mely széles vékony izomlemez dorsalisán az ellenkezőoldali társával érintkezik, lefelé pedig csaknem a carpusig terjed, méginkább a mellkason és a hason

¹⁾ az inak és az inhüvelyek Patásállatokon gyakran megbetegednek, innen gyakorlati jelentőségük; az inhüvely synoviaszerű tartalmának felhalmozódása is ú. n. *lággy pókok* (németül Galle) keletkezésére vezet. — ²⁾ *retinere* = visszatartani. — ³⁾ *fascia* = pólya, kötés; a franciák és az angolok aponeuroziznak (aponévrose d'enveloppe s. de contention, míg az inlemezt aponévrose de l'insertionnak) nevezik, a kettő szerkezetében lényegesebb különbség nincs, az egyik az izom körül, a másik az izom végén, folytatásában foglal helyet; l. *Zimmermann*, A fasciák functionalis szerkezete. Matematikai és Természet-tudományi Értesítő, 1939. 58. k.

a *m. cutaneus maximus* s. *thoracoabdominalis* (humeroabdominalis¹⁾ alakjában, mely hátra és lefelé a térdre is áthúzódik és itt a *haskorc*, *plica genu*, vázát adja; a nyakoldalon a nyak bőrízma, *m. cutaneus colli*, vékony lemeze, a *platysma myoides*²⁾ a fejre is áthúzódik a *m. cutaneus faciei* alakjában³⁾ (l. ezt a fej izmainál).

A skeletizmok, musculi sceleti.

A skeletizmokat a csontsváz nagyobb részei, testtájak szerint csoportosítják a fej, a törzs és a végtagok izmaira. Számuk egy testfelen kb. 130 (törzsiszom kb. 52, elülső végtagé 25, hátulsóé 35, fejé 20), ez a szám, fejlettségük is állatfajok szerint változik, de az egyes izmok összetartozóságát is különbözőképpen ítélik meg. A ló a legtökéletesebb élő motor (erő, gyorsaság, kitartás tekintetében), nemcsak az izom tömege, hanem erős inai elrendezése, csontváza stb. teszi azzá.

A mellső végtag izmai, musculi extremitatis thoracicae.

Az elülső végtagok izmait bevonó **izompólyák** két rendszerbe foglalhatók, a *felületes* és *mély* fasciák rendszerébe.

A *fascia superficialis* (suprascapularis) a nyak és a törzs felületes fasciájának folytatásaképpen a lapocka és a kar lateralis felületére húzódik, a bőrízmot (a *platysma myoides* kisugárzása) foglalja magában; az alkaron már nagyon vékony, a carpuson pedig egybeolvad a mély fasciával.

A *fascia profunda* több részre tagolódik: 1. A *fascia subscapularis* vékony, áttetsző, a lapocka medialis felületén tapadó izmokat, ereket és idegeket vonja be és lefelé az alkarpólyába folytatódik; belőle ered a *m. omohyalis*. 2. A *fascia omobrachialis*⁴⁾ felületes, vékonyabb és mély, vastagabb lemezből áll, a lapocka és a kar lateralis felületén található, legnagyobb-részt a kétfejű karizom kettős pólyájába, *vagina bicipitis*, megy át. 3. A *fascia antibrachii*, alkarpólya, nagyon erős, kékesfehér, fénylő pólya, mely az alkart (tricot)nadrágszerűen szorosan körülfogalja: a dorsalis felületen, a nyújtóizmokon szorosabban áll, mint volarisan, a hajlítókön, hol valamivel lazább; a medialis oldalon felületes lemeze a felületes mellizom, mély lemeze a *musculus tensor fasciae antibrachii* folytatása a lateralis oldalon az oldalsó ujjnyújtó széle mentén a radiuson saepta intermusculariát bocsát és feljebb a fossa deltoideaba mélyed be, a *musculus brachialis* áthidalva. A carpuson a szalagokkal részben egybenő, a volaris felületen azonban ivelt szalag, a több milliméter vastag *ligamentum carpi volare superficiale* (*lig. carpi transversum*, l. az ízülettanban, 117. old.) alakjában áthidalja a hajlító inakat. A metacarpuson át az ujja mint *ujjpólya*, *fascia digitalis*, húzódik, a csüd volaris felületén ebben elmosódottan a *gyűrűrszalag*, *lig. anulare*, különböztethető meg.

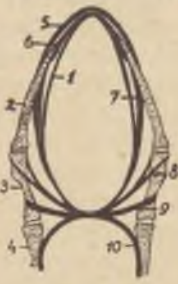
¹⁾ dagadónak nevezett húsféleség. — ²⁾ πλατύς = széles; a nyakon a vér folyását is elősegíti. — ³⁾ az emberen mimikai izom. — ⁴⁾ ὄμος = váll; e pólya adja a bicepsből kiinduló *lacertus fibrosus* is, l. Zimmermann, Újabb adatok a ló végtagfasciáiról. Állatorvosi Lapok, 1938. 61. k.

A mellső végtagoknak a törzszsel közös izmai, *museuli cinguli extremitatis thoracicae*. Az elülső végtagok a törzszsel izmos összeköttetésben, *synsarkosis*, állnak, az összeköttetést létesítő izmok a széles hátizmok, *musculi spinohumerales*, széles, lapos köpenyizmok, melyek nagy kiterjedésben messze a nyakon s a mellkason erednek s a lapockán, a humeruson vagy pedig a lapockán és humeruson tapadnak meg. Amellett, hogy az elülső végtagokat a törzszsel összekötik, a helyváltoztatásnál is van szerepük, ezeken kívül ilyenkor rugalmasságuknál fogva a rázkódtatás enyhítésére is szolgálnak. Az ide tartozó izmok dorsalis és ventralis csoportba oszthatók, dorsalisak a *m. trapezius*, *m. rhomboides*, *m. latissimus dorsi*, *m. serratus ventralis* (centralis helyeződésű), ventralisak a *m. pectoralis superficialis* és *profundus*, *m. sternocleidomastoideus*; a dorsalis izmok rostjai sugarasan összetérnek, az első kettő közbeveszi a lapockát.¹⁾

1. A *m. trapezius*, *csuklyásizom* (*m. cucullaris*²⁾; l. a 14. képen), laposan elterülő izom, a kétoldali együtt trapez alakú és *emberen* csuklyaszerűen foglal helyet a háton; közvetlenül a bőr alatt található, a törzsről a lapocka tövisére húzódik; ennek dorsalis meghosszabbításában levő ina két részre osztja, az elülső a *m. trapezius cervicalis*, nagyon vékony, lemezszerű, háromszögletes, az epistropheustól (*emberen* a *protuberantia occipitalis externatól*) a 2—3. hátsigolyáig terjedőleg a tarkószalagon ered, alsó része a *m. cleidooccipitalisszal* függ össze (genetice evvel, a *m. brachiocephalicusszal* egységes izom), rostjai összetérve a *spina scapulae* (*tuberositas trapezian*) tapadnak meg, hol hozzácsatlakozik a *m. trapezius thoracicus*, mely erősebb részlet a 3—10. (12.) hátsigolya tövisén tapadó ligamentum *supraspinalen* (*tarkószalagon*) és a fascia *lumbodorsalison* veszi az eredetét. Részben a fascia *suprascapularis*ba is átmegy. A *Kérődzőkön*, *sertésen* és *Hüsevőkön* a két részlet alig különül el, hanem a nyakon az atlas szárnyáról húzódik le a *m. omotransversarius*, mely a *m. trapeziusszal* a *spina* alsó végén (*Kérődzőkön* és *Hüsevőkön* az *acromionon*) tapad meg. Összehúzódásával a lapockát emeli és előre, illetőleg hátra vonja, az ember vállát hátravonja. A XI. agyvelőideg és a *C₃ C₄* innerválja.

2. A *m. rhomboides*³⁾, „csüllő“-alakú izom (l. a 14. és 18. képen), a *m. trapezius* alatt foglal helyet, a 2. nyakcsigolyától a 6—8. hátsigolyáig terjed, durvarostú izom. A *m. trapeziushoz* hasonlóan két részlete van: *a)* a *m. rhomboides cervicalis* (*minor hominis*) durva rostjai a 2. nyakcsigolyától kezdve a 3. hátsigolyáig a tarkószalagon erednek és részben a *m. splenius* mélyedésébe illeszkednek be, majd a lapockaporc medialis felületén és a lapocka *angulus nuchalisán* tapadnak meg; *b)* a *m. rhomboides thoracicus* (*dorsi*, *major hominis*) lapos, négyszögletes, inkább rhombus alakú, a 2—8. hátsigolya tövisén ered és a lapocka *angulus dorsalisán*, továbbá a lapockaporc medialis felületén (*ligamentum dorsoscapulare* = fascia *spinotransversalison* öt izommal) tapad meg; a *m. trapeziusszal* közrefogja a lapockát

¹⁾ a lapockán tapadnak a *m. trapezius*, *rhomboides* és *serratus ventralis*, a kar csonton a *m. latissimus dorsi* és *brachiocephalicus*, mindkettőn a *pectoralisok*. — ²⁾ *τραπέζια* = asztal (négy lábú *τέτρα + πέζα*), a kétoldali együtt trapez („dülény“-)alakú; *cucullus* = csuklya. *Kappenmuskel*; a marha „tarja“. — ³⁾ *βόμβος* = csüllő.



14. kép. A ló elülső végtagjai törzsszel közös izmainak schémája. 1 thorax, 2 scapula, 3 humerus, 4 radius, 5 musculus trapezius, 6 m. rhomboides, 7 m. serratus ventralis, 8 m. pectoralis profundus (pars humeralis), 9 m. pectoralis superficialis, pars claviculáris, 10 pars sternocostalis s. antebrachialis.

(l. a 14. képen). A sertésen és a Húsevőkön még egy harmadik részlet: a *m. rhomboides capitis* (az emberen és a házinyúlón *m. levator scapulae*-nak is nevezik¹⁾) fordul elő, mely a nyakszirtcsonton a linea nuchalis superioritól ered, vékony, szalagszerű, a cervicalis részlettel együtt tapad. A *m. rhomboides*ek a lapockát emelik, a cervicalis előre, a thoracalis hátravonja a lapockát, a cervicalis a nyakat nyújtja és oldalt fordítja. A C_3 és C_4 innerválja.

A lapockaporc közelében a hátágyéki pólya egyik elülső részlete mint *ligamentum dorsoscapulare* sárga rugalmas lemez alakjában különíti el a *m. rhomboides*t az alatta levő fűrészízmotól.

3. A *m. latissimus dorsi*²⁾, széles hátizom (l. a 18. képen), lapos, széles, háromszögletes izom, mely a 3. hátcsigolyától az utolsó ágyékcsigolyáig a tövisnyúlványokon és a hátágyéki pólya felületes lemezéből, Kérődzőkön, sertésen és Húsevőkön a 12—13. bordán is, veszi az eredetét³⁾, a *m. cutaneus maximus* fedí, részben vele összenő. Rostjai ezután összetérnek és a háromfejű karizom alá húzódva a tuberositas cristae tuberculi minoris humeri-n (teresdudoron) a *m. teres* majjossal közösen tapadnak meg. Elülső csaknem függélyes irányú rostjai a lapocka dorsalis szögletét fedik, alsó széle az alkarpólya feszítőjével érintkezik⁴⁾. Összehúzóásával hátravonja a lapockát⁵⁾ és hajlítja a vállizületet, kilélekzési izom. A *n. thoracodorsalis* innerválja.

4. A *musculi pectorales*⁶⁾, szegyzimok (l. a 14. és 18. képen), a szegycsont és a karcsont között terülnek el és két csoportba oszthatók, a felületes és mély szegyzimokra. A felületesek a kar felé lehajlanak, a mélyek a karhoz és lapockához felfelé térnek (a törzs hordozói a serratusszal, l. a 14. képen).

a) A *m. pectoralis superficialis*, felületes szegyzimom (major hominis⁷⁾; lovon súlya kb. 1800 gr, míg a mély szegyzimomé 4000 gr), a bőr alatt foglal helyet és két részből áll⁸⁾. a) A *pars s. portio claviculáris* (*m. pectoralis descendens*, *Schmaltz*) rövid, hengeres izom, mely ellenkezőoldali társával a középső szügybarázdát, *sulcus praesternalis*, határolja; a szegycsont markolatának megfelelően ered, a bicepset fedí és lefelé a humerus alsó felében a *m. biceps* és *m. brachialis* között a crista tuberculi majorison és *ligamentum intermusculare*n tapad. Lateralis széle és a *m. brachiocephalicus*

¹⁾ ennek azonban inkább a *m. serratus ventralis cervicis* felel meg. —

²⁾ *latus* = széles; franciák: dorso huméral-, angolok: great dorsal-ja, a külső ferde hasizom dorsalis szélével és a crista ilicaval együtt a *trigonum lumbale Petit*t határolja.

— ³⁾ marhán a „rostélyos“-pecsenyehús és csontos oldalal leveshús. — ⁴⁾ *pliea axillaris posterior* hominis. — ⁵⁾ *Vesalius*: amisculptor hominis. — ⁶⁾ *pectus* = mell; a marháé leveshúst szolgáltat. — ⁷⁾ az emberen eltérők a viszonyok a mellkas eltérő, széles alakja miatt. — ⁸⁾ emberen *pars claviculáris*, *p. sternocostalis* és *p. abdominalis*, finom rostozatú, erőteljes a férfin, a nőn az emlők fedik; a *pliea axillaris* anteriort, elülső hónaljredőt is adja; a széles mellkas miatt más viszonyok.

között marad az *oldalsó szügybarázdáda*, *sulcus sternobrachialis*, melynek mélyén a mély szegyizom *praescapularis* része található. Összehúzódnásával a végtagot előre és befelé vonja. β) A *pars sternocostalis* s. *antebrachialis* (m. *pectoralis transversus*, *Schmaltz*) az 1—6., Húsevőkön 1—3. bordaporcon ered, hol ellenkezőoldali társával a *crista sternin*, median izomvarratban találkozók; széles izomlemeze inlemezbe megy át, mely az alkarpólyába folytatódik. Összehúzódnásával feszíti az alkarpólyát és befelé vonja a végtagot. A könyökgödröt, *fossa cubitalis*, határolja, mely némileg az ember hónaljgödrére, *fossa axillaris*, emlékeztet, de nem azonos avval.

b) A *m. pectoralis profundus* (minor hominis¹), *mély szegyizom*, terjedelmesebb, szintén két részlete van. a) A *pars humeralis* (m. *pectoralis ascendens*, *Schmaltz*) a Patásállatok legnagyobb izmainak egyike, a szegycsont oldalán, a bordaporcokon, sőt a lapátosporcon túl a sárgahaspólyán veszi eredetét (felső szélét a sarkantyúér kíséri) és a humerus medialis tuberculumához, tuberculum minus anterius, tér, innen egyes inrostjai átterjednek a lateralis gumóra is és átfogják az izületet. Összehúzódnásával nyújtja a vállizületet, a végtagot hátra, a törzset pedig előre vonja. β) A *pars praescapularis* az előbbiektől által fedve a szegycsont markolatától és az első (1—4.) bordák porcairól ívben a vállizület előtt a töviselőtti izomhoz tér és ennek pólyáján, továbbá a humerus lateralis gumóján tapad meg, miközben a törzset a végtagok közé felfüggeszti, a m. *brachiocephalicus* fedi, az oldalsó szügybarázdáda fenekét adja. A *marhán* és a *Húsevőkön* hiányzik, a *házin* nyúlton pedig ezekhez még egy harmadik részlet: *pars subscapularis* társul, mely a szegycsont oldaláról tér a lapocka medialis felületére. Az egyes szegyizomrészletek homologizálása még nem teljesen tisztázott, az emberen mások a viszonyok. A mély szegyizom a vállizületet rögzíti a törzhöz és annak túlhajlítását akadályozza, a végtag rögzített helyzetében pedig a törzset előre vonja (helyváltoztatásnál, nehéz teher húzásakor így működik); ilyen a hatása a felületes szegyizomnak is. A nervi pectorales craniales s. ventrales innerválják.

5. A *m. serratus ventralis* s. *lateralis*²), *alsó* vagy *nagy fűrészizom* (l. a 14. és 18. képen), erős, széles, legyezőszerűen széjjelterülő centralis elhelyezésű izom, mely a lapockaporcon és a lapocka medialis felületén levő facies serratakon, a lapocka forgáspontján veszi eredetét. Széjjeltérő rostjai részben a nyakra, részben a mellkasra húzódnak. Előbbi erősebb része a *m. serratus cervicis*, a 3—7. (sertésen 1—7.) nyakcsigolya harántnyúlványainak tubercula posterioráin (bordanyúlványokon) fogakban végződik, e rész az ember lapockaemelő izma, *m. levator scapulae*, egy részének felel meg (emberen nincs külön *m. serratus cervicis*); kisebb terjedelmű, de erős izom. A mellkasi rész, *m. serratus thoracis*, a valódi bordák, lovon az 1—8 (10) borda, középső harmadában tapad meg, az utolsó négy bordán jól elkülönülő fogai a külső ferde hasizom fogaival váltakoznak³); lateralis

¹) emberen rejtelt helyeződésű, a m. *pectoralis superficialis* fedi. — ²) serra = fűrész; marhában a „csontos oldalas”; grand dentelé; emberen a hónaljárok medialis-fala. — ³) szobrások, festők csipkeit zegzugos vonalban szinte túlzottan szeretik ábrázolni.

felületét erős, fénylő pólya, *fascia serrata*, borítja, mely azután a lapockán és a bordákon különváltan tapad meg, a ventralis szélén pedig a sárgahas-pólyával lép összeköttetésbe, az izom alatt hasonlóképpen erős, sárga, rugalmas pólya található (ligamentum dorsoscapulare, a m. rhomboides alatt), mely viszont a hátágyéki pólyával függ össze. A fűrészizem a lapockát a törzhöz fűzi és rugalmas pólyáival együtt övet, hevedert alkot, melyben a mellkas a két végtag között mintegy fel van függesztve (l. a 14. képen); kétoldali összehúzódásával emeli a törzset, féloldali összehúzódásával a lapockát előre vagy hátra vonja, esetleg a nyakat oldalt fordítja, emellett mint belélekezési segédizom is szerepel (*emberen vállat von*, „*musculus patientiae*“). A nervus thoracicus longus innerválja.

6. A *m. sternocleidomastoideus*¹⁾, *fejbiccentő izom* (l. a 14., 18. és 19. képen), az *emberen* a szegycsontról és a kulcscontról ferdén fel a nyakszirtesontra és a csecsnyúlványra húzódik, míg a házi Emlősállatokon izomcsoportot képvisel, melynek általában két főrészt lehet megkülönböztetni, az egyik a *fejnyakkarizom*, *m. brachiocephalicus* (ez a ló egyik leghosszabb izma, kb. 1 m hosszú; 3200 gr súlyú), a másik a *szegy-fejizom*, *m. sternocephalicus*. Ezek közül a *m. brachiocephalicus* is egy izomcsoport, mely a fejről és nyakról a karra húzódik le; alsó részlete a kulcscsont helyén inasbeiratot (kulcscsonti sáv) tüntet fel a vállizület magasságában; *Húsevőkön* e helyen a csökevényes apró kulcscsont foglal helyet. A kulcscsonti íntól a karcsont dorsolateralis felületre húzódó része az *emberen* a *m. deltoides pars clavicularis*nak felel meg, ez a *m. biceps* és *m. brachialis* között tapad a tuberositas deltoidean és a ligamentum intermusculare humerin, a fascia omobrachialison és fascia antebrachiin. Innen felfelé húzódva a vállizület elé kerül, majd a nyakra tér, miközben a lapockaelőtti nyirokesomókat, lymphonodi praescapulares s. cervicales superficiales, a *m. supra spinam* és *m. biceps brachii* egy részét befedi és a *m. pectoralis superficialis* pars clavicularisával az *oldalsó szügybarázdát* adja. A nyak oldalán a platysma myoides által fedetten halad a fej felé; a nyaki gerincvelőidegek ventralis ágai két részre osztják, melyek közül a *m. cleidomastoideus* felületesebben foglal helyet, az 1—2. nyakcsigolyán ínba megy át, ez az ín a *m. splenius* és *m. longissimus capitis* inával egybeolvad, majd kiszélesedve a parotis alatt a sziklacsont csecsnyúlványán és a nyakszirtesont linea nuchalis superiorján végződik. A másik rész *lovon* mint *m. cleidoltransversarius* a 2—4. nyakcsigolya harántnyúlványán (tubercula posteriorain), *Kérődzőkön*, *sertésen* és *húzingyúlón* mint, *m. cleidooccipitalis* a nyakszirtesont linea nuchalis superiorján és kis részben a tarkószalagon, *Húsevőkön* mint *m. cleidocervicalis* a linea nuchalis superioron és legnagyobb-részt a nyakélen a középvonalban tapad meg.

A fejbiccentő másik főrésze a *szegy-fejizom*, *m. sternocephalicus*, (l. a 19. képen) társával egybeolvadva a szegycsont markolatán ered és mint hosszú hengeres izom a gégecső alatt a nyak közepe táján elválík

¹⁾ κλεις = kulcs, clavis; der Kopfnicker; a *m. trapeziusszal* közös eredetű, kopolyútv-származék, az arcus hyoideustól letolódott, visceralis izom, a csuklyás izom levált és előrehúzódt része; a nervus accessorius Willisii (XI.) innerválja.

tülsóoldali társától, keskenyedve *lovon* a parotis alá tér és inával az állkapocs szögletén, *angulus mandibulae*, tapad meg; *Kérődzőkön* két részből áll: a felületes, a *m. sternomandibularis* az első bordán is ered és a masseter elülső széle táján a mandibulán, *tuber malaren* és a járómíven, a mély, a *m. sternomastoideus* a sziklacsont csecsnyúlványán és az ú. n. garatgumókon végződik; a *sértésen* és a *Húsevőkön* a *m. sternomastoideus* fejlődött ki. A nyakon a *m. brachio-* és *sternocephalicus* között a *torkolati barázda*, *fossa jugularis*, található, ennek mélyén a *m. omohyalis*, fedi a *platysma myoides*.

A *m. sternocephalicus* a fejet és a nyakat lefelé hajlítja, az állkapocson tapadó részei az állkapocsot lefelé vonják (a fogsorokat szétvonják), a *m. brachiocephalicus* összehúzódásával a fejet előre nyujtva, egyikoldali összehúzódásával a fejet és nyakat oldaltfordítja, nyujtja a vállizületet, főképpen azonban az elülső végtagot előre vonja¹⁾. A *nervus accessorius Willisii* innerválja.

Kérődzőkön a mellkas bejárata előtt karcsú hengeres izom, a *m. subclavius* található, mely az első bordaporc-bordacsonti egyesüléstől a *m. brachiocephalicus* inas beiratához húzódik (többnyire faggyúba ágyazottan), ez izom rögzítésén működik közre (*Rónai S.*); emberen a kulcsont mögött rejtett helyzetű.

A mellső végtag saját izmai, musculi extremitatis thoracicae proprii. A háziállatokon az elülső végtag saját izmai e végtag mozgatóján kívül azt nyugalmi (oszlopszerű) helyzetében is megtartják, miben a Patásállatokon sajátos elrendeződésük van nagy segítségükre, a szalagokként ható passzív berendezések (az izommunka könnyítésére, tehermentesítésére). Az egyes állatfajokon az elülső végtag izmainak alkalmazkodása e végtag működéséhez és a csontváz eltéréseihez jól kifejezésre jut az izmok elrendezésében és szerkezetében is. A legtöbb végtagizom polymetamer, több testszelvényhez tartozik egy részük *monarticularis*, többen *polyarticularis* izmok.

A testtájak szerint feloszthatók a lapocka és kar, továbbá az alkar és végül a metacarpus izmaira.

A lapocka és a kar izmai, musculi scapulae et brachii. A lapockát, tövisének kis részletétől eltekintve, mindenfelől izmok borítják, melyek helyenkint szélein tülemelkednek és a humerust is befoglalják. Négy laterálisan, ugyancsak négy medialisan foglal helyet.

A *lateralis* felületén találhatók:

1. A *m. deltoideus*²⁾, *deltai*zom (l. a 15. képen), a bőr alatt felületesen található háromszögletes, lapos, erős, durvarostú izom, mely inas lemezzel aponeurosissszal ered a lapocka tövisén és hátulso szélén (*pars scapularis*), az *acromionnal* bíró állatfajokon (*Kérődzőkön*, *Húsevőkön* és *házinnyúlón*, úgy mint az *emberen*) külön részlettel az *acromionon* is (*pars acromialis*) ott, ahol a *m. trapezius* végződik. A lapocka és a karcsont által alkotott szögletben felületesen fekszik a *m. triceps brachii* (*caput longumának*) mélyedé-

¹⁾ megbetegedése sajátos sántaságot okoz; féloldali rövidülése, görse *torticollis*, *caput obstipum*, a fejet állandó ferde helyzetben tartja. — ²⁾ $\delta\lambda\tau\alpha$ = Δ -alakú, a görög δ -betűre emlékeztet.

sében vékony fascia deltoideaba burkoltan; a karesonton a tuberositas deltoidean tapad meg. Különvált részlete, a pars clavicularis, a m. brachiocephalicushoz csatlakozott¹⁾. Összehúzódásával hajlítja a vállizületet, kifelé fordítja és hátravonja a kart. A nervus axillaris innerválja.

2. A *m. supra spinam, tövisfölötti vagy -előtti izom*²⁾, (l. a 15. képen) a fossa supra spinamot tölti ki, sőt ezen túlterjed a nyak felé, előtte, részben rajta a m. pectoralis profundus pars praescapularisa foglal helyet. Erős fénylő inas pólya vonja be. A lapockaporcon és a tövisen is ered, lefelé vastagodik, majd a vállizület alá tér a tuber scapulae közelében villaszerűen kapuivet képezve két ágra oszlik, melyeknek belső, centralis része inas, a periferiás része izmos: a két ág a m. biceps brachii eredési inát körülfogva a humerus két tuberculumán (tubercula anteriora), a sulcus intertubercularis két oldalán tapad meg a m. pectoralis profundus pars humeralisához hasonlóan. Mindkét ág az izületitokkal is összenő. A m. supra spinam összehúzódásával a vállizületet nyújtja. A nervus suprascapularis innerválja.

3. A *m. infra spinam, tövisalatti vagy -mögötti izom* (l. a 15. képen), innal átszótt és erős fénylő pólyával bevont rostjai részben a m. deltoidesen, a lapockaporcon, -tövisen és tövismögötti árokban eredve, ez utóbbit töltik ki; alul két ágban végződik, melyek közül a felületes vastag ín diónagyságú *bursán* áthaladva a humerus tuberculum majusa alatt tapad meg és mint a vállizület lateralis oldalsószalaga szerepel, a gyengébb mélyebb ág izmosan a tuberculum majuson (posterioruson) végződik. Összehúzódásával a végtagot távoztatja a törzstől. A nervus suprascapularis és n. axillaris innerválja.

4. A *m. teres minor*³⁾, *kis görgetegizom* (l. a 15. képen), az előbbi alatt mint ennek kisegítő izma, kiegészítője a vállizület hajlító felületén található. A lapocka hátulsó szélének alsó felében inrostokkal ered és a caput longum tricipitisen áthaladva a deltadudor fölött, a deltaizomtól fedve tapad. Közte és a vállizületitok között *kis bursa* található. A m. teres minor a vállizületet hajlítja és kifelé vonja. A nervus axillaris innerválja.

A lapocka *medialis* felületén vannak:

1. A *m. subscapularis*⁴⁾, *lapockaalatti izom* sok innal átszótt és fénylő pólyával bevont. A fossa subscapularist foglalja el a facies serrata szélétől, de a lapocka elülső és hátulsó szélén túlterjed; *Kérdőzők*ön három, *Húsevők*ön öt különálló része van. A vállizületen széles erős inba megy át és a humerus tuberculum minus posteriorán tapad meg. Az izületitokkal összenőtt, összehúzódásával azt nyújtja, emellett mint a vállizület medialis oldalsó szalaga hat. A nervi subscapulares innerválják.

2. A *m. teres major, nagy görgetegizom*⁵⁾, a lapocka hátulsó széléről, részben a m. subscapularisról is ered, két részlete között a subscapularis erek hatolnak át, előtte a nervus axillaris, mögötte a nervus radialis tér a

¹⁾ az emberen a kulcsesont vállcsücsi részletéről a másik két portióhoz csatlakozik; az ember karjának emelője (hamar fárad). — ²⁾ Obergrätenmuskul, sus-épineux; supra- és infraspinatus grammaticae helytelen, helyesen m. supra et infra spinam. — ³⁾ teres, teretis = hosszant kerekded, hengeres (pedig ez izom, éppen úgy, mint a m. teres major is, lapos, tehát nem találó az elnevezés), rokon tő terere = dörzsölni; kleiner runder Muskel, court abducteur du bras, short abductor of the arm. — ⁴⁾ rejtett fekvése miatt *Riolan* m. immersusnak nevezte el. — ⁵⁾ adducteur de bras.

mélybe. A két hosszúkás m. teres a lapockán egymáshoz közel ered, de lefelé széjjeltérnek. A széles hátizommal¹⁾ és az alkari pólyafeszítővel együtt a crista tuberculi minorison tapad meg. Összehúzódásával hajlítja a vállizületet és közelíti a végtagokat, adductor. A széles hátizom egy részletének tekinthető. A nervus axillaris innerválja.

3. A *m. capsularis*, az izületitok izma, tollszár- (ill. ceruza-)vékony apró izom, mely a vállizület hajlásában a lapocka nyakáról zsírba ágyazottan az izületitokban a karsont nyakára tér. *Kérődzőkön* és *Húsevőkön* hiányzik. Összehúzódásával hajlítja a vállizületet. A nervus axillaris innerválja.

4. A *m. coracobrachialis*, *hollócsőrkarizom* inhüvelybe foglalt hosszú, erős innal ered a lapocka hollócsőrnyúlványán, ezután legyezőszerűen kiszélesedve izomrostjai a vállizületen, a humerus tuberculum minus posteriusán *bursa (subtendinea)* fölött a dorsomedialis felületre térnek és két részletben, részben a m. teres major fölött, részben alatta tapadnak meg. A két részlet között az art. circumflexa humeri anterior és a nervus musculocutaneus hatol át²⁾. A m. coracobrachialis a vállizületet nyújtja és a kar adductora. A nervus musculocutaneus innerválja.

Közvetlenül a *humeruson* foglalnak helyet a könyökizület hajlítói:

1. A *m. biceps brachii*, *kétfejű karizom*³⁾ (l. a 15. képen), hosszúkás, hengeres, két végén keskenyedő izom, mely kettős fénylő pólyába, *vagina bicipitis*, burkoltan (a felületes a fascia omobrachialistól, a mély a musc. supra spinantól tér reá) a humerus elülső felületén foglal helyet, sok inrosttal átszótt (lovon $\frac{2}{3}$ része inas). Az *emberen* két feje van (innen a neve), melyek közül az egyik a hollócsőrnyúlványon (m. coracobiceps *Henle*, caput breve bicipitis), a másik a tuber scapulaetól ered, caput longum, házi Emlősállatokon csak ez utóbbi van meg, mely izomrostokkal kevert erős, rostos porcrészleteket is magában foglaló in a vállizületen porckeményeségű, a m. supra spinam és m. pectoralis profundus két szára között a humerus fossa bicipitalisára tér, hol a nagy *bursa (vagina synovialis) bicipitalis s. intertubercularis* két oldalán is fölfelé tülemelkedik rajta (az *emberen*, *Juhféléken*, *sértésen* és *Húsevőkön* e bursa a vállizület tokjával közlekedik, az izületen halad át). *Kérődzőkön*, *sértésen* és *Húsevőkön* itt egy gyűrűszalag tartja meg helyzetében. Ezentúl az izom hasában a fascia omobrachialis erős saeptum intermusculare-t bocsát, mely hosszant végig húzódik benne, úgyhogy a kétfejű karizom a házi Emlősállatokon nem kétfejű, hanem inkább kéthasú. A könyökizületen az izületitokkal is összeköttetésbe lép, erős ina pedig a tuberositas radii-n, *sértésen* és *Húsevőkön* a tuberositas ulnae-n is végződik; a hosszabb, lateralis ínszerű *lacertus fibrosus*, a m. radialis dorsalis-hoz lársúl (l. a 15. képen), ez nem ínlemez, aponeurosis, nem homolog az ember lacertus fibrosusával, mely a behajlított könyökön jól kiemelkedik⁴⁾, hanem pólyarészlet, fascia). A kétfejű karizom a könyökizület hajlítója, e mellett a váll-, könyök- és carpalis izületeket nyújtani, rögzíteni képes, kétizületi izom. A nervus musculocutaneus innerválja.

¹⁾ ehhez tartozik működése és tapadása szerint. — ²⁾ ezért m. perforatus Casseriinak is nevezték. — ³⁾ az *ember* legismertebb izma, athletákon jól szembetűnően kidomborodik; long fléchisseur de l'avant-bras, long flexor of the fore-arm. — ⁴⁾ az *emberen* itt fontos erek találhatók, a vena mediana cubiti érvágás, venaesectio és intravenás befecskendés helye.

2. A *m. brachialis, karizom*¹⁾ (l. a 15. képen), csavarodott lefutású, sötétvörös, kötőszövetet alig magában foglaló, széles, lapos izom, mely a collum humeri hátulsó felületén (*házinyúl*on a humerus alsó harmadának cranialis felületén is) ered; ezután közvetlenül a humeruson, az incisura musculi brachialis s. sulcus spiralis a lateralis, majd dorsalis felületre kanyarodik, a könyökizületen át a radiusra tér és a tuberositas radii alatt a m. biceps és m. extensor carpi radialis között tapad, részben a medialis oldalsó szalaghoz járul. A m. brachialis a könyökizület hajlítója. A nervus musculocutaneus és n. medianus innerválja.

A könyökizület erősen feljett nyújtói a humerus mögött, a közte és a lapocka közötti teret töltik ki. Ezek:

1. A *m. tensor fasciae antebrachii, az alkarpólya feszítő izma* (m. latissimus dorsi accessorius²⁾, a lapocka hátulsó széle mentén, *Kérődzőkön* a m. latissimus dorsi is, *Húsevőkön* és a *házinyúl*on pedig csak a m. latissimustól és a m. cutaneus maximustól, széles ímlemezrel ered, mely lapos, vékony izomlemezbe folytatódik a m. triceps medialis oldalán, majd az olecranonon részben megtapadva, legnagyobb részével a könyökizületen túl az alkarpólyába folytatódik. A nervus radialis innerválja.

2. A *m. triceps brachii, háromfejű karizom* (l. a 15. képen), az elülső végtag legnagyobb izma (a *lőe* 4800 gr.), a lapocka, a karcsont és az olecranon közötti Δ -et tölti ki, párnaszerűen emelkedik ki a mellkas oldalán. Az alkar nyújtóizma, melynek három feje közös inban végződik³⁾. A *hosszú fej, caput longum*, a legnagyobb, legerősebb a három közül, a lapocka hátulsó szélén a m. deltoides, a teresek, tensor fasciae antebrachii társaságában (emberen a tuberculum infraglenoidalen) ered, rostjai az olecranon felé háromszög alakban összetérve azon, illetőleg a tuberositas ulnae tapadnak meg; a caput longum lateralis felületébe a m. deltoides és teres minor, medialis felületén a m. teres major mélyed be. A *külső vagy oldalsó fej, caput ulnare*, téglalap alakú, a humerus feje alatt, a crista tuberculi majoris mentén a deltadudorig ered és az olecranon lateralis felületére, legnagyobb-részt pedig a hosszú fej inához tér. A *belső fej, caput radiale*, jóval gyengébb, halvány izom, mely a hosszú fej alatt található, a humerus distalis felének medialis felületétől ferdén az olecranon medialis felületéhez tér. *Kutyán* e három fej között még egy *járolékos fej, caput accessorium*, foglal helyet, mely a humerus feje alatt ered és az olecranonon tapad. A nervus radialis innerválja.

3. A *m. anconaeus* (quartus s. parvus), *kampóizom*, rövid háromszögletes izom, mely a karcsonton a fossa olecrani fölött, a két epicondylus között a triceps caput lateraleja által fedve ered, rostjai részben az ízületi-tokon tapadnak, jórészt azonban az olecranon lateralis felületére térnek⁴⁾. A nervus radialis innerválja.

Mind a három izom a könyökizület nyújtója.

Az alkar izmai, musculi antebrachii et manus közül dorsolaterálsan nyújtó, volárisan hajlító izmok találhatóak (massa muscularis flexoria),

¹⁾ court fléchisseur de l'avant-bras, short flexor of the fore-arm. — ²⁾ ilyen a m. teres major is. — ³⁾ Az egyes fejeket régebben különálló izmoknak tartották és *kampóizmok*nak, *mn. anconaei*, nevezték; ἀγκών = kampó, könyök, Galenus az olecranonot nevezte így; a könyökbúbon a bőr alatt a bursa subcutanea olecrani található (hygroma olecrani, „patkókelés” a megbetegedése). — ⁴⁾ a triceps radialis fejéhez tartozónak tekintik.

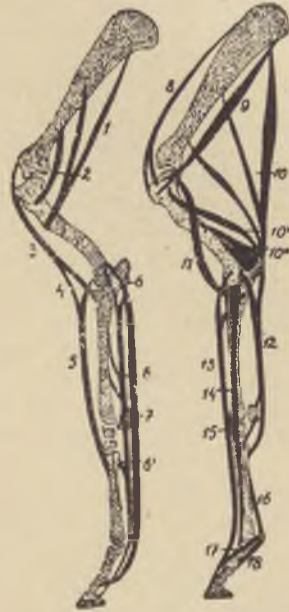
medialisan az orsócsont nagy részét izmok nem borítják (*planum cutaneum*; *fossa intermuscularis*¹⁾). A két *musculus ulnaristól* eltekintve, inak futnak át a carpuson in hüvelyekbe foglaltan. Az izomhasak itt proximalisan vándoroltak és megvastagodtak primaer, secundaer és tertiaer inasredőkkel (intükör). Az alkar alsó harmadában az izmok inakba folytatód-
nak, innen származik az alkar jellemző kúp-
alakja.

A *dorsolateralis* felületen vannak a követ-
kezők :

1. A *m. extensor carpi radialis s. m. radialis dorsalis, orsói kéztőnyújtó*²⁾ (l. a 15. képen), e csoportban a legvastagabb izom, mely a kar-
csont *crista epicondylis ulnarisán*, a könyökizü-
leti tokon, az alkarpólyán, a *tuberositas radii*n,
sőt a *m. brachialis* útján részben a *tuberositas*
deltoides is ered, ívben a *radius dorsalis* felü-
letére húzódik, az alkar dorsalis körvonalát adja,
közben kúpszerűen keskenyedek, a *radius* alsó
harmadának felső határán erős inba megy át,
melyhez csatlakozik a *m. biceps*től kiinduló
lacertus fibrosus; *in hüvelybe*³⁾ foglaltan átsik-
lik a *radius* középső invályuján és a *metacarpus*
tuberositas extensoriaján tapad meg. *Hüsevőkön*
úgy, mint az *emberen* két részből áll, melyek
közösen erednek, de külön tapadnak, nevezet-
esen a felületes gyengébb *m. extensor carpi*
radialis longus a második, a mélyebb, erősebb,
inkább lateralis helyeződésű *m. extensor carpi*
radialis brevis a harmadik *metacarpalis* csont
básisán. Az orsói kéztőnyújtó a *metacarpust*
nyújtja. A *nervus radialis* innerválja.

2. A *m. extensor digitalis communis, közös*
*ujjnyújtó*⁴⁾ (l. a 15. képen), az előbbi lateralis
oldalán foglal helyet, hozzá hasonló alakú, de
gyengébb. A *lovon* és *Kérődzőkön* két, *sertésen*
három, *Hüsevőkön* négy feje van, a többujjú
állatokon rendszerint az ujjaknak megfelelő számú inat bocsát (innen a
neve: communis), de az első (hüvelyk-) ujjhoz egy állaton, az emberen sem.

A *lovon* a nagyobb feje, *caput humerale*, a karcsont *epicondylus*
extensoriusán és az orsócsont lateralis szalagdudorán ered, az alkar alsó



15. kép. A ló elülső végtagjának izmai vázlatosan (lateralis felület). 1 *musculus deltoideus*, 2 *m. teres minor*, 3 *m. biceps brachii*, 4 *lacertus fibrosus*, 5 *m. radialis dorsalis* 6, *m. flexor digitalis profundus s. perforans*, 6' *caput tendineum*, 7 *m. flexor digitalis superficialis s. perforatus*, 8 *m. supra spinam*, 9 *m. infra spinam*, 10 *m. triceps brachii, caput longum*, 10' *caput laterale*, 10'' *caput mediale*, 11 *m. brachialis*, 12 *m. ulnaris lateralis*, 13 *m. extensor digitalis communis*, 14 *m. extensor digitalis lateralis*, 15 Phillips-féle izom, 16 *m. interosseus medius*, 17 *retinaculum tendinis*, 18 *ligamentum sesamoideum rectum*

1) a vena cephalica helye. — 2) „dicke“ Fusstrecker. — 3) l. Zimmermann, A Patásállatok in hüvelyeiről és nyálkatüszőiről. Állattani Közlemények 1914. 13. k. — 4) gemeinschaftlicher Zehenstrecker.

harmadában erős inba megy át, mely *inhüvelybe* foglaltan az orsócsont lateralis invályúján a carpusra, majd a metacarpus dorsalis felületére tér, a csüdizületnél mogyorónagságú *bursan* siklik át, fokozatosan kiszélesedik és a patacsont kápáján, processus extensorius, egyes rostokkal az ízületi tokon és a pataporcokon is megtapad (a közös ujjnyújtó tehát öt izületre terjed ki); a csüdön kétoldalt ferdén a m. interosseustól erősítő inkötegek húzódnak hozzá¹⁾. A kisebb lateralis fej, *caput antebrachiale*, a radius lateralis szélén, a könyökizület lateralis oldalsószalagán és az ulnán eredő (caput ulnare) mélyebb hengeres ceruzavastagságú *Thiernesse-féle izom*²⁾, ina a főinba vesz el és csak kivételesen válik el attól medialisan a metacarpus magasságában, amikor azután a csüdre követhető, ez a m. *extensor indicis proprius*nak felel meg; a radiuson eredő erősebb lateralis részlet (caput radiale) a *Phillips-féle izom*³⁾, vékony ina a főinál közös *inhüvelybe* foglaltan húzódik a carpuson át, a metacarpuson pedig a m. *extensor digitalis lateralis* inához társul (l. a 15. képen), nemritkán külön is végződik a csüdön, ez a m. *extensor digiti tertii et quartii*nak felel meg⁴⁾ (atavismus).

A *Kérődzőkön* a két fejjel eredő közös ujjnyújtó ina a metacarpus distalis végén két ágra oszlik, melyek a csülökcsontokon végződnek. A közös ujjnyújtó medialis oldalán foglal helyet a m. *extensor digiti III. proprius*, mely az előbbiből hasadt le, elkülönült és önállósult, a humerus epicondylus extensoriusán ered és ina a medialis ujj pártacsontján tapad. Ezeket az inakat az alkar distalis végén harántszalagok tartják meg helyzetükben. A *sértésen* a közös ujjnyújtóban három has különíthető el, belőlük mind a négy ujjhoz térnek inak. A *Hüsvőkön* négy hasból a 2—5. ujjhoz térnek a közös ujjnyújtó inai. A nervus radialis innerválja.

3. A m. *extensor digitalis lateralis, oldalsóujjnyújtóizom*⁵⁾ (l. a 15. képen), az előbbi lateralis oldalán foglal helyet és a bőrön át is előtűnik; a könyökizület ulnaris oldalsószalagán, a radius lateralis szélén és az alkarpólyán ered, keskeny és hengeres izom, mely a *lovon* és a *Kérődzőkön* egységes; az alkar alsó harmadában hengeres inba megy át, ez *lovon* a radius distalis végének szalagdudorán levő invályún *inhüvelybe* foglaltan siklik át, a carpuson a lateralis oldalsószalag alatt húzódik, a metacarpuson többnyire a Phillips-izom ina társul hozzá és az os carpi accessoriumtól inas *tractus appositus*, a csüdizület magasságában kiszélesedve *bursán* halad a csüdesont dorsalis felületére, hol megtapad. *Sussdorf* szerint a m. *extensor digiti V.-nek* felel meg (*emberen* az V. ujjhoz tér). *Kérődzőkön* a m. *extensor digiti IV. proprius*szal azonos, ina a lateralis ujj pártacsontján végződik. *Sértésen* két különálló izmos részből áll, az erősebb dorsalis a m. *ext. dig. IV. proprius*, a gyengébb volaris a m. *ext. dig. V. proprius*; hasonló a viszonyok a *Hüsvőkön*, azzal a különbséggel, hogy a dorsalis a 3. és 4. ujj izma, m. *ext. dig. III. et IV. proprius*. A nervus radialis innerválja.

4. A m. *extensor indicis proprius*, a második ujj nyújtója, *lovon*, *Kérődzőkön* és *sértésen* a közös ujjnyújtóba olvad be (l. Thiernesse-izom), *Hüsvőkön*

¹⁾ Inrögzítő szalagok, *vincula s. retinacula tendinis*; *retineo* = visszatartok, le-szorítok. — ²⁾ *Thiernesse*, 1812—1883., a brüsszeli állatorvosi főiskola tanára. — ³⁾ *Phillips*, a lícei állatorvosi főiskola tanára, írta le 1839-ben. — ⁴⁾ l. *Zimmermann*, Összehasonlító anatómiai vizsgálatok a ló elülső végtagjának ujjnyújtóiról. Állattani Közlemények. XI. 4. f. — ⁵⁾ seitlicher Zehenstrecker.

azonban önálló vékony izom (m. extensor pollicis longus et extensor indicis proprius), mely az ulna testének lateralis szélén ered és inával az 1. és 2. ujj dorsalis felületére tér.

5. A *m. abductor pollicis longus et extensor pollicis brevis*, a hüvelyk hosszú távolítója¹⁾, az ember nyolc hüvelykizma közül az egyedüli, mely valamennyi házi Emlőállaton megtalálható. Az orsócsont lateralis szélének, illetőleg az ulnának közepe táján és a ligamentum interosseum antebrachii ered és az ujjnyújtók alatt mint lapos, háromszögletes, sok innal átszótt izom a m. radialis dorsalisra és az orsócsont dorsalis felületén ferdén, annak medialis invályújára tér; *ínhüvelybe* befoglaltan a második, *Hüsevőkön* az első metacarpalis csont fejcskéjén tapad meg. A *Hüsevőkön* az első ujjat nyújtja és távolítja, a többi házi Emlőállaton a Mc₂-ot nyújtja. A nervus radialis innerválja.

6. A *m. brachioradialis s. m. supinator*²⁾ *longus*, karorsóizom vagy hosszú hanyintóizom, *Hüsevőkön* a karesont crista epicondylica ulnarisán a m. radialis dorsalis fölött ered és mint hosszú, vékony izom elől ferdén felületesen áthúzódik az orsócsont medialis szélére. *Sertésen* csökevényesen fejlődött. *Emberen* erősebb; a könyökárkot, fossa cubiti, határolja. Összehúzódásával a könyököt hajlítja és kifelé fordítja a dorsum manust. A nervus radialis innerválja.

7. A *m. supinator (brevis)*, rövid hanyintóizom, rejtett helyeződésű; a *Hüsevők* karesontjának epicondylus extensoriusától, a könyökizület lateralis oldalsószalagától és a ligamentum anulare radii-tól ered, ferdén az orsócsont dorsalis felületére és medialis szélére húzódik. Kifelé fordítja a *Hüsevők* végtagját. *Sertésen* nyomokban mutatható ki. A nervus radialis innerválja.

Az alkar *volaris* és *medialis* felületén az ujjhajlítókat fedik a carpus hajlítói, *massa muscularis flexoria*.

1. A *m. flexor carpi radialis s. m. radialis volaris*, orsói kéztőhajlító, az orsócsont mögött felületesen medialisán található, a karesont epicondylus flexoriusán ered mint vékony, karesű, hengeres izom, mely az alkar alsó harmadában inba megy át, ez *ínhüvelybe* foglaltan az alkarpólya által alkotott ligamentum carpi volare superficiale (transversum) alatt, a carpuson át a metacarpusra tér, hol lovon és *macskán* a Mc₂, *Kérődzőkön* és *sertésen* a Mc₃, *kutyán* a Mc₂ és Mc₃ fejcskéjén tapad meg. A nervus medianus innerválja.

2. A *m. flexor carpi ulnaris s. m. ulnaris medialis*, *síngi kéztőhajlító*³⁾, az előbbi mögött, szintén felületesen fekszik; két fejjel ered: az erősebb, *caput humerale*, a karesont epicondylus flexoriusáról, a gyengébb, *caput ulnare*, az olecranon medialis felületén és hátulsó szélén (utóbbi fej a *sertésen* hiányzik). A két fej már az alkar proximalis harmadában egyesül. A tollazott, sok innal átszótt lapos izom a ligamentum carpi volare superficialeval együttesen az os carpi accessoriumon tapad meg. A nervus ulnaris innerválja.

3. A *m. extensor carpi ulnaris s. m. ulnaris lateralis*, *síngoldali kéztőnyújtó* (l. a 15. képen), az előbbivel az alkar hátulsó körvonalát adja. A kar-

¹⁾ schiefer Strecker. — ²⁾ supinatio = kifelé fordítás; supinus = hátán fekvő. — ³⁾ belső síngi izom, Erbsenbeinbeuger.

csont epicondylus extensoriusának legalsó részén ered, eredése alatt mogoró-nagyságú bursa található, mely az ízületi tokkal közlekedik. Alakja a m. ulnaris medialiséhoz hasonló. A sok ínrosttal átszótt lapos izom két végina közül az egyik az os accessoriumon tapad meg, a másik hosszabb, hengeres, *ínhüvelybe* foglalt ina az os accessorium invályuján át a Mc₄, *Kérődzőkön* és *sertésen* a Mc₅ fejcskéjéhez tér. *Húsevőkön* inkább lateralis helyzetet foglal el s a Mc₅ proximalis végén tapad éppen úgy, mint az *emberen* és valóban nyújtója a carpalis ízületnek, míg a többi házi Emlősállaton sajátyszerű tapadás viszonyai miatt hajlító (bár a nervus radialis innerválja).

4. A m. pronator teres¹⁾, *görgeteg borintó*, szintén felületesen fekszik. A karsont epicondylus flexoriusán ered és innen ferdén előre és lefelé a radius medialis széléhez tér. A *lovon* a könyökizület medialis oldalsószalagjának elülső kötegeiben lelhető fel a nyoma, a *Kérődzőkön* és a *sertésen* is csak gyengén fejlett, *Húsevőkön* erősebb és befelé forgatja a dorsum manust. *Emberen* két fejjel ered (caput humerale, c. ulnare), a könyökárok lateralis határa; a nervus medianus fúrja át, ez is innerválja.

5. A m. pronator quadratus, *négyszögű borintó* mélyebb fekvésű, négyoldalról határolt; egyedül a *Húsevőkön* fordul elő, az ulna medialis széléről a radius medialis szélére tér, a membrana interossea a spatium interosseumot a medialis oldalon hidalja át. Működése az előbbiével egyező. A nervus medianus innerválja.

6. A m. flexor digitalis superficialis²⁾ s. perforatus s. phalangis II., *felületes ujjhajlító* vagy *pártahajlító* (I. a 15. képen), sok ínna átszótt³⁾, *erős* izom, mely a karsont epicondylus flexoriusának hátulsó alsó szögletén ered, ezután a m. ulnaris medialis fedi, a radius közepe táján, ennek medio-volaris szélétől erősítő inszerű köteget kap, melyet *caput radiale tendineum*-nak neveztek el, ez az alkarpólya származéka, nem ín, hanem feszítő szalag, *functionalis fasciamegvastagodás*; a carpus közelében erős ínba³⁾ megy át, mely a mély ujjhajlító inat fedve és evvel közös *ínhüvelybe* foglaltan a ligamentum carpi volare superficialen belül a metacarpusa tér; a csüdizület táján a két ujjhajlító inat ismét közös *ínhüvely* foglalja körül, ebben az egyenítőcsontok ízületi felületén siklik át, hol a *gyűrűszalag* tartja meg helyében. Itt kiszélesedve két szárra oszlik, melyek között a mély hajlítóin hatol át, mint a gomblyukon a gomb (perforatio); végül a pártatámlán, gyengébb száakkal a csüdcsonthoz szélén is, megtapad. A metacarpus alsó negyedében a felületes ujjhajlító oldalsó széléről kiinduló ínlémezek csőszerűen fogják körül a mély hajlító inat, hasonlóképpen a csüdcsonthoz (*anulus tendineus*). A csüdcsonthoz a fentebb jelzett gyűrűszalaggal összeköttetésben a rugalmas *csüdpólya* található, mely a felületes ujjhajlítóin két végső inszárát egymással és a csüdcsonthoz összeköti és lefelé az *ujjpólya*ba folytatódik.

¹⁾ pronus = hasán fekvő, I. Zimmermann, A musculus pronator teres összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő 1928. 45. k. — ²⁾ régebben az anthropotómiában helytelenül sublimisnek nevezték, sublimis = lebegő, fehérekölt, erkölcsi fogalom; oberflächlicher Zehenbeuger, Kronbeinbeuger. — ³⁾ I. Zimmermann, A ló ujjhajlítóinak functionalis szerkezetéről. Matematikai és Természettudományi Értesítő 1932. 58. k.

Kérődzőkön és *sertésen* eredése után csakhamar két hasra válik szét, a felületes hasból eredő in a lig. carpi volare superficialen kívül, a mély hasból eredő, mely a mély hajlítóinnal is összeköttetésben áll (*musculus interflexorius*), az említett szalag által körülfoglalva halad a carpuson át, *Kérődzőkön* a metacarpus közepe táján a két in egyesül, majd ismét kettéválnak, *sertésen* különállóak maradnak, a csüd fölött a mély ujjhajlító inakat hüvelyszerűen körülfogalják, végül a III. és IV. ujj pártacsontján két-három ágra szétválva tapadnak meg.

A *Húsevők* felületes ujjhajlítóina négy szárra oszlik a 2—5. ujj részére, az inak, miután a mély ujjhajlítóin átfúrja azokat, a második ujjpercen tapadnak meg, inszárak részben kereszteződnek (chiasma tendinum); a carpus magasságában harántszalag, *retinaculum*, tartja meg helyében.

Az első két ujjizületet hajlítja. A nervus ulnaris innerválja.

7. A *m. flexor digitalis profundus*¹⁾ s. *perforans* s. *phalangis III.*, mély ujjhajlító vagy patahajlító (l. a 15. képen), a legmélyebben foglal helyet, bár hosszabb, (másutt a felületes szokott hosszabb lenni); szintén közös ujjhajlító több ujj részére. Öt fejjel ered, melyek közül a karcsont epicondylus flexoriusáról jövő *caput humerale* innal átszótt és többé-kevésbé jól három részre osztható, a carpus közelében kemény, lapos inba megy át; a *caput ulnare* az olecranon medialis felületén és hátulsó szélén ered, azután felületesen a m. ulnaris medialis és lateralis között fekszik, csakhamar hosszú, keskeny inba megy át, mely a carpus közelében az előbbi innal egyesül, e fej az ember m. palmaris longusának²⁾ felel meg; végül a *caput radiale*, a leggyengébb fej az orsócsont volaris felületének közepe táján ered, az orsócsont alsó végén vékony inba megy át, mely a főinnal egyesül, e fej az ember m. flexor pollicis longusának felel meg.

A közös főin porckeményiségű lapos, majd hengeressé lesz³⁾, a felületes ujjhajlító in fedi, mellyel a carpuson a ligam. carpi volare superficialen belül közös *inhüvely* fogja körül; a metacarpus középső harmadában a lig. carpi volare profundumtól és az alsó carpalis csontsortól erősítő rostköteg, *caput carpicum tendineum*, társul hozzá⁴⁾. A metacarpus distalis harmadában *Kérődzőkön* 2, *sertésen* 4, *Húsevőkön* szintén 4 inra válik szét, miután utóbbiakban már a carpus alatt bocsátott egy vékony inat az első ujjhoz. A csüd táján a felületes ujjhajlító által alkotott övön (anulus tendineus) és az egyenítőcsontok sikló felületén (fibrocartilago intersesamoidea) halad át, ugyanitt ismét *inhüvely* foglalja körül, mely a pataizületig terjed. A csüdön a pártahajlító in két szára között kilépve (perforatio) észrevehetően kiszélesedik és a harmadik ujjperccsont facies flexoriaján, a pataporcokon és a nyíresonton is, tapad meg; lovon itt az apró bursa *podotrochlearis Brauellin* siklik át. Mindhárom ujjizületet hajlítja és a túlságos dorsalis

¹⁾ profundus = feneketlen (elképzelhetetlenül) mély; tiefer Zehenbeuger, Hufenbeuger. — ²⁾ a legvariabilisebb izmok egyike, az emberen 25%-ban hiányzik, az epicondylus ulnarison ered. — ³⁾ a perforansin a legerősebb inak egyike; amíg többnyire az in vastagsága a hozzátartozó izom átmérőjének $\frac{1}{10}$ -a, a perforansé $\frac{1}{10}$ -e, a perforatusé $\frac{1}{3}$ -e. — ⁴⁾ csak a felemelt végtagon tapintható ki, mert a kapcsolcsontok vastagabb proximalis epiphysisei fedik; ez is éppen úgy, mint a *caput radiale tendineum*, nem in, hanem a fascia digitalis functionalis megvastagodása.

flexiót gátolja. A caput humeralet és c. radialet a nervus medianus, a c. ulnaret a nervus ulnaris innerválja.

A metacarpus izmai. A ló és a *Kérődzők* metacarpusán az alkar izmainak inain kívül csupán a volaris felületen találhatók egyes apróbb izmok, *musculi flexores profundi*, a sertésen és *Hüsevőkön* azonban az ujjaknak néhány más izma is fordul elő.

1. A *mm. interossei, csontközti izmok*¹⁾, a lovon csökevényesek. A *m. interosseus medius*, középső csontközötti izom *csüdhajlító* („felső egyenítő szalag“; l. a 15. képen), a M_{c_3} -on a két kapocscsont között foglal helyet, csak felemelt lábon tapintható ki, a kapocscsontok fedik; a M_{c_3} basisan és a lig. carpi volare profundumon ered, a metacarpus alsó harmadában két szárra válik szét, melyek az egyenítőcsontok hegyén és külső felületén tapadnak meg; ezenkívül mindegyik ferdén előre és lefelé a patanyújtó inhoz egy erősítő köteget bocsát: rami dorsales (retinacula tendinis; l. a 15. képen), mely kis részben az egyenítőcsontok oldalsó szalagán is megtapad. Distalis folytatásai az alsó egyenítő szalagok (lig. sesamoideum rectum, lig. s. obliqua; „egyenítőszalagkészülék“). A *m. interosseus medius* kevés izomrostot foglal magában (de ilyenek még idősebb lovakon is kimutathatók benne), egyébként csaknem teljesen inas (ezért *tendo interosseus*nak is nevezik). *Kérődzőkön* izmosabb; alsó végén 3 szárra oszlik, melyek közül a középső az ujjakközötti, interdigitalis hasadékon az ujjnyújtóinhoz tér, a két oldalsó ismét két ágra oszlik, melyekkel az egyenítőcsontokon végződik. A *m. interosseus medius*nak különösen lovon nagy mechanikai (statikai) jelentősége van, erős feszítőszalagként hat, a testsúly nagy része reá esik, a csüdizületben a túllépést megakadályozza. — A *mm. interossei laterales, oldalsó ujjközötti izmok*, vékony halvány izmok, melyek közül lovon a II. és IV. fejlődött ki, a kapocscsontok belső felületén foglalnak helyet, a csüd felé elvesznek. *Kérődzőkön* szintén kettő található, de ezek csak fiatal korban foglalnak izomelemeket magukban. Sertésen a III. és IV. *m. interosseus* fejlődik ki, mindegyik a hozzátartozó egyenítőcsontokon végződik és a megfelelő ujjnyújtóinhoz bocsát erősítő kötegeket. A *Hüsevőknek* 4, aránylag erős, teljesen izmos *m. interosseus* van²⁾.

2. A *mm. lumbricales, gilisztaizmok*³⁾, a csüdizület fölött a mély ujjhajlító ín két oldalán található apró, lúdtollvastagságú, hengeres halvány izmok; *Kérődzőkön* és sertésen hiányzanak.

3. A sertésen a *m. flexor, abductor* és *adductor digiti secundi et quinti*, a második és ötödik ujjnak hajlítója, távolítója és közelítője (a házinyúlón ezeken kívül még a negyedik ujjé is) fejlődött ki, melyek a metacarpuson eredve az első ujjpercen végződnek.

¹⁾ Fesselträger (*Schmaltz*), Zwischenknochenmuskel; a ló három hajlító ina (perforans, perforatus és interosseus) rendkívül erősen fejlett, ez is utal arra, hogy nemcsak hajlításra szolgálnak, hanem más fontos mechanikai (statikai) feladatuk is van (l. 157. oldalon), csupán a ló Achilles-ina oly erős, mint a *m. interosseus*, egyébiránt még az elefánt inai sem, legfeljebb a strucc lábán fordul elő még ilyen erős ín. — ²⁾ Embernek 7 csontközötti izma van: 3 tenyéri (volaris, közelítők), 4 kézháti (szélesebbek, távolítók), az ujjakat összehúzzák és szétterpesztik, a hézagokat, *spatia interossea metacarpi*, töltik ki (itt van a tenyérárok, mesothenar). — ³⁾ *Lumbricus terrestris*, földi giliszta; az emberen *musculi fideicini*nek is nevezik (fides = vonós hangszer), az első ujjpercet hajlítják, a másodikikat és harmadikat nyújtják.

4. A *Hüsevőkön* a már leírt *m. extensor pollicis longus et ext. indicis proprius*on és *m. abductor pollicis longus et extensor pollicis brevis*en kívül a következő ujjizmok erednek a carpuson és a metacarpuson: a hüvelykizmok, *m. abductor pollicis brevis et opponens pollicis*, felületesen a bőr alatt, a mély ujjhajlító medialis szélén a *m. flexor pollicis longus* (= *caput radiale m. flex. dig. prof. Equi*, a radius volaris felületéről) és *brevis* és a *m. adductor pollicis*¹⁾, a második ujj részére a *m. adductor digiti II.*, végül az ötödik ujj számára *m. adductor, abductor és flexor digiti V*²⁾. A *m. palmaris longus, hosszú tenyérizom* (= *caput ulnare m. flex. dig. prof. Equi*), a mély ujjhajlító inán, a 3. és 4. ujjba térő ágain felületesen, elmosódottan foglal helyet. A *m. palmaris brevis, rövid tenyérizom*, a lateralis oldalon a carpusról a 4. és 5. ujjhoz térő felületes ujjhajlító izom³⁾.

*

A *Patásállatokon*, különösebben az *Egyiptás-állatok* végtagjain olyan *passivhatású berendezések* találhatók, melyek lehetővé teszik a tartós állást megerősítő izommunka nélkül⁴⁾. Közismert, hogy a lovak álló helyzetben aludni, hetekig állni képesek, másfelől nehezen fekszenek le és kelnek fel. A berendezések, melyekkel a ló elülső végtagjait rögzíteni képes, a következők (l. a 14. és 15. képen):

A törzs a két *m. serratus ventralis* között a lapockákhoz erősítve lóg; súlyával a lapocka felső végére hat és ezáltal a vállizületet erősen behajlítaná, ha ez izület előtt haladó *m. biceps brachii* erős, szinte porcos inával ellenyomást nem gyakorolna, ez mindaddig, míg az alkar be nem hajlik, nem enged, a vállizület nyújtott helyzetben rögzített marad. A váll- és könyökizület lovon csak együtt hajlítható. Az alkart a hatalmas *m. triceps brachii* könnyűszerrel rögzíti. A *m. biceps* a *lacertus fibrosus* útján a *m. radialis dorsalis*sal függ össze, ezért mennél erősebben feszül a *biceps* a lapocka megterhelése alkalmával, annál erősebben rögzítetik a *carpalis* izület kinyújtott helyzetében a *m. radialis dorsalis* által (a *lacertus fibrosus* útján). A carpusra ezenkívül a *humerus epicondylusairól* jövő *m. ulnaris medialis* és *lateralis* is többé-kevésbé mint passiv feszítőszalagok hatnak és a könyökizület nyújtófelületén való áthaladásukkal szintén megakadályozzák ennek behajlását a metacarpus kinyújtott helyzete alkalmával. Végül az ujjhajlító inak is kifeszülnek a csüdben való átlépés alkalmával és ez a kifeszítés nemesak distalisán, hanem felfelé is hat a mély ujjhajlító *caput tendineum* útján a carpusra rögzítőleg; az ujjhajlító izmos hasában foglalt sok inrost az *ulnaris* izmokhoz hasonlóan a könyökizület rögzítéséhez is hozzájárul (*Martin*). A *m. interosseus medius (tendo interosseus)* a csüdben való átlépéskor bekövetkező erős feszülésével a metacarpust rögzíti. Mindezek szerint a metacarpusban erősebb izommunka nélkül szilárd, fix pont jöhet létre, melyből a jelzett passiv berendezések felfelé a könyökizületre és a karra is kihatnak. Aránylag kevés izomerő kifejtésével a ló egész mellső végtagja rögzíthető.

A hátulsó végtag izmai, musculi extremitatis pelvinae.

A hátulsó végtag egyfelől a törzs alátámasztására szolgál, másfelől innen indul ki az impulsus a törzs előbbrevitelére. Rajta nagy izomtömeg foglal helyet, mely az előnyös szögleteket alkotó, hosszú emelőkarokat

¹⁾ ezek az ember hüvelykpárnáját, *thenar*, képezik. — ²⁾ kisujjpárnát, *hypothenar*, adják. — ³⁾ *antithenar*; *chiromantia* (tenyércjölés): *linea vitalis* a *thenar* körül, *linea fortunae* s. *axialis* a *mesothenarban* a középső ujj folytatásában, *linea cephalica* harántvonal, *linea mensalis* *thenar* és *hypothenar* között. *Uszóhártya, plica natatoria* Emlős-embryok ujjai között. — ⁴⁾ I. *Zimmermann*, Miért nem fárad el a ló állás közben? *Állatorvosi Lapok*. 1909. 35. sz. és a *Természettudományi Közlöny*, 1915. 19—20. sz.

mozgatja. Izmai részben a gerincoszlopról, részben a törzsizmokról, legnagyobb részt azonban a medence és a szabad végtag csontos vázán erednek (l. a 16. és 17. képen.), az összelvények myotomjainak ventralis részéből fejlődnek, a mellső végtagokéihoz hasonló törzszselközös izmaik nincsenek; feloszthatók a medence és comb, a lábszár és a metatarsus izmaira.

A hátulsó végtagok izmait bevonó **izompólyák** részben a kapcsoló övön, részben a szabad végtagon foglalnak helyet. A medencében 2 pólya található.

1. A *fascia ilica* s. *psoica* s. *iliolumbalis*, *csipőpólya*, a hashártya fölött, a hashártya és az ágyéki izmok között található, a *musculus iliopsoas* feszesen vonja be, ezenkívül a *m. psoas minor* olvad belé, a *m. sartorius*, *m. cremaster externus* és *m. transversus abdominis* pedig róla ered; egy része a csipőcsonton tapad meg, másik részével a medencei pólyába folytatódik.

2. A *fascia pelvis*, *medencepólya*, szintén erős, feszes pólya, mely két lemezből áll, a *fali lemez*, *lamina parietalis*, a medenceüreget béleli ki, a hashártya fedi, evvel együtt a savós medenceüreg végén átfordul a zsigerekre, mint *zsigeri lemez*, *lamina visceralis*, caudalisan elrekeszti a medencét.

3. A medencén kívül levő felületes pólya, *fascia superficialis*, a törzs felületes pólyájának folytatása, a felületesen helyeződő izmokat vonja be, lefelé a combra folytatódik.

4. A *fascia glutaea*¹⁾, *farpólya*, az előbbi alatt foglal helyet, a mély fasciarendszerhez tartozik; a törzsről a hátágyéki pólya folytatásaként húzódik hátra, a felületes farizom aporeusisa, közben helyenkint a farizmokkal nagyon szoros összeköttetésbe lép és *saeptum intermuscularekat* bocsát. A keresztcsont tövisein, a csipőcsont szögletein is tapad, lefelé a combpólyába folytatódik.

5. A *fascia lata*, *széles combpólya*, erős, széles lemez, mely a felületes pólya alatt a comb *lateralis* felületén, helyenkint több lemezt alkotva húzódik a térdizület felé, közben a sárga haspólyával, a külső ferde hasizommal és a belső combpólyával lép összeköttetésbe, lefelé a szárópólyába folytatódik. Saját feszítő izma van, erős sövényeket bocsát a hátulsó farizmok közé.

6. A *fascia femoralis medialis*, *belső combpólya*, jórészt a hasfal felől, a külső ferde hasizom comblemezéből és a sárga haspólyából kerül; kettős lemeze a comb medialis felületét vonja be, a külső lágyékgyűrűt és a combcsatornát határolja, caudalisan a széles pólyával függ össze, lefelé a *m. gracilis* és a *m. sartorius* inlemezeivel egyesül és a szár pólyájába folytatódik.

7. A *fascia cruris*, *szárópólya*, nagyon erős, több lemezű pólya, mely lefelé a metatarsusra terjed (a *fascia antebrachii*hez több tekintetben hasonló). Felületes lemeze, *f. cruris superficialis*, a combpólyák folytatásaként húzódik lefelé, míg mélyebb lemeze *f. cruris propria*, a *m. tensor fasciae latae*, *biceps femoris*, *sartorius*, *gracilis*, *pectineus* és *semitendineus* inlemezeiből keletkezik; a csánk közelében a két lemez egyesül. A térd-

¹⁾ γλουτός = far.

kalács egyenes szalagai közül a két szélső a szárpólya erősebb részletei¹⁾ (l. a 17. képen). A plantaris felületen egy részlete külön válik s mint *fascia gastrocnemia* (f. surae) a lábszár ikerizmát, az Achilles-inat és a felületes ujjhajlító izmot, ill. inat vonja be, ezekkel egyesül, miközben a m. biceps femoris és m. semitendineus ínlemezét, mint tendo accessoriust hozza az Achilles-ínhoz. A tibián levő izmokra szintén áttér és ezeket elhatárolja egymástól; a m. fibularis (peroneus) tertius lovon (Schmaltz tendo femorotarseusa) szintén mint saeptum intermusculare cruris anterioris (az elülső sípizom és hosszú ujjnyújtó között) erősebb szárpólyarészlet. A csánk fölött, a csánkon és a csánk alatt a szárpólya a dorsalis felületen három harántszalagot (ligamentum anulare, fundiforme, cruciforme) ad. *Tevén* nagyon erős lemezéket a Mt-ra húzódik és passív hajlító berendezést ad.

8. A *fascia digiti pedis lábujjpólya*, a szárpólya folytatása, melyben az előbbi két lemeze már nem különül el. A csánk magasságában a plantaris felületen a tibia és a sarokcsont közötti területet a *lig. laciniatum*²⁾, *csipkés szalag*, alakjában hidalja át, mely a hajlítónak tartószalaga, retinaculumaként hat. A metatarsuson a mély lábujjhajlítóhoz caput tendineumot bocsát. A csüdön a gyűrűszalagot, *lig. anulare*, adja, egyébként úgy viselkedik itt, mint az elülső végtag ujjpólyája.

A medence és a comb izmai, museuli pelvis et femoris. A medencét és a combcsontot csaknem minden oldalról borítják izmok. Ezeket a következő csoportokra lehet osztani: ágyékizmok, felső farizmok, hátulsó farizmok, közelítők, forgatók, a comb elülső és oldalsó felületén levő izmok.

1. Az ágyékizmok³⁾. 1. A m. *psaos*⁴⁾ *minor*, *kis horpaszizom*, hosszú, lapos, innal átszótt izom, a három utolsó hát- és az ágyékesigolyák testének ventralis felületén, továbbá a rekeszoszlopokon ered és hosszú (lovon 20 cm.), lapos ínba megy át, amely a csípőcsont tuberculum psadicumán tapad. *Emberen* jelentéktelen, csökevényes izom, gyakran hiányzik. Összehúzódásával hajlítja a gerincoszlopot, előrevonja a medencét. A nervi lumbales innerválják.

2. A m. *iliopsoas*, *csípőhorpaszizom*, az előbbtől lateralisán és dorsalisán foglal helyet, két részből áll,⁵⁾ az egyik az erős *csigolyafej* vagy *nagy horpaszizom*, m. *psaos major*, a 2—3 utolsó bordán és az ágyékesigolyák harántnyúlványainak ventralis felületén ered, kezdete széles és lapos, finom rostú, csaknem teljesen izmos, kevés kötőszövet van benne (a legkedveltebb húsféleségek közé tartozik, a vesétől dorsalisán fekszik, vesepecsenye), azután hengeressé lesz, a csípőoszlop felé tart és a m. ilicusszal egyesül. A csípőhorpaszizom másik része, m. *ilicus*, két fejjel ered: az erősebb *lateralis fej* a csípőcsont szárnyának medencei felületén, a pars ilicán és a keresztcsont ventralis felületén, a gyengébb *medialis fej* a csípőoszlopon, a keresztcsonton és a m. *psaos minor* inán; a két fej csakhamar

¹⁾ I. Zimmermann, Újabb adatok a ló végtagfasciáiról. Állatorvosi Lapok, 1938., — ²⁾ lacinia = a csipke foga; laciniare = szaggatni. — ³⁾ vesepecsenye, bélszín, beefsteak, filet, Lungenbraten. — ⁴⁾ ψόα = ágyéktáj, genitivusa psaos, Riolan ezt hibásan nominativusként használta és így honosodott meg. Hippokrates és Galenus az ágyékizmokat m. alopeces-nek nevezte (ἀλώπηξ = róka), azért, mert a rókának nagyon hosszú ágyékizma van. — ⁵⁾ Hyrtl József bécsi tanár (1810, Kismarton, † 1894) foglalta össze; a m. pectineusszal közös fejlődésű.

egyesül és felveszi a m. psoas majort is, mellyel együtt a combcsont trochanter minorán tapad meg. *Húsevőkön* a két izom egybeolvadt. A csípőhorpaszizom előre és kifelé vonja a végtagot és hajlítja a csípőizületet, leghathatósabb combemelő (gyorslábúakon, pl. nyúlón, hosszabb). A nervi lumbales innerválják.

3. A m. quadratus lumborum s. m. subtransversarius lumborum, négy-szögű ágyékizom¹⁾, az utolsó borda dorsalis felületén ered, az ágyékcsgolyák harántnyúlványainak ventralis felületén és a m. psoas major dorsalis felületén található vékony izomlemez; a keresztcsont szárnyára és a tuber sacralera tapad. Összehúzóásával a hátat púposítja. *Húsevőkön* különösen erősen fejlődött és túlterjed a m. psoas major szélén. A nervi lumbales innerválják.

II. A felső farizmok²⁾ a csípőizületet fogják körül és ezt nyújtják. Ezek: 1. A m. tensor fasciae latae, a combpólya feszítője, legyezőszerűen széjjelterülő, erős, lapos izom, mely a csípőszögleten, kis részben a hátágyéki pólyán ered; a bőr alatt közvetlenül foglal helyet, a ló álló helyzetében egyenes lefutású duzzanat (torus coxopatelaris) alakjában tűnik elő a bőrön keresztül, a térd táján inlemezbe megy át, mely a térdkalácson, ennek ú. n. lateralis egyenes szalagán és a crista tibiaen tapad meg; ezenkívül a fascia lataba és fascia crurisba folytatódik³⁾. *Kérődzőkön* és *házingyúlón* különösen erősen fejlett. A combpólyát feszíti, a csípőizületet hajlítja és a térdkalácsot helyzetében tartja. A nervus glutaicus cranialis innerválja.

2. A m. glutaicus⁴⁾ superficialis, felületes farizom (m. gl. maximus hominis), a bőr alatt közvetlenül található, lapos izom, melynek nagysága a törzs horizontalis helyzetével karöltve csökken, az emberen az egyenes tartással a legerősebb (vastagsága kb. 3 cm). Két fejjel ered, a lateralis a csípőfej⁵⁾, pars ilica, a combpólya feszítőjével közösen a csípőszögleten, a medialis a keresztcsonti fej, pars sacralis, a keresztcsont tövisein és a fascia glutaean veszi eredetét; durva, ritkítva egymás mellett álló rostjaik legyezőszerűen ínba mennek át, mely a trochanter majoron bursa trochanterican átsiklik és a trochanter teitison tapad meg; ventrolateralis része, *Kérődzőkön* csípőfeje is, a combpólyafeszítővel folyt egybe (emberen a széles combpólyába is folytatódik, Maissiat-féle csik), míg *Kérődzőkön* és *sértésen* a caudomedialis része a kétfejű combizommal a m. glutaebicepsszé egyesült. Aránylag legerősebben fejlett a *Húsevőkön*. A csípőizületet nyújtja, a törzset előretolja, emberen szilárdan beállítja a csípőizületet, az egyenes testtartás egyik legfőbb tényezője, az iliopsoas antagonistája. A nervus glutaicus caudalis innerválja.

1) carré des lombes, square muscle of the loins. — 2) mézárások „fartó“-je. — 3) az emberi lábszár oldalán a Maissiat féle csik, tractus iliotibialis Maisiati, a tensor f. latae és a m. glutaicus superficialis aponeurosis között. — 4) glutus = szlvs, gluére = összehúzni, γλωτίζω = farpofa; helytelenül gluteus; a franciák fessier-je. A felső farizmok három fekvésben foglalnak helyet.: felületesen a m. tensor fasciae latae és a m. glutaicus superficialis, középső réteggént m. glutaicus medius és m. piriformis, mélyen a m. glutaicus profundus. Jellemző emberi vonás: farpofák, nates s. clunes, farkközi hasadék, crena ani, rajta zsírszövet felhalmozódása a steatopygia (nőkön). — 5) csípőfartó, szarvasmarhaleveshús.

3. A *m. glutaeus medius*, középső farizom (l. a 19. képen), a ló legvaskosabb izma¹⁾, a *m. glutaeus superficialis* alatt helyeződik közvetlenül a csípőcsont szárnyán, legnagyobbrészt ezen, a facies glutaean, a széles medenceszalagon, a fascia glutaean, továbbá a *m. longissimus dorsi* mélyedésében az első ágyékcsigolyáig előrenyuló fejjel ered, (ez utóbbi a *Húsevőkön* hiányzik). Főtömegével izmosan, kis részben inasan tapad a trochanter superioron. Mélyebb részlete, mely a görbe linea glutaeatól lateralisán ered, széles, erős ínba megy át, a trochanter mediuson a tágas *bursa trochanterican* sikklik át és a trochanter medius alatt tapad meg: e részt, mely a *Kérődzőkön* és a *sertésen* jobban elkülönül, mint a lovon, *m. glutaeus accessorius* névvel jelölik meg. A középső farizom combterpesztő, abductor, a csípőizületet nyújtja. A *nervus glutaeus cranialis* innerválja.

4. A *m. piriformis*²⁾, körteidomú izom, legnagyobbrészt a *m. glutaeus* mediusszal egybeolvadt, csak a *Húsevőkön* vált tőle teljesen el. A keresztcsont oldalsó szélén és ventralis felületén ered, a *m. glutaeus medius* mögött foglal helyet a *m. biceps* előtt és a femur hátulsó felületén a trochanter superior alatt rejtetten (*bursan* át) inasan tapad. Távolítja és forgatja a combot. Keresztideg innerválja.

5. A *m. glutaeus profundus*, mély farizom (*minus* hominis; l. a 18. képen), a csípőizületen, a *m. glutaeus medius* alatt található, a csípőoszlopon és a spina ischiadican ered és rövid erős inával a nagy forgatón (trochanter mediuson) tapad, itt alatta *bursa* van. *Kérődzőkön*, de különösen *sertésen* erősebben fejlett. A *m. glutaeus medius*t támogatja (távolít, forgat.) A *nervus glutaeus cranialis* innerválja.

III. A hátulsó farizmok a glutaeusok mögött, ezek és a combcsont között foglalnak helyet, a keresztcsonttól és ülőcsonttól a szárig terjednek, a térd felé divergálnak és a fossa popliteat fogják körül. Az e csoportba tartozó három izom közül a *m. biceps* lateralisán, a *m. semitendineus caudalis*an, a *m. semimembranaceus* medialisán helyeződik.

1. A *m. biceps femoris*, a comb kétfejű izma (l. a 19. képen), a comb külső felületén felületesen a bőr alatt található, a comb külső plasztikáját adja, a ló legnagyobb izma (súlya kb. 7000 gr). Két feje közül a *csigolyafej*, *caput longum s. vertebrale*, a *m. glutaeus superficialisszal* közösen, evvel részben összeolvadva (*m. glutaobiceps*³⁾), a keresztcsont tövisein és a széles medenceszalagon ered, míg a *medencei fej*, *caput breve s. pelvinum*, inasan az ülőgumó lateralis felületén veszi eredetét. A két fej egyesüléséből keletkezett izom a térdizület magasságában lovon három, a többi házi Emlősállaton két ágra válik szét. A lovon legerősebb a *cranialis ág*, mely a térdkalácson és ennek u. n. lateralis egyenes szalagán (fascia-részlet), továbbá egy ínlemezzel a trochanter tertiuson is megtapad. A *caudalis ág* ínlemez alakjában a szárpólyába olvad, részben pedig az Achilles-ín alsó felületéhez tér és ezt kísérve a sarokgumón tapad meg (*tendo accessorius*⁴⁾).

1) fartőhegy, „spitz“; súlya lovon kb. 6600 gr. — 2) pirum = körte, tehát nem piriformis. — 3) l. Zimmermann, A kétfejű combizom összehasonlító anatómiájához. Állattani Közlemények, 1936. 3—4. f.; marhán leveshús, „fartőhegy“. — 4) tulajdonképpen már a *m. semitendineus*hoz tartozik, attól vált le, Skoda szerint a *m. adductor cruris pseudohomologonja* a *biceps* és *semitendineus* között a lovak 60%-án fordul elő.

A középső ága a másik kettő között található, ina a crista tibiaen, részben a szárpólyában végződik. A három részlet közé a széles combpólya *ligamenta intermuscularia* alakjában benyomul. Kérődzőkön és sertésen csak két ágra válik szét, melyek a térdkalácstól az Achilles-íngig terjednek. Említést érdemel, hogy a marhán a m. biceps a combesont nagy tomporán tágas bursa fölött siklik át, melyről, ha lecsúszik, a trochanteren megakad (Festhacken), ami sajátzerű sántaságot okoz. A Húsevők bicepse a térd táján erős nagy ínlemezbe megy át, mely a térdkalácson és a crista tibiaen tapad, részben pedig a fascia lataba és f. crurisba megy át.

Húsevőkön a m. bicepshez tartozónak vehető a tőle caudalisan található *m. abductor cruris caudalis*, a szár hosszú távoztató izma, mely a széles medenceszalagon, macskán az első két farokcsigolyán is, ered és vékony, szalagszerű izom alakjában a biceps medialis felületére tér, majd a száron a m. gastrocnemius lateralis felületére húzódik és végül a m. biceps inába vész el, illetőleg evvel együtt a fascia crurisba folytatódik. A macskán és a házinyúlón még a *m. abductor cruris cranialis*, a szár elülső távoztatója, fordul elő, mely a m. gluteus superficialis és a m. biceps között található erős hosszukás izom a 2—4. farokcsigolyától húzódik előre és feléle a m. biceps alá, vékony ina a patellan és a fascia lataban végződik.

A m. biceps, ha egymagában húzódik össze, a végtagot távolítja, a m. semitendineusszal hátulsó részletei a térdet hajlítják, ha pedig még a m. semimembranaceus is összehúzódik velük együtt, a térdet és a csánkot nyújtják; a rögzített végtag felől a törzset előre tolják. A nervus gluteus caudalis (n. cutaneus femoris caudalis), n. ischiadicus és n. tibialis innerválja.

2. A *m. semitendineus*, félig inas izom¹⁾, nevét onnan nyerte, hogy az emberen fele inas, a házi Emlősállatokon azonban sokkal rövidebb az ina, nagyjából izmos. Az előbbi mellett caudomedialisan található. Lovon és sertésen két feje van, melyek közül a hosszú csigolyafej, *caput longum s. vertebrale*, a m. bicepsével együtt az utolsó 2 kereszt- és az első 3 farokcsigolya tövis- és harántnyúlványain, továbbá a széles medenceszalagon ered, *medencei feje*, *caput breve s. pelvinum*, pedig az ülógumóról indul ki, Kérődzőkön, sertésen és Húsevőkön csak ez az egy feje van; a medencei eredő ina alatt az ülógumón bursa van. A térd fölött az izom a medialis felületre húzódik, a far hátulsó körvonalát adja, majd lapos, széles ínba megy át, mely a crista tibiaen medialisan tapad²⁾, részben pedig a fascia crurisszal és a m. biceps inával az Achilles-ínhoz csatlakozik, tendo accessorius, és a sarokgumón végződik. Hátravonja a végtagot, nyújtja a csipőizületet, hajlítja a térdet. A nervus ischiadicus (tibialis) innerválja.

3. A *m. semimembranaceus*, félig hártvás izom (l. a 18. képen), medialisan helyeződő sötétvörös izom, emberen eredése széles aponeurosis (innen a neve), állatokon csaknem tisztán izmos. Lovon két fejjel ered: a csigolyafej ínlemezrel az első farokcsigolyák harántnyúlványain és a széles medenceszalagon indul ki, caudalis széle a medence kijáratát szegélyezi és

¹⁾ marhából „fehérpecsenye“. — ²⁾ a m. biceps femoris és m. semitendineus közötti intermuscularis ülőbarázdában foglal helyet a nervus ischiadicus.

a penis száraival szomszédos, a jóval erősebb *medencei fej* pedig az ülőgumó ventralis felületén ered; *Kérődzőkön*, *sertésen* és *Húsevőkön* csak ez fejlődött ki. Az izom a m. gracilis alá húzódik és lovon két rövid inával a combcsont medialis condylusán s a térd medialis oldalsószalagán tapad, párnaszerűen kidomborodva, továbbá a fascia crurisba megy át, míg a *Kérődzőkön*, *sertésen* és *Húsevőkön* két ágra válik szét és az ezekből kiinduló inak a combcsont és a sípcsont bütykein végződnek, tehát rövidebb, mint a két társa, melyek közül ez a semitendineus kiegészítésére szolgál, úgyhogy e kettő együttvéve olyan erős, mint a m. biceps. A m. semimembranaceus a térdizületet nyújtja, a vétagot közelíti (lovagló izmok), a törzset előre tőlja. A nervus ischiadicus (tibialis) innerválja.

4. A m. ischiolibialis a házinyúlón az ülőgumó ventralis felületéről ered és a m. semimembranaceusba ágyazva a sípcsont medialis condylusának plantaris szélén tapad. A m. semimembranaceust támogatja működésében, a m. semitendineusszal együtt a nyúl sajátosságos ugráló járásánál szerepelnek (*Rédey*).

IV. A közelítők a comb medialis felületén találhatók¹⁾; a combközti rést, *spatium interfemorale*, és a foramen obturatumot határolják.

1. A m. sartorius, *szabóizom*²⁾, a comb medialis felületén helyeződő keskeny (egész hosszában csaknem egyenlően széles) szalagszerű, hosszú, lapos izom, mely lovon a csípőpólyán, fascia ilican, és a kis horpaszizom inán laposan, *Kérődzőkön* és *sertésen* egy második fejjel a csípőoszlopon is ered (e két eredő rész a nagy combereket foglalja körül), *Húsevőkön* erősebb és úgy, mint az *emberen*, a tuber coxae-ról indul ki, a *házinyúlón* a külső ferde hasizom inán, a Poupart-szalag közepe táján ered. Lefelé kissé keskenyedik, karcsúbbá lesz és hátulsó szélével a combesatornát határolja, a térd táján inba megy át, mely a térdkalács ú. n. medialis egyenes szalagán és a fascia crurisban végződik³⁾. A szabóizom előre és befelé vonja a vétagot. A nervus femoralis innerválja.

2. A m. gracilis, *karcsúizom*⁴⁾, vékony, lapos, széles izom (lovon két-tenyérnyi), mely szintén felületesen az előbbi mögött található, a legmedialisabb izom. A symphysis pelvisen, részben az ellenoldali társával együttesen összenőve, ered; *marhán*, de különösen *sertésen* nagyobb az összenövés terjedelme. Borítja a m. pectineust, a m. adductort, részben a m. semimembranaceust is, a térd táján inlemezbe megy át, mely a térdkalács ú. n. medialis egyenes szalagán, a crista tibiaen tapad, a fascia crurisba olvadó részei pedig a sarokgumóra húzódnak át. A nervus obturatorius innerválja.

3. A m. pectineus, *fésűizom*, az előbbi alatt található, orsóalakú izom, mely nevét onnan nyerte, hogy a fanfésűről ered; ezenkívül az egyenes hasizomról, illetőleg lovon ennek ináról: a ligamentum accessoriumról is, melyet körül fog, veszi eredetét, itt a fossa iliopectineat határolja. A comb-

1) marhából „felsál“ peccsenyehús. — 2) sartor = szabó, sarcire = foltozni, a szabók szokásosan ez izom segítségével lábukat keresztbevetik, innen a neve; Schneidermuskul, long adducteur de la jambe, long adductor of the leg; egyike a leghosszabb izmoknak, a házi Emlőszállatokon jobban fejlett, mint az emberen, 15 cm hosszú, párhuzamos izomrostokkal; keskeny szalagszerű volta miatt régebben m. fascialisnak is nevezték. — 3) a m. gracilis és m. semimembranaceus széles inlemezével egybefolyó részét az emberen *lúdlábnak*, *pes anserinus Halleri*, a franciák *patte d'oie*, is nevezik. — 4) court adducteur de la jambe.

esonton a hátulsó és medialis felület határán (labium mediale) tapad. Elülső szélével a combcsatornát határolja. A nervus femoralis, esetleg a n. obturatorius innerválja.

A *combcsatorna, canalis (adductorius) femoralis Hunteri*¹⁾, a comb medialis felületén a m. sartorius, m. gracilis és m. pectineus között levő mély árok, melynek alapját a m. iliopsoas és m. vastus medialis adja, kívül pedig a fascia femoralis medialis hidalja át. Felső nyílása a belső lágyékgyűrű mellett caudomedialisán közvetlenül a fascia alatt található *fossa iliopectinea s. trigonum subinguinale*, Scarpa-féle háromszög, mely a szomszédságától halványabb színe által is feltűnik és melyet a fantsont, a Poupert-szalag, a szabóizom, a haránthasizom és csípőhorpasz-izom határol; e nyílást egyébként a hasüreg felé a haránthaspólya és a hashártya zárja el, de a hashártyát a kitüremkedő bélrészeket maguk előtt a combcsatornába tolhatják (*combsérv, hernia femoralis*). A combcsatornának külső nyílása nincs, hanem a térdhajlás irányában kezdetben a m. gracilis, majd a m. adductor alá térve distalisán szűkül és a *fossa ovalis* alkotja. A combcsatornában található az arteria (felületesebben) és a vena femoralis, a nervus saphenus²⁾, a mély lágyéki nyirokcsomók laza szövetbe foglalva; az erek innen a térdalji árokba lépnek.

4. A *m. adductor, combközeltő izom*, a fésűizom mögött, közte és a m. semimembranaceus között, a karcsú izom alatt foglal helyet; a közelítők között a legerősebb és a legmélyebben fekszik. A medencecsont ventralis felületén ered, részben a külső borító izommal egybefolytan, ferdén kifelé és lefelé halad, a combcsont belső tomporán, trochanter minor, lovon medialis bütykén is, tapad, ezenkívül a térdizület medialis oldalszalagán is végződik. Inát a két tapadás között a comberek fúrják át. Az emberen 3—4 adductor van (m. adductor longus, magnus et brevis, minimus), ezek a házi Emlőállatokon egybeolvadtak, legfeljebb a cranialis helyeződésű m. adductor longust határolja el *Hüsevőkön* egy sekély barázda. Nagy tömegük miatt a comb assymetriás (medialisan vaskosabb). A nervus obturatorius innerválja.

A közelítők a végtagokat egymáshoz vonják, a súlypontot áthelyezik; a combhasadékot, *spatium interfemorale*, határolják.

V. A belső és alsó medenceizmok aprók, sorvadtak (az obturator externus kivételével). 1. A *m. obturator*³⁾ *internus, belső borító izom*, a medence helsejében a foramen obturatumon található lapos izom, mely lovon és sertésen két résszel ered, az egyik, a *pars ilica*, a csípőoszlopon veszi eredetét, de sertésen a keresztcsonttól is, másik, a *pars ischiadica*, a borított lyuk cranialis és lateralis széléről, a spina ischiadicáról és a symphysisről ered; az izomrostok legyezőszerűen összetérnek széles ínba, mely lovon és kutján (emberen is) *ínhüvelybe* foglaltan az incisura ischiadica minoron, *Kérdzőkön* és sertésen a borított lyukon át hagyja el a medencét

¹⁾ Hunter (olv. Hönnter) John, londoni sebész, 1728—1793; az emberen rendes körülmények között nincs, csak combsérv esetén. — ²⁾ a nervus femoralis nem a combcsatornában, hanem előtte, a m. sartorius alatt. — ³⁾ obturare = eltömni, l. Zimmermann, Adatok a combforgató izmok összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1926. 43. k.

és a combcsont fossa trochantericáján végződik. *Kérődzőkön* és *Húsevőkön*, néha *sertésen* is a mm. gemelli csatlakozik hozzá (m. obturator internus cum gemellis = m. rotator triceps). *Kérődzők* és *sertés* m. obturator internusát a nervus obturatorius innerválja, úgy, mint a m. obturator externus, ezért ehhez tartozónak tekinthető, m. obturator externus intrapelvinus; lovon, *Húsevőkön* úgy, mint az emberen a nervus ischiadicus (n. rotatorius) az idege.

2. A m. obturator externus, *külső borító izom*, a lovon a legerősebb, a borított lyuk ventralis körületéről ered, a csípőizület fedi, egyik legrejtettebb helyeződésű izom; a fossa trochanterica tapad. *Kérődzőkön* és *sertésen* cranialis része erősen fejlett. A combcsont fejét beszorítja az ízületi vápába. A nervus obturatorius innerválja.

3. A mm. gemelli¹⁾ (spinalis et tuberalis s. superior et inferior hominis) *ikerizmok* a házi Emlősállatokon teljesen egybeolvadtak egy lapos izommá, mely a m. glutaeus profundus mögött foglal helyet. *Marhán*, *sertésen*, *Húsevőkön* erősebben fejlett és a m. obturator internusszal a rotator tricipset képezik. *Henle* és *Gegenbaur* szerint a belső borítóizom medencén kívül rekedt részének felelnek meg²⁾. Az incisura ischiadica minoron erednek és a fossa trochantericában tapadnak. A nervus ischiadicus innerválja.

4. A m. quadratus femoris, *négyszögű combizom*, az ülőgumó ventralis felületéről az ikerizmok mögött ferdén előre és kifelé a combcsont hátulsó felületére és fossa trochanterica közelébe tér. A házi Emlősállatokon keskeny, nem négyszögletes, gyengénfejlett, szakadékony izom. Némelyek a glutaeusokhoz számítják. A nervus ischiadicus innerválja, mely rajta foglal helyet.

A belső és alsó medenceizmok a csípőizületet és a combot forgatják, rotálják olymódon, hogy a térd kifelé fordul, a lovon alárendelt a jelentőségük, csupán a külső borító izom fejlődött ki jobban, mely a közelítőket is támogatja és a m. glutaeus profundus antagonistája.

VI. A comb elülső és oldalsó felületén lévő izmok:

1. A m. quadriceps femoris, *négyfejű combizom*³⁾ (l. a 18. képen), a combcsont elülső és két oldalsó felületét borító erős izomköpeny⁴⁾, mely négy részből áll. Ezek: a) a m. rectus femoris, *egyenes combizom*, elől lekerekített tetszetős, orsóalakú izom, mely két innal a csípőoszlopon, a psoasdudor és az ízületi vápa közelében ered, erősen fejlett hasa a comb körvonalát adja, a csípőizületet lateralisán fedi, erős, rostos ínba megy át, ez a térdkalácson és a tibia proximalis végén tapad, alatta bursa infrapatellaris proximalis (praepatellaris hominis) és distalis (= subpatellaris) foglal helyet⁵⁾; b) a m. vastus⁶⁾ fibularis, *külső tömérdekizom*, a combcsont hátulsó és oldalsó felületének határán linea asperakon ered és az előbbin s a patellán végződik; c) a m. vastus tibialis, *belső tömérdekizom*, a combcsont feje

¹⁾ gemellus = páros, kettős; geminus diminutív alakja. — ²⁾ a belső borító izmot és az ikerizmokat együttesen erszényes izomnak, m. bursalis s. marsupialis, is nevezték. — ³⁾ a franciák és angolok triceps cruralnak nevezik. — ⁴⁾ marhán lágyhús, tömbhús, csapja, Bogdán-pecsenye. — ⁵⁾ a bursa suprapatellaris a patellaris ízületi tok recessusa, l. Zimmermann, A ló térdkalácsának nyátkatüszői. Állatorvosi Lapok, 1925. 7. sz. — ⁶⁾ vastus = végtelen nagy, üres, kopár; nem találó jelzője ezen izomnak.

alatt a medialis felületen ered és az előbbihez hasonlóan tapad; d) a *m. vastus intermedius* s. *internus*, középső tömérdekizom, a combcsont elülső felületén, a többi három által fedetten található, részben az oldalsó fejekkel összenöve, a térdkalácsizület tokját fedi (*házi nyúl*on felületes és mélyebb részlete különíthető el); a lovon alig különül el¹⁾.

A négyfejű combizom a térdizület nyújtója és rögzítője, melynek inai a térdkalács egyenes szalagai (l. a 17. és 18. képen). Összehúzódasásával a térdkalácsot a trochleafölötti árokba húzva rögzítheti és közömbös nyugalmi helyzetet teremthet. Bénulása a járást lehetetlenné teszi, a térd becsuklik. A *nervus femoralis* innerválja.

2. A *m. capsularis*, az *izületitok izma*, az egyenes combizom külső oldalán található²⁾ karcsú, orsóalakú izom; az acetabulum szélén ered és az izületitokon át a combcsont elülső felületére húzódik. *Kérődzőkön* és *sértésen* hiányzik.

A lábszár izmai, museuli cruris. A lábszár izmai több tekintetben hasonló módon csoportosulnak, mint az alkar izmai, azzal a különbséggel, hogy a csánk hajlító a dorsalis felületen foglalnak helyet. Az izmok a szár esontjait teljesen borítják a medialis felület kivételével, *planum cutaneum tibiae*, distalisán vékonyodnak és inakba mennek át.

Dorsolateralisan foglalnak helyet a következők:

1. A *m. extensor digitalis longus* (et *fibularis tertius*) *hosszú lábujjnyújtó izom* (l. a 16. képen), a tibián dorsolateralisan lovon, *kutyán* úgy, mint az *emberen* felületesen, *Kérődzőkön* és *sértésen* a *m. fibularis tertius* által fedetten található. A combcsont distalis epiphysisén a fossa extensoriában, *Kérődzőkön* a lateralis condyluson is ered, közösen a *m. fibularis tertius*szal, ezután a sípcsont sulcus muscularisan *bursa* fölött siklik át, mely a femorotibialis izület lateralis zsákjával közlekedik, erős, *Kérődzőkön* kettős, *sértésen* hármas izomhasba, majd kevéssel a csánk fölött inba megy át, melyet *inhüvely* vesz körül, a metatarsus közepe táján a *m. extensor digitalis lateralis* ina csatlakozik hozzá és ezután az elülső végtag közös ujjnyújtó inához hasonlóan a patacsont felé tart. Inát lovon a csánk táján három harántszalag, *ligamentum transversum tibiale, tarsale, metatarsale*, tartja meg helyzetében, melyek a szárpólya erősebb részletei; a proximalis, *ligamentum anulare* a sípcsont distalis végén a *m. tibialis anticust* is befoglalja, a középső *lig. fundiforme*³⁾, *funda Retzii, parittyszalag*, a sarokcsont sustentaculumáról ered és a *m. fibularis tertius* oldalsó inszárával közösen tapad, végül a distalis *lig. cruciforme, keresztiszalag*, a metatarsus proximalis végén a *Mt₃* közepétől a lateralis kapocscontra tér a két ujjnyújtó inon át. *Kérődzőkön* a hosszú ujjnyújtó két hasa közül a mélyebb medialis a medialis ujjhoz bocsát inat, a *m. extensor digiti tertii proprius*nak felel meg, a *m. interosseus*tól erősítő köteget kap, míg a lateralis felületen hasból eredő in a metatarsus alsó végén két szárra válik, melyek

¹⁾ Günther „ein Phantasiegebilde“-nek mondja, a franciák és az angolok csak háromfejűnek tekintik a „quadri“-cepset. — ²⁾ az *emberen* a *m. articularis* genus a középső tömérdek izom mély részlete, mely az izületitok recessus suprapatellarisán tapad és azt a térdizület nyújtásakor a beékelődéstől óvja. — ³⁾ *funda* = *parittya*.

az ujjközben a két csülökcsontozat térnek (közös ujjnyújtó). Sertésen a három has közül a medialis és a középső a Kérődzőkéhez hasonlóan viselkedik (m. extensor digiti tertii proprius és m. extensor digitalis communis), a lateralis pedig a két fattyúcsülökhöz bocsát ágakat. Húsevőkön a hosszú ujjnyújtó ina a metatarsuson négy szárra válik szét, melyek a 2—5. ujj végső percén tapadnak. A hosszú lábujjnyújtó mind a három ujjpercet nyújtja (dorsalflexio). A nervus fibularis profundus innerválja.

2. A m. extensor digitalis lateralis, oldalsó ujjnyújtó izom (l. a 16. képen), az előbbi mellett a szár lateralis szélén, a m. flexor hallucis longus szomszéd-ságában felületesen található. A femorotibialis ízület lateralis oldalsószalagán és a szárkapcsont ered, a csánk fölött hengeres ínba megy át, mely inhuvelybe foglaltan a malleolus fibularis ínnyáján, majd lovon a csánkizület hosszú oldalsó és az alsó harántszalag, lig. cruciforme, alatt halad át és hegyes szögben a hosszú ujjnyújtóhoz csatlakozik. Kérődzőkön mint m. extensor digiti quarti proprius a lateralis ujj pártacsontján végződik és a m. interosseus mediustól erősítő inkeket kap. Sertésen két hasa válik szét, melyek közül a dorsalis, a m. ext. digiti quarti proprius, a Kérődzőkéhez hasonló, a plantaris pedig mint m. ext. digiti quinti proprius a lateralis fattyújjhoz tér. Húsevőkön az oldalsó ujjnyújtó a m. ext. digiti quinti proprius. A nervus fibularis profundus innerválja.

Háziyúlón m. extensor digitalis medialis is előfordul, mely a sípcsont medialis büttykén ered, a szár medialis oldalán halad lefelé inba megy át, mely a közös ujjnyújtónak a II. újjhoz térő inzárával olvad egybe.

3. A m. tibialis anterior¹⁾, elülső sípizom (l. a 17. képen), a sípcsont dorsalis felületének medialis, concav szélén foglal helyet, Húsevőkön felületesen, a Patásállatokon a m. fibularis tertius inzerú kötege által fedetten²⁾. A crista tibiaen, a fibularis condylus tibiaen, a sulcus muscularison³⁾ izmos fejjel (caput tibiale), lovon és Kérődzőkön innal a szárkapcsont, részben a combcsont fossa extensoriaján (caput femorale) is ered; e részlete, mely a m. extensor hallucis longusnak felel meg, a membrana interossea és a fibulán veszi eredetét. Lapos hasa a szár közepén Patásállatokon a m. fibularis tertius inkegével összenőtt, de a csánk fölött lovon és Kérődzőkön átfúrja azt és lovon két inzárra válik szét, melyek közül a lateralis



16. kép. A ló hátulsó végtagjának izmai vázlatosan (lateralis felület). 1 m. extensor digitalis longus, 2 m. extensor digitalis lateralis, 3. m. extensor digitalis superficialis s. perforatus (m. plantaris), 5 m. flexor digitalis profundus s. perforans, 6 caput tendineum, 7 m. interosseus medius, 8 retinaculum tendinis, 9 ligamentum sesamoideum rectum.

¹⁾ helytelen az anterior (így maradt meg a J. N. A.-ban), mert az anticus középfoka prior (de a posterusé posterior); Meckel m. hippicusnak nevezte, a lábat befelé emeli, mint a spanyol iskolalovaglásnál; portion charnue de fléchisseur du métatarse ou jambier antérieur. — ²⁾ a Schmaltz által tendo femorotarsusnak nevezett m. tibialis anticus-részlet tulajdonképpen a m. fibularis tertiusnak nevezett ligamentum intermusculare. — ³⁾ Streckerlogge = páholy.

a m. fibularis tertius középső inszárával közösen a Mt_3 -on tapad, a *medialis* erősebb inszár pedig ferdén lefelé lovon a m. fibularis tertius medialis inszárán áthaladva az os tarsale 1.- és 2.-on, továbbá os metatarsale 2.-on tapad; az alatta levő bursának a ló csánkpökjénél (spavamus) van jelentősége. *Kérődzőkön* az os metatarsale 3.- és 4.-on, továbbá az os tarsale 3.-on, *sertésen* az utóbbin és az os metatarsale 2.-on, *Húsevőkön* az os tarsale 1.-on is tapad. *Juhféléken*, *sertésen* és *Húsevőkön* a m. *extensor hallucis longus*, az *őregujj hosszú nyújtója* különálló izom, mely a szárkapcsón a sípizom, illetőleg a hosszú ujjnyújtó által fedve alul a sípcsont és csánk medialis szélére húzódik és a második ujj első percén végződik. A csánkot hajlítja. A nervus fibularis profundus innerválja.

4. A mm. *fibulares*¹⁾, *szárkapcsi izmok* (l. a 17. képen), közül lovon a m. *fibularis tertius*, *harmadik szárkapcsi izom*, helyén kötőszöveti köteg, a fascia crurisból kiinduló *ligamentum s. saeptum intermusculare* található a hosszú lábujjnyújtó és az elülső sípizom között. *Húsevőkön* és *házi nyúl*on is hiányzik a m. fibularis III., *emberen* vékony ín. A lovon hosszú ujjnyújtóval közösen a combcsont distalis végén a fossa extensoriába követhető az inszerű köteg (ezért *Schmaltz tendo femorotarseus*nak nevezte el); hosszú (lovon 12—15 cm) bursája a femorotibialis ízületi tok lateralis zsákjával közlekedik; ezután a sípcsont sulcus muscularisan halad át és ez erős kötőszöveti köteg az elülső sípizom dorsalis felületével összenő. *Kérődzőkön* és *sertésen* erős húsos izom a m. fibularis tertius, mely kezdetben a hosszú ujjnyújtóval nőtt össze és ezt fedi, a szár alsó harmadában pedig széles inba megy át. Lovon és *Kérődzőkön* a csánk fölött a kötőszöveti köteg kettéhasad, rajta az elülső sípizom lép át; lovon *három szárral* végződik: a *lateralis inszár* a középső harántszalaggal (lig. fundiforme) ívben a negyedik csánkcsonthoz tér, a *középső* részben az előbbivel olvad egybe, részben pedig az elülső sípizom lateralis szárával a Mt_3 -on tapad, végül a *medialis inszár* széjjeltérő rostjai az elülső sípizom medialis inszárától fedve a Tc , T_3 , Mt_2 és Mt_3 -on végződnek; a m. tibialis anterior két inszárával együtt a kéz széjjelterpesztett öt ujjára emlékeztetnek. *Kérődzőkön* a Mt_{3+4} -on, továbbá az os tarsale 2+3.-on, *sertésen* az os metatarsale 2.- és os tarsale 1.- és 2.-on tapad, a csánkon pedig a m. extensor hallucis longus ina fúrja át.

A m. *fibularis longus (primus)*, *hosszú szárkapcsi izom*, a szárkapocs proximalis végének megfelelően ered, továbbá a sípcsont lateralis bütükén és a térdizület lateralis szalagán, ezután hosszú ina a reá jellemző *plantaris fordulattal* a csánkon a lateralis ujjnyújtót keresztezi, a csánk lateralis oldalszalagán és az os tarsale 4. invályúján át a csánk medialis felületére húzódik, hol az os metatarsale 1.-on végződik; lovon hiányzik²⁾. A m. *fibularis brevis (secundus)*, *rövid szárkapcsi izom*, csak a *Húsevőkön* és a *házi nyúl*on fordul elő, az előbbitől fedetten a szárkapocs közepe táján ered, ina a csánkon áthaladva az os metatarsale 5.-on tapad.

¹⁾ azelőtt mm. *peronaei*, ἡ περόνη = a tő, fibula, az ezt körülvevő izmok mm. *fibulares*. — ²⁾ az emberen a mm. *fibulares* erősen fejlettek, lábujjhegyen járáskor erősen kiemelkednek.

A sípesonti és szárkapcsi izmok hajlítják a csánkot; a m. fibularis longus kifelé is fordítja a végtagot, a nervus fibularis innerválja.

A plantaris felületen található a következő csánknyújtó és ujjhajlító izmok:

1. A m. triceps surae¹⁾, háromfejű lábikraizom (l. a 17. képen), Patásokon két részből áll, melyek az Achilles-ínba folytatódnak. Nagyobb része a m. gastrocnemius¹⁾, a lábszár ikerizma, melynek két feje van: a caput tibiale és a caput fibulare, mindkettő széles, lapos, csaknem tojásalakú, többé-kevésbé egybenőnek, sok inosttal átszöttek; mindkettő a combcsont bűtykei fölött levő érdes vonalakon ered, a Húsvőkön a horszónagy Vesalius-féle csontok (fabellae; incsontok) található alatta.²⁾ Közöttük rés marad a térdalji véna átjárására. A m. biceps, semitendineus és semimembranaceus borítja (tehát rejtett helyzetben van, mert felhúzódott a két has a térdhajlásba, nem úgy mint az emberen, hol a lábikra (Waden) körvonalait adják és erősebben fejlettek); alattuk a m. flexor digitalis superficialis foglal helyet. A szár középső harmada táján az erős hengeres Achilles-ínba, tendo calcanei Achillis³⁾, mennek át; ez inasrészletük kezdetben a felületes ujjhajlító ín fölött található, majd spirálisan lateralis oldalára fordul, végül pedig a sarokgumó közelében alája kerül és a sarokcsont gumóján tapad. Az Achilles-ín tulajdonképpen nagyobb, összetett inasköteg, melyben a m. gastrocnemius-, illetőleg m. triceps suraéhoz társul a felületes ujjhajlító egy részlete, a m. plantaris, azután pedig a szárpólya útján a m. biceps és m. semitendineus, továbbá a m. gracilis egy része is (tendo accessorius); az inasköteget a bőr közvetlenül borítja, az ín és a mély ujjhajlító között, különösen hajlott lábon nagy hézag, spatium subtendineum s. intertendineum (németül Hesse) marad, melyben néhány ér és ideg található, egyébként itt a végtag legvékonyabb része (ezt átszúrva szokták a hullát vagy hullarészt kampóra akasztani). Az Achilles-ín végső részén a m. gastrocnemius és a felületes ujjhajlító ina között terjedelmes bursa subtendinea (retrocalcanea s. subachillea) foglal helyet, mely fölfelé az Achilles-ínt in hüvelyszerűen foglalja körül, distalisan pedig a csánk közepe tájáig a felületes ujjhajlítóinat veszi körül⁴⁾.

A háromfejű lábikraizom harmadik feje a m. solcus⁵⁾, gázló izom (nevezték m. peronaocalcaneusnak is), a szárkapocs capitulumán és a térdizület lig. collaterale fibulareján ered és ferdén caudalisan az Achilles-ínba tér. A lovon és a Kérdőzőkön vékony keskeny izom a szárpólya mélyebb lemezén kívül esik, ezért a leborózésnál gyakran eltávolítják. A sertésen,

¹⁾ sura = *καρπύς* = lábszár; *γαστήρ τῆς καρπύς*; Wadenbauchmuskel. Jumeux de la jambe, gemelli of the tibia, a lábikra lágysága miatt kapta nevét; fehér emberé, nőé erősebb, afrikai szerezsené laposabb. — ²⁾ A lateralis fabella nagyobb, de a caput mediale erősebb, l. Zimmermann, Összehasonlító anatómiai vizsgálatok a Vesalius-féle incsontokról. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1933. 50. k. — ³⁾ Achillest ínsontokról. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1933. 50. k. — ⁴⁾ Achillest anyja, Thetis, csak a sarkáig mártotta a Styx folyóba, itt maradt sebezhető, itt érte Páris nyila, Hektort itt fűzte kocsijához Achilles, Oedipust itt szúrták meg. — ⁵⁾ megbetegedése, zúzódása folytán, mely folyékony tartalmának megnövekedésével jár, a „tojásdaganat” (Piephacke) keletkezik. — ⁶⁾ nevét nem a talptól, solea, hanem egy lapos hal, a Pleuronectes solea, után nyerte; Schollenmuskel, soléaire, egyhasú, vagy mély (?) lábikraizom az ember lábszárának legerősebb izma, a kéthasú lábikraizom csaknem teljesen befedi, de szélei túlterjednek rajta, medialisan domborodik ki.

de különösen az *emberen* erősebben fejlett és sertésen a combcsont lateralis condylusától is ered; a *kutyán* hiányzik, a *macskán* a sípcsont lateralis condylusától indul ki, aránylag jól fejlett, a gastrocnemius lateralis feje fedi.

A háromfejű lábikraizom a csánkizületet nyújtja; a nervus tibialis innerválja.

2. A *m. flexor digitalis pedis superficialis* s. *perforatus*, *m. plantaris*¹⁾ (+ *m. flexor digitalis brevis hominis*), *felületes ujjhajlító* (l. a 16. képen), a *m. gastrocnemius* alatt található; túlnyomó részben ínrostokból áll²⁾. A combcsont fossa plantarisan ered, a száron teljesen ínba megy át, mely kezdetben az Achilles-ín alatt foglal helyet, majd ennek medialis oldalán a felületére csavarodik. A sarokgumón kiszélesedve süvegszerűen borítja azt és lovon rövid erős rostokkal két oldalt a sarokgumón is megtapad (*galea calcanea*); közte és a *m. gastrocnemius* ina között a terjedelmes *bursa subtendinea* s. *subachillea* s. *retrocalcanea*, terül el, melyet régebben ínhüvelynek, irtak le. A csánkon keskenyedve a metatarsusra húzódik és ugyanúgy viselkedik, mint az elülső végtag felületes ujjhajlítója³⁾.



17. kép. 1 ligamentum rectum patellae mediale et medium (2), 3 *m. fibularis tertius*, 4 *m. tibialis anterior*, 5 *m. gastrocnemius*, 6 ligamentum plantare tarsi, 7 *m. interosseus medius*, 8 *ligg. collateralia*, 9 *lig. sesamoideum rectum*, 10 a ló ujjának rugószerűen ható szalagai (pártaizületi oldal-szalag, volaris szalag, a nyírcsont függesztő szalagai.)

A felületes ujjhajlító a *Húsevőkön* izmos és sokkal erősebb, mint a *Patásokon*; részben a lateralis Vesalius-csonton is ered. A metatarsuson inában még izomrostok is lehetnek, különösen *macskán*, ezeket külön névvel, *m. flexor digitalis brevis*nek nevezik. Az *emberen* a hosszú vékony talpizom (e név csak a majmokon illik rá), *m. plantaris*, a fossa plantaristól a sarokgumóig terjed és ezután veszi eredetét a *m. flexor digitalis brevis*. A nervus tibialis innerválja.

3. A *m. flexor digitalis pedis profundus* s. *perforans*, *mély ujjhajlító izom* (l. a 16. képen), közvetlenül a sípcsonton fekszik és 3 (*Húsevőkön* 2) részből áll, ezek egymás mellett lateromedialis sorrendben a következők: a *m. tibialis posterior*, a *m. flexor hallucis longus* és a *m. flexor digitalis longus*.

a) A *m. tibialis posterior*, *hátsó sípizom*, a sípcsont lateralis büttykén és a szárkapocs fején⁴⁾ ered, felületesen fekszik, a sípcsont közepe táján lapsos ínba megy át, mely a *Húsevőkön*, hol apró, de önálló ez izom, a tarsus medialis oldalán, az os tarsi centralen, os tarsale primumon és os metatarsale secundumon tapad meg, a többi háziállatfajon azonban a csánk fölött a *m. flexor hallucis longus* inával egyesül.

b) A *m. flexor hallucis longus*, az *örögujj hosszú hajlítója*, az előbbinél erősebb, sok ínrosttal átszótt izom

¹⁾ az *emberen* a *m. plantaris* gyenge, csökevényes, akár a *m. palmaris longus* a mellső végtagon. — ²⁾ tranmissio száj térd és csánk között. — ³⁾ a ló leghosszabb ina; a térd a csánkkal együtt mozog. — ⁴⁾ „Revolution der Ursprünge“ a három hajlítóánál.

közvetlenül a sípcsonton kissé lateralisán foglal helyet a szárkapocs mentén. A sípcsont *lateralis* büttykén hátulsó felületén és a szárkapocson ered, a szár alsó harmadában erős hengeres ínba megy át, mely a *Patásállatokon* a *m. tibialis posterior* inát felveszi és *ínhüvelybe* foglalva a sarokcsont sustentaculumának plantaris invályuján a metatarsusra jut, hol a következővel is egyesül; a lig. laciniatum tartja helyzetében.

c) A *m. flexor digitalis pedis longus*, *hosszú ujjhajlító*, az előbbi mellett *medialisán* található. A sípcsont *lateralis* büttykén ered, a szár közepe táján hengeres ínba folytatódik, mely a malleolus tibialis invályuján, külön *ínhüvelybe* foglalva, a csánkron át a metatarsusra jut, hol az előbbi inával egyesül (*emberen keresztezi*). Az így keletkezett közös ín a metatarsus közepe táján a tarsusról jövő erősítő inkötegszerű fasciarészletet, *caput tendineum* (l. a 16. képen) kapja, mely gyengébb, mint az elülső végtagon; a mély ujjhajlítóin tovább lefelé ugyanolyan viszonyokat tüntet fel, mint az elülső végtagon. A nervus tibialis innerválja.

4. A *m. popliteus, térdalji izom*¹⁾ (l. a 18. képen), a térdhajlás mélyében, proximalisan, rejtetten, közvetlenül az ízületitokon foglal helyet. A combcsont fibularis büttykén lévő árokban (fossa musculi poplitei) inasan ered, az inát körülfogaló *ínhüvely* a térdizületi tokkal összenő („bursa poplitea“, l. a 125. oldalon), a *m. gastrocnemius* és *m. plantaris* alatt ferdén a femoro-tibialis izület lateralis oldalszalaga alatt a sípcsont hátulsó felületére tér, hol erős háromszögletes, legyezőszerűen kiterjeszkedő hasat alkotva, a sípcsont medialis széléhez, ennek közepe tájáig, megtapad. *Húsevőkön* ina alatt *incsonotcska* található. A *m. popliteus* a szarat kívülről befelé és előre-felé mozgatja (a pronatiohoz hasonlóan), ezenkívül a térdizületet hajlítja, megakadályozza a térdizület tokjának becsípődését az izületi végek közé. A nervus tibialis innerválja.

A metatarsus izmai. A metatarsuson nagyjában hasonlóak a viszonyok, mint a metacarpuson, azzal a különbséggel, hogy dorsalis felületén a *m. extensor digitalis brevis, rövid ujjnyújtó* (l. a 16. képen), található; ez a csigacsonton, lovon a *m. fibularis tertius lateralis* inszárán és lig. fundiformen eredő rövid, lapos izom a két másik ujjnyújtóizom ina közötti területen foglal helyet és ezekkel egyesül. A *sertésen, emberen* is erősen fejlett és többé-kevésbé elkülöníthető három részből áll. A nervus fibularis profundus innerválja.

A *mm. interossei, csontközötti izmok* (l. a 16. és 17. képen), a hátulsó végtagokon hosszabbak, a *mm. lumbricales, gilisztaizmok*, pedig erősebben fejlettek, mint az elülső végtagokon, utóbbiak a *sertésen* hiányzanak. A nervi plantares az idegei.

A *Húsevők* metatarsusán található ezeken kívül a *m. quadratus plantae* (caro quadrata Sylvii), *négyszögű talpizom*, mely a csánkizület lateralis oldalsó szalagjától és a sarokcsonttól ferdén a medialis irányban húzódik és a mély ujjhajlító ínban vész el. A *m. abductor digiti quinti, ötödik ujj távoztatója*, a sarokcsont plantaris felületéről az ötödik ujj első percének lateralis felületére tér. A közelítők: *m. adductor digiti V.* és *m. adductor*

¹⁾ poples, poplitis = térdhajlás; Kniekehlemuskel.

digiti II. az elülső végtagokéhoz hasonlóan viselkednek. A hüvelykizmok, ill. öregujj izmai, hiányzanak¹⁾. A macskán három járulékos izom, *mm. accessorii*, fordul elő plantarisan a mély ujjhajlítókon.

*

A hátulsó végtag izmai nemcsak active működnek, hanem *levon* részben kizáróan és fokozottabb mértékben, mint az elülső végtag izmai *passivhatást* fejtenek ki, mint feszítőszalagok szerepelnek²⁾. A farizmok sok inrosttal átszóttek, melyek kevés erővel meggátolják a comb- és térdizület erősebb behajlását a test súlya alatt. A combcsont és a metatarsus, illetőleg sarokcsont között a m. fibularis tertius és a m. plantaris mint feszítőszalagok (l. a 16. és 17. képen) oly összeköttetést létesítenek, hogy a térd és a csánk csak együttesen mozog, hajlítható és nyújtható. Legfontosabb a hátulsó végtag rögzítésekor azonban a térdkalácsnak beékelődése a combcsont medialis trochleaja fölé, mely kevés izomerőt igényel; a beékelődés által a térdkaláccsal összefüggő sípcsont a combcsont és az egész lábvéig nyugalmi állásban rögzítve marad.

A ló nehezen bírható hátrálásra, mert ilyenkor a combcsont lenyomásával a szár nyújtói megfeszülnek és evvel kapcsolatban a térdizület s vele együttesen a csánkizület hajlítása is megnehezítettik, innen a hátrálás kezdetén kellő begyakorlás hiányában a bizonytalanság észrevehető érzete csak ha a törzs hátrább szoríttatik, nyújtatnak ki az ízületek és válik szabadabbá a mozgás³⁾.

* * *

A Madarak végtagizmai általában sötétebb színűek, mint az Emlősöké, egymástól jobban elkülönülnek. Hosszú ínaik a végtagokon vékonyak, rendszerint porcosak, sőt elcsontosodnak⁴⁾. Bőrizmaik számosak, többnyire jól fejlettek, a tollazatot mozgatják.

A felső végtagok (szárnyak) izmai közül különösen erősen fejlődtek ki a *mellizmok*, *mm. pectorales*, melyek a szárnyakat mozgatják; a nemrepülő Madarakon azonban ezek halványak és kevésbé fejlettek.

¹⁾ az emberen a m. extensor és flexor hallucis longuson kívül abductor, adductor, extensor és flexor brevis, *majmokon* opponens is, különböztethető meg, a kézhez hasonlóan a hús nagyobb része a talpon van (öregujjpárna, thenar, kisujjpárna, hypothernar), a láb egyoldalú használata és a cipőviselés következtében hanyatló átalakulás állt be, az ember talpán zsír, *corp. adiposum plantare*, sarokspakát képez, alatta *aponeurosis plantaris*. — ²⁾ I. Zimmermann A., Miért nem fárad ki a ló állás közben. Állatorvosi Lapok 1909. 35. sz. és Természettudományi Közlöny 1915. 19/20. sz. és Zimmermann G., A ló hátulsó végtagjának mechanizmusáról. Szent György 1938. 13—14. sz. — ³⁾ a test súlypontja a testtartás, a fej helyzete szerint változik, így pl. a nehéz teher vonásakor a ló fejét előre felé lehajtja és ezért a súlypont a lapátos porenál előbbre jut; a négy végtag egyenletes megterhelésekor a súlypont az elülső végtagok mögött van. — A lépés a négy lábúakon komplikáltabb, mint a kétlábonjárókon, négy momentum: emelés, lengés, támasztás, hátranyújtás a diagonális lábakon egymásután következik be, négy dobbanás hallható; a ló lépésben óránként 5—7 kilométert tesz meg, a lépés hossza egy méter. A poroszkáláskor (Passgang) ugyanazonoldali végtagok, az ügetéskor (Trab) a diagonális pár egyszerre mozog, két dobbanással; ügetésben a ló óránként 9—13 km-t tesz meg. A vágatás (Galopp) egyes ugrásokból áll, három dobbanással; a ló vágatásban óránként 18—45 km-t tesz meg. A versenyvágatás (Karrière) alkalmával az elülső lábakat egyszerre emeli fel a ló, ágaskodik és egyszerre nyújtva, egy perc alatt átlag 1 km-t tesz meg. Magasságban 2 métert, távolságban 10 métert ugrik a ló. Lóerő (HP = horse power = 75 méterkilogramm, az az erő, mellyel egy másodperc alatt 75 kilogrammot 1 méter magasra lehet emelni (a versenyló 8 lóerőt produkálhat). — ⁴⁾ I. Szakáll Gyula, Háziszárnyasok bonctana. Budapest 1897. és Köfalvy Róbert, A kanárimadár, *Serinus canarius L.*, izmai. Diss. Budapest 1936.

Súlyuk egyes Madarakon a többi valamennyi izom súlyával egyenlő. Három csoportra oszthatók, melyek a sternumon, a crista sternin, a kulcs- és hollócsőrscsonton erednek; valamennyi inuk a karcsont tuberculum lateraleján végződik. Nagy kiterjedésű a m. latistimus dorsi.

A felső végtag többi izma erős (m. deltoides, subscapularis, teres, jól fejlett coracobrachialis, bi-, triceps, brachialis, az erős pronatorok és supinatorok stb.) rövid és vastag; egyrészük nehezebben homologizálható az Emlősök megfelelő izmaival. Ezekhez járulnak még a repülőhártya izmai, *mm. patagii* (tensores patagii: m. metapatagialis 6—7 bordáról, m. praepatagialis a lapockáról) és a faroktollak emelői, *mm. levatores rectricum*. A repülőhártya, *patagium*, a karcsontról a törzsre és alkarra terjedő bőrredő, melynek két lemeze között erős, nagyon rugalmas hártya foglal helyet és az alkart a karhoz, ezt pedig a mellkashoz vonja. E hatást izmok fokozzák, melyek a bordák közepe tájáról és a lapocka felől húzódnak a repülő hártyába.

Az alsó végtagokon az izmok a medencén, combon és száron találhatóak, ezen túl a korán elcsontosodó inak foglalnak helyet. A gyenge *m. gluteus superficialis*, a *m. tensor fasciae latae* és az erős *m. biceps femoris* egymással egybeolvadt. Az ágyékizmok és a forgatók hiányzanak. Az Emlősök többi végtagizma itt is kimutatható, erős a négyfejű combizom, a szabóizom, a lábikra izma. Ezekben kívül a faroktollak emelői, *mm. levatores rectricum* és a farsont harántizma, *m. transversus pubis*, mely a medencét alul elzárja, érdemelnek külön felemlítést. Az ujjak izmai több hasból állnak, melyekből eredő hosszú inak már korán elcsontosodnak.

A Madarak ujjait különös izommunka nélkül behajlítani képesek, ágakon megkapaszkodva pihennek, alszanak; e berendezés mechanizmusa a következő: amikor a test súlya alatt a térd- és az intertarsalis ízület behajlik, az ujjhajlító megfeszülnek és ezzel az ágba, fácskába kapaszkodnak. A ujjhajlító megfeszülését erősen fokozza a m. gracilistól a térdizület elülső felületén levő mély barázdába, majd a térd lateralis felületén a szárkapocshoz, legnagyobbrészt azonban a felületes ujjhajlítóhoz térő ín; amint a térdizület hajlításakor a térdkalács előbbre jut, ez inat és vele a felületes ujjhajlítót is megfeszíti, mire az ujjak izommunka nélkül is behajlanak. Egyes Madarak hajlítóínának széleit fogazott lemezek is rögzítik helyzetükben.

A törzs izmai, museuli trunci.

A törzs izmait két nagyobb csoportra lehet osztályozni, az egyik a dorsalis csoport: a gerincoszlop izmait foglalja magában, *mm. columnae vertebralis*, a másik a ventralis csoport izmai: a mellkas és a has izmai, *mm. thoracis* és *mm. abdominis*.

A törzs izmait borító izompólyák részben felületesek, részben mélyek.

A *fascia superficialis trunci*, a törzs felületes pólyája, a nyakon a *f. superficialis collis* folytatódik, ebben a bőrízom széles lemez, a *platysma myoides* alakjában található a m. brachiocephalicus fölött és a torkolati barázdát is áthidalja; a mellkas és a has felületes pólyájában a *m. cutaneus maximus* foglal helyet, a térdre, illetőleg combra a *haskorci redő, plica*

genus, alakjában megy át, a has alján a középvonalban a *fehér vonalon*, *linea alba*, megtapad (innen van az, hogy a hasalji *emphysema* féloldali marad); hátrafelé hímneműeken a penisre, nőneműeken a tejmirigyre húzódik.

A *fascia profunda trunci*, a törzs mély pólyája, ismét két részből áll :
 a) A *fascia lumbodorsalis*, *hátágyéki pólya*, két lemeze közül a *felületes*, a széles hátizom és a *m. serratus dorsalis* inas lemezeivel veszi kezdetét az ágyéki tájon, innen a medencére a *fascia glutaеа* megy át, a medencén a *crista ilican*, *tuber coxaen*, *tuber sacralen* és az első kereszt-töviséken megtapad. Előrefelé erős, fénylő lemez alakjában a hosszú hátizomra tér, közben a *m. longissimus* és a *m. iliocostalis* között a bordákon is megtapad, majd egy lemeze a *m. rhomboides dorsalis* alá lép és a *m. splenius* és a *m. semispinalis capitis* eredési inlemezébe megy át, mellyel a *fascia spinotransversalis*ba olvad egybe. E pólya a *m. serratus ventralis* alatt a 2—5. háti csigolya tövisén ered, a *m. longissimus* és *m. iliocostalis* közé mélyedve az első 7—8 bordán tapad; belőle indul ki a lapocka medialis felületére térő *ligamentum dorsoscapulare*nek nevezett aponeurosis, mely a lapockának a törzshöz való rögzítéséhez járul hozzá¹⁾. A hátágyéki pólya mély lemeze, *lamina profunda s. ligamentum dorsolumbale s. lumbocostale*, az utolsó bordákról, az ágyékesigolyák harántnyúlványairól és a keresztcsont szárnyáról a csípőszögletre húzódik át és a *fascia ilicaba*, továbbá a haránt- és a belső ferde hasizom eredési inába folytatódik.

b) A *tunica flava abdominis*, *sárga haspólya*, a növényevőkön erős, rugalmas rostokban gazdag *fascia*, mely a külső ferde hasizommal összenőtt. A medencén hátrafelé hímeiken a *ligamentum fundiforme penis*be nőneműeken a *lig. suspensorium mammae*ba megy át.

A *nyak mély pólyája*, *fascia profunda colli*, mélyebb lemeze a *f. praevertebralis*, ezen kívül még a gégecsövön külön *f. propria tracheae* különböztethető meg, a torkolati barázdában pedig a *vagina vasorum cervicalium* közös hüvelybe foglalja az *arteria carotist*, *vena jugularist*, *nervus vagust* *sympathicust* és *recurrenst*.

A **gerincoszlop izmai**, *mm. columnae vertebralis*. A gerincoszlop izmai a gerincoszlopnak, részben a fejnek mozgatására is szolgálnak, továbbá a mell- és hasüreg falzatához járulnak hozzá. Kevés kivétellel párosak. Fejlődésükkor *horizontalis myosaeptum dorsalis epaxonalis* és *ventralis hypaxonalis* izmokra osztja; dorsalisán a gerincoszlop nyújtói, ventralisan annak hajlítóit találhatók. A gerincoszlop nyújtói sokkal erősebben fejlődtek ki²⁾, mint a hajlítóit, melyek csupán a nyakon, a mellkas cranialis részén és a farkon találhatóak, a mellkas caudalis részén és a has tájékán az ágyékizmok helyettesítik, a mellkas közepetáján pedig egyáltalában nem fejlődtek ki.

I. A **gerincoszlop nyújtói** az *epaxonalis*, *dorsalis* izmok, három csoportba oszthatók (*Müller J., Gegenbaur*), az egyik csoportba széles, lapos, felületesen elhelyeződő u. n. *köpenyizmok* tartoznak, *mm. spinohumerales*³⁾,

¹⁾ öt izom eredéséül szolgál a hátágyéki pólya ez elülső részlete (ezek: *m. semispinalis*, *longissimus cervicis*, *splenius*, *rhomboides* és *serratus dorsalis*-részletek). —

²⁾ nem egyedül az *emberen* (itt az egyenes testtartás, *orthoskelia* miatt). — ³⁾ *spina törzset*, *humerus végtagot* is jelent.

ezek az elülső vétagoknak törzszsel közös izmai, a hasi oldalról vándoroltak fel, a hasi oldal idegei innerválják (a m. trapezius kivételével); a második csoport tagjai hosszú, keskeny izmok, mm. *spinodorsales*, genuin vagy autochton hátizmok, a harmadikba pedig a rövid hátizmok, mm. *profundi breves*, tartoznak, ezek segmentálisak (mycmerak), de a többi, eredetileg szintén metameresen fejlődött izom több testszelvényre húzódott és átalakulásuk különösen a törzs oldalsó kitéréseinél nagyobb változatos-
ságot enged meg; a metameria leginkább elmosódott a nyak izmain, hol viszont a hosszanti tagolódás kifejezettebb.

A) A spinohumeralis izmokról l. a 143. oldalon.

B) A hosszú hátizmok, mm. *spinodorsales*, hosszanti tagozódást mutatnak. Müller J., Gegenbaur és Henle nyomán hasonló helyzeti, eredési és tapadási viszonyaik alapján négy rendszerbe lehet sorolni azokat, ezek 1. a spinotransversalis, 2. a sacrospiralis, 3. a spinalis és 4. a transversospiralis izomrendszerek (l. a 19. képen¹).

1. Mm. *spinotransversales* descendálók. a) A m. *serratus dorsalis*, felső fűrészizom²) (l. a 18. képen), aránylag vékony, lapos izom, mely széles inas lemezzel ered a hátágyéki pólyából³) a hát- és ágyékesigolyák tövisnyúlványain és az 1. (Húsevők), illetőleg első 4—5 borda kivételével a mellkas oldalán a bordák felső harmadán fűrészszerű izomfogakkal tapad meg. Elülső részletén a fogak caudoventralisan irányulnak a bordák elülső széléhez, m. *serratus dorsalis cranialis* (inspiratorius) a hátulsó fogak ellenben ellenkező járásúak, cranioventralisan futnak le a bordák hátulsó széléhez, m. *serratus dorsalis caudalis* (expiratorius). Kérődzőkön, sertésen és Húsevőkön a két részlet között egy vagy több borda szabadon marad. A m. *serratus dorsalis* inspiratorius lovon az 5—11. bordáig, Kérődzőkön és sertésen az 5—8., Húsevőkön a 2—9. bordáig, az expiratorius-részlet lovon a 11—18., a többi házi Emlősállaton a 10—13. bordáig terjed, a házi nyúlón a m. *serratus dorsalis* a m. *serratus ventralisszal* is összefügg, de a középső részén a csipkék gyengébbek. Az elülsők emelik az elülső, a hátulsók lefelé húzzák a hátulsó bordákat (be és kilélező izmok). A *dorsalis* gerincevelőidegek innerválják (nem a bordaköziak, mint az emberen.)

b) A m. *splenius*, szíjjizom⁴) (l. a 19. képen), a m. trapezius és rhomboides alatt a lapocka, a tarkószalag és a nyakcsigolyák között található sötétvörös, durvarostú, lapos izom. Széles erős ínkeze a fascia spinotransversalisból a mar táján, az első három hátcsigolyának megfelelően, vékonyabb innal a tarkószalagról is, ered. Két részletben tapad, az egyik a m. *splenius capitis* inlemezzel, mely a m. brachiocephalicusszal (cleidomastoideusszal) és m. longissimus capitisszal egybefolyik, a linea nuchalis

¹) a bordák és a tövisnyúlványok között a m. multifidus és m. spinalis a nyakon a tarkóig, a m. multifidus hátrafelé a farokizmokba terjed, legerősebb a longissimus: eredésük és tapadásuk nemteljesen egységes. Ezek is segmentálisak, azonban myotomjaik több csontszelvényen húzódnak át, a csigolyatövisek végéig és a harántnyúlványokon túlterjednek. — ²) obere Sägemuskel, petit dentelé. — ³) elülső részletei a fascia spinotransversalis (lig. dorsoseapularis) is. — ⁴) σπληνιον = vászonszalag, sebre való kötés; az izom az emberen és Húsevőkön keskeny szalagszerű, a többi házi Emlősállatfajon azonban legyezőszerűen kiterül; de nem „lépidomú“, milzförmige Muskel (Struska).

superioron és a sziklacsont pars mastoideaján, a másik a *m. splenius cervicis* az atlas szárnyán és az epistropheus, lovon a 3—5. nyakcsigolya, harántnyúlványán végződik; *Húsevőkön* ez a részlet hiányzik, *Kérődzőkön* pedig egybefolyik a *m. omotransversarius* végével. A *m. splenius* a *m. rhomboides cervicalisszal* és a *m. serratus ventralis cervicisszel* a nyak felületén foglal helyet (*fossa splenia, trigonum serratum*).

A *m. splenius* nyújtja, féloldali összehúzódásával pedig oldaltvonja a fejet és a nyakat. Nervi cervicales (rami dorsales) innerválják.

2. *Mm. sacrospinales*, keresztgerincizmok vagy gerincnyújtó izmok¹⁾, a genuin hátizmok főtömege, hatalmas köteg alakjában a medencéről a tarkóra húzódnak; két részletük különböztethető meg, az egyik, a *lateralis m. iliocostalis*, fogaival a bordákról, a másik, a *medialis m. longissimus*, harántnyúlványokról, ered.

a) A *m. iliocostalis*, *csípőbordaizom*²⁾, a *m. serratus dorsalis* alatt (l. a 19. képen) található hosszú, keskeny, inas izomláncolat, melynek határát a bordákon az *angulus costae* jelzi. Izomkötegei az ágyékesigolyák harántnyúlványain (hasi bordákon) és a bordákon erednek, azután egybeolvadnak, inakba mennek át, melyek közül a felületes kötegekből eredők craniolateralisan 3—4 bordát átugorva a bordák hátulsó szélén tapadnak meg, míg a mélyebb helyeződésű *caudomedialis* kötegekből eredő inak csak 1—2 bordát ugranak át és a bordák elülső szélén tapadnak meg. Topographiai alapon felosztható három részre, ezek közül a *m. iliocostalis lumborum*, mely a *crista ilicaról* az ágyékesigolyákon az utolsó bordáig terjed és részben a *m. longissimusszal* összefolyik, csak a *Kérődzőkön* és a *Húsevőkön* különül el, lovon és sertésen ellenben vékony inkább tűnik fel; a *m. iliocostalis dorsi* az első ágyékesigolyáktól az utolsó nyakcsigolyáig terjed, végül a *m. iliocostalis cervicis* az elsőborda tartó izmával, *m. scalenus primae costae*, együtt az első bordáról és az első hátcsigolya harántnyúlványáról az 5—7. harántnyúlványára, sertésen az atlas szárnyára is húzódik.

A *m. iliocostalis* nyújtja és rögzíti a gerincoszlopot, féloldali összehúzódásával oldaltfordít.

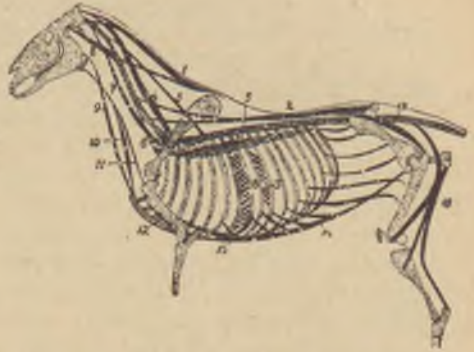
b) A *m. longissimus spinae*³⁾, *hosszú gerincizom* (l. a 19. képen), a test egyik leghosszabb izma, mely a medencétől a fejig terjed, közben a csigolyákhoz és bordákhoz bocsát részleteket; a hosszú hátizmok között a legnagyobb⁴⁾. Három részre osztható.

a) A *m. longissimus dorsi* (l. a 19. képen) a *m. iliocostalis medialis* oldalán foglal helyet a tövis- és harántnyúlványok között, tövisről harántnyulványra, ill. bordavégekre húzódik. Belső szerkezete bonyolultabb. *Caudalis* részletei szélesebbek és vastagabbak, a csípőcsont taraján és szögletein, a keresztcsont, ágyék- és hátcsigolyák tövisnyulványain erednek, *lateralis* részletei az ágyékesigolyák harántnyulványain, a bordavégeken és az utolsó nyakcsigolya harántnyulványain tapadnak (*spinocostalis fogak*),

¹⁾ *erector trunci (spinae)* s. *opisthothenar*, *Hyrll*; *intertransversarius* jellegű, hátulsó hústömeg, mely az ágyékesigolyákon a többi hátizmokkal a *hátszínpecsenyét (rostbeef, filet, rumpsteak)* szolgáltatja. — ²⁾ *Darmbeinrippenmuskel*, a franciák *m. intercostalis longus-a.* — ³⁾ *spina* itt gerincoszlop. — ⁴⁾ súlya lovon 6400 gramm, a többi hosszú hátizomé együttesen 2530 gramm.



18. kép. Lóizmok schémája (I). 1 m. musculus brachiocephalicus, 2 m. rhomboides cervicis et dorsi, 3 m. serratus ventralis cervicis et thoracis, 4 m. latissimus dorsi, 5 m. pectoralis profundus (pars praescapularis), 6 (pars humeralis), 7 m. pectoralis superficialis (pars sternocostalis), 8 m. serratus dorsi, 9 m. intercostales interni, 10 m. obliquus internus abdominis, 11 m. glutaeus accessorius et profundus, 12 m. semimembraneus, 13 m. quadratus femoris, 14 m. quadriceps femoris, 15 ligamentum rectum patellae, 16 m. popliteus.



19. kép. Lóizmok schémája (II). 1 m. splenius, 2 m. longissimus dorsi, 3 m. longissimus cervicis, 4 m. longissimus capitis et atlantis, 5 m. iliocostalis, 6 m. scalenus, 7 m. longus colli, 8 m. longus capitis, 9 m. sternocephalicus, 10 m. sternohyalis, 11 m. omohyalis, 12 m. transversus costarum, 13 m. rectus abdominis, 14 m. obliquus externus abdominis, 15 m. intercostales externi, 16 m. intercostales interni, 17 m. glutaeus medius, 18 m. biceps femoris.

míg *medialis* részletei az ágyécsigolyák ízületi és csecsnyúlványain és a hátcsigolyák harántnyúlványain végződnek, felrostozódnak (*spinomamillaris* és *mamillocostalis fogak*, *fasciuli mamillotendinei*, melyek egybefolynak). Felületét erős, fénylő aponeurosis, mélyebben szép, ferdén lefelé irányuló írostok borítják; az ágyéki tájon *Patás* állatokon a m. glutaeus medius nyelvalakú részlete részére széles bemélyedése van. Caudalis része a m. spinalisszal egybeolvadt.

β) A m. *longissimus cervicis*, hosszú *tarkóizom*¹⁾, (l. a 19. képen), lapos izom, mely a hát- és nyakcsigolyák közötti háromszögletes területen a m. serratus ventralis és az előbbi alatt található. Az 1—8. hátcsigolya harántnyúlványairól a fascia spinotransversalisról (lig. dorsoscapulare) felfelé homorú ívben a 3—7. nyakcsigolya harántnyúlványaira tér.

γ) A m. *longissimus capitis et atlantis*²⁾, hosszú *fejizom* (l. a 19. képen), az előbbitől különálló izom, mely attól medialisan és a m. splenius alatt az 1—3. hátcsigolya harántnyúlványairól és a 3—7. nyakcsigolya ízületi nyúlványairól ered és azután két nagyon hasonló, hosszú izomhasra, lapos izomcsikokra válik szét, melyek közül a ventrolateralis, a m. *longissimus atlantis*, erős innal az atlas szárnyainak szélén, a dorsomedialis, a m. *longissimus capitis*, a m. spleniusszal és m. brachiocephalicusszal (cleidomastoideusszal) közösen ujjnyi széles innal a sziklacsont csecsnyúlványán végződik.

¹⁾ a franciák m. transversarius-a, transversaire du cou. — ²⁾ régebben m. complexus minor s. trachelomastoideus, τράχηλος = tarkó.

A *m. longissimus* nyújtja a gerincoszlopot, tehervonásnál a farizmok működését támogatja, az ágaskodásnál és a rugásnál is szerepel.

3. A *m. spinalis*, *tövviszom*¹⁾, a tövisnyúlványokon ered és néhány csigolyát átugorva, ugyancsak tövisnyúlványokon tapad meg. A *m. longissimus* folytatásának tekinthető, melylyel *lovon* és *Hüsevőkön* jórészt egybe is olvadt. Nehezen elkülöníthető rostjai az ágyékcsigolyák tövisein erős inakkal erednek, a hát táján eredése izmos, legkifejezettebb a maron és nyakon, hol a *m. longissimus* fedve a háteszigolyák töviseinek szabad végére is ráhúzódik. Részletei a *m. spinalis dorsi*, *cervicis* et *capitis*, az előbbi kettő a csecs-, illetőleg harántnyúlványokról eredő *m. semispinalis, dorsi et cervicis*szel is egybeolvadt és az ágyékcsigolyákról a 3. nyakcsigolyáig húzódik a jelzett módon; a *m. spinalis capitis* csak *lovon* különböztethető meg, hol az atlas táján, a bőr alatt a tarkószalagon ered és a nyakszirtcsontnál vész el. Az *emberei* jelentéktelen, karcsú, interspinalis típusú izom. A gerincoszlop kiegyenesítéséhez járul hozzá.

4. A *mm. transversospinales* (*Henle*), *haránt-tövvisnyúlványközi izmok* vagy mély nyújtók, a haránt- és izületi nyúlványokon erednek és ferdén több csigolyán áthaladva, a tövisnyúlványra tapadnak, rostjai a spinotransversalis longissimus rostokat közel derékszög alatt keresztezik; a *m. longissimus* és *splenius* alatt a mélyben foglalnak helyet és két részletből állnak, a felületes a *m. semispinalis*, a mély a *m. multifidus*.

a) A *m. semispinalis, féltövises izom* háti és nyaki részlete, *m. semispinalis dorsi et cervicis*, nem jól differentiat, nehezen praeparalható, a házi Emlőszállatokon beolvadt a *m. spinalis*ba; a feji részlete, *m. semispinalis capitis* s. *transversooccipitalis* a *m. splenius* alatt, legmélyebben, közvetlenül a tarkószalagon foglal helyet és vele közösen a fascia spinotransversalison az első 6—7 háteszigolya haránt- és az utolsó 4—6 nyaki csigolya izületi nyúlványáról ered és erős innal a nyakszirtcsont pikkelyén, planum nuchalen a *m. rectus capitis dorsalis* majorral tapad²⁾. Jellemző reá a rajta áthúzódó 4—5 ferde inasbeirat, *inscriptiones tendineae*. (*Sértésen* és *Hüsevőkön* egy köztiin a dorsomedialis *m. biventer cervicis*re és a ventrolateralis *m. complexus majorra* osztja fel, melyek az atlas táján egyesülnek és közösen tapadnak meg a squama occipitalen).

b) A *m. multifidus, sokbahasadt izom*³⁾, a legmélyebben foglal helyet, a keresztcsont végétől, a farokcsigolyáktól az epistropheusig terjed, úgy-hogy tulajdonképpen ez a test leghosszabb izma; számos lapos inas-izmos kötegből áll, melyek közvetlenül a csigolyákon az izületi és csecsnyúlványokról, a háteszigolyákon a harántnyúlványokról, 2—6 csigolyán áthaladva, a tövisnyúlványokra húzódnak, a nyakon csak 1—1 csigolyát ugnak át és a nyakcsigolyák íveinek dorsalis felületét párnázzák (inkább a rövid-izmokhoz, az intertransversariusokhoz hasonlóan viselkednek). A gerincoszlopot kiegyenesítik, fokozott működésükkel hajlítják, féloldalt fordítják.

5. A mellkason a *m. multifidus* alatt *m. submultifidus* s. *rotator* a harántnyúlványokról a lővetkező csigolya tövisnyúlványához tér, a multifi-

¹⁾ a mar izma; Dornmuskul, fäisceaux épineux de l'ilio-spinal. — ²⁾ az *ember* tarkóján két oldalsó izompamatként tűnik fel, a közöttük levő gödör a *fovea nuchae*; *m. transversooccipitalis*nak is nevezik (lóé kb. 2000 gramm). — ³⁾ findo = hasítok; vielgeteilter Rückenmuskul, transversaire épineux du cou, du dos et des lombes.

dustól nehezebben választható el, a rövid hátizmokhoz sorolják. A gerincoszlopot az ellenkező oldal felé forgatják.

(6. Mm. transversocostales a bordaemelő izmok, mm. levatores costarum, régebben szintén a dorsalis csoporthoz tartozónak vették, intercostalis beidegzésük azonban arra utal, hogy nem hátizmok, hanem mellkasi izmok, emberen a m. serratus dorsalis is). — Valamennyi hosszú hátizmot a gerincevelőidegek dorsalis ágai innerválják.

c) A rövid hátizmok *musculi profundi breves*, szintén genuin, autochton hátizmok, melyek metameresek maradnak. Ilyenek:

1. A mm. *interspinales cervicis, dorsi, lumborum*, tövisnyúlványközötti izmok, a tövisnyúlványok között található, innal átszótt apró páros izmok (hasonlók a mm. spinales is).

2. A mm. *intertransversarii cervicis, dorsi, lumborum*, harántnyúlványközötti izmok, a haránt-, izületi és csecznyúlványok között foglalnak helyet, legerősebben fejlettek a nyakon, ahol *Kérdőzőkőn*, *sertésen* és *Húsevőkőn* a 2—6. nyakcsigolya processus costotransversariusai között dorsalisán egybefolyznak a m. *intertransversarius longus cervicis*-be.

3. A m. *rectus capitis dorsalis major*¹⁾ (m. occipitovertebralis), hátulsó nagybokk egyenes fejizom, tulajdonképpen interspinalis izom, mely az epistropheus tövisnyúlványától, tarajától a tarkószalagon a nyakszirtcsontra tér és a m. semispinalis capitis inával a nyakszirtcsontra planum nuchalején tapad. Lapos, laza izomhasában két réteg: dorsalis és ventralis részlet izolálható, utóbbit *középső egyenes fejizom*nak is nevezik.

4. A m. *rectus capitis dorsalis minor* hátulsó kisebbik egyenes fejizom, az előbbi alatt az atlas tuberculum dorsalejától a membrana atlantooccipitalis dorsalisán és a tarkószalagon a nyakszirtcsontra planum nuchalejára tér.

5. A m. *obliquus capitis cranialis*, elülső ferde fejizom, tulajdonképpen intertransversarius izom, mely az atlas szárnyának széléről a nyakszirtcsontra torkolati nyúlványának tövére és a linea nuchalis superiorra húzódik; erős rövid rostjai az atlas és a nyakszirtcsontra közötti négyszögű teret töltik ki, rajta a m. splenius, m. longissimus capitis és m. brachiocephalicus cleidomastoideus ina húzódik át.

6. A m. *obliquus atlantis s. capitis caudalis* hátulsó ferde fejizom, erős, lapos, négyszögletes izom, mely az epistropheus tarajáról az atlas szárnyának dorsalis felületére húzódik, oldalt fedi az ízületet. *Kérdőzőkőn* az előbbivel többé-kevésbé egybefolyik. — A fejet hátra, illetőleg oldalt fordítják. Az első nyaki gerincevelőideg innerválja.

II. A gerincoszlop hajlítóhi hypaxonalis helyeződésük, melyen a gerincoszlop alatt praevertebralisán foglalnak helyet, ezért *mély nyakizmok*nak is nevezik.

1. A m. *longus colli, hosszú nyakizom*²⁾ (l. a 19. képen), hosszú, lapos, páros izom, mely az első nyakcsigolyáktól a 3—6. hátszigolyáig húzódik a csigolyák testének ventralis felületét párnázva. Két részlete van, a *mellkasi részlet, pars thoracalis*, az első hat hátszigolya testének ventralis felületéről

¹⁾ a tarkó mélyén fekvő (3—6. sz.) rövid izmokat külön mm. *suboccipitales* csoportba is foglalják össze; grand droit postérieur de la tête, posterior great straight of the head. — ²⁾ tiefe Halsbeuger.

a 6. és 7. nyakcsigolya harántnyúlványaihoz tér, a *nyaki részlet, pars cervicalis*, rostkötegei a 3. (sertésben a 2.)—7. nyakcsigolya testéről és harántnyúlványairól egyes nyalábokkal egy-egy csigolyán áthaladva, kétoldalról hegyes szögben összetérnek a fölötté levő csigolya testének ventralis tarajára, a legfelső az atlas tuberculum ventraleján végződik, tehát a rövid izmokhoz hasonló elrendeződésű. A fascia praevertebralis vonja be.

2. A *m. longus capitis, hosszú fejizom*¹⁾ (l. a 19. képen), az előbbinek mintegy folytatása, mely a 2—5. nyakcsigolya harántnyúlványainak ventralis felületéről az atlason át a nyakszirtcsontra tér és inával a tuberculum pharyngicumon (muscularen) tapad meg; lovon a légzacskó fedi.

3. A *m. rectus capitis ventralis, alsó egyenes fejizom*, rövid karcsú izom, az előbbi levált részletének tekinthető, mely az atlas alsó ívéről az ízületi tokon át a basioccipitalera tér.

4. A *m. rectus capitis lateralis, oldalsó egyenes fejizom*, az előbbi alatt az atlas alsó ívéről ferdén a torkolati nyúlványokra húzódik, hol az elülső ferde fejizom mellett megtapad, m. intertransversariusra emlékeztet. — A mély nyakizmok a fejet és a nyakat hajlítják, féloldali összehúzódásukkal oldalt fordítják. A nyaki gerincvelőidegek ventralis ágai innerválják.

5. A *m. scalenus*²⁾, *bordatartó izom* (l. a 19. képen), több erős, lapos izomból áll, melyek a bordákon és a nyakcsigolyák harántnyúlványain, a tuberculum anteriusokon foglalnak helyet. *Henle* három részét különböztette meg, ú. m. a *m. scalenus ventralis-(anterior)t*, mely legelől az arteria subclavia alatt, illetőleg előtt fordul elő, a házi Emlősállatokon azonban hiányzik; a *m. scalenus medius* az arteria subclavia mögött dorsalisán tér az első bordához, végül a *m. scalenus dorsalis (posterior)* a 2—8. bordára húzódik reá. A *m. scalenus medius*t más néven *m. scalenus primae costae*nak is nevezik, erős izom, mely a mellkas bejártatát foglalja be, az első borda emelőizmának és a legelső külső bordaközi izomnak (*m. levator costae I + m. intercostalis externus primus*) felel meg, a *m. brachiocephalicustól* fedve a 4—7. nyakcsigolyától az első bordapárra tér (*tuberculum scaleni Lisfranci*), rajta a karfonat, plexus brachialis, idegei hatolnak át és belőle egy kisebb dorsalis részt, a *m. scalenus minimus Albin*³⁾ választják el, mely a 7. nyakcsigolyán tapad, míg a nagyobb *pars ventralis* a 4—6. nyakcsigolyán.

A *m. scalenus posterior*t más néven *m. scalenus supracostalis*nak nevezik, ez lovon hiányzik, sertésen a 3., Kérődzőkön az 5., Húsevőkön a 8. bordától húzódik a 3—6. nyakcsigolya harántnyúlványaira, miközben a *m. scalenus primae costae*val, különösen Húsevőkön, többé-kevésbé egybeolvad. — A bordatartó izmok rögzítik a nyakcsigolyákat és a bordákat *emberen* összehúzódásukkal a mellkast emelik (belélekezés). Az 5—8. nyaki gerincvelőideg ventralis ágai látják el.

A gerincoszlop rövid izmaikhoz tartoznak még a **farok izmai, mm.**

¹⁾ lange tiefe Kopfbeuger. — ²⁾ σκαληνός = egyenlőtlen szárú háromszögek-ből álló idom, a három *m. scalenus* együttesen ilyen formájú, *Riolan* elnevezése; Rippenhalter, l. *Zimmermann*, A bordatartó izmok összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1927. 49. k. — ³⁾ *Albinus* = *Weiss Bernhard Siegfried*, Frankfurt a. M.

coccygici s. caudales, melyek valamennyi házi Emlősállaton erősen fejlettek (aránylag gyengébbek a sertésen és a kecskén); ezek a következők:

1. A *m. coccygicus*, *farok oldaltvonója* vékony, halvány piros, széles lapos izom, mely a széles medenceszalag belső felületéről és a spina ischiadicaról inlemezzel ered és ferdén caudodorsalisán haladva a *m. semitendineusszal* szomszédos és a négy első farokcsigolya harántnyúlványain s a farokpólyában végződik, tehát inkább csak a farok tövére szorítkozik, a farokra való átlépése helyén bőrredő vázát adja. A *medialis* (rövid) levonóval is összefügg¹⁾. A gerincoszlophoz való viszonya némileg a *m. scalenusra* emlékeztet. A farkot oldalt vonja²⁾, a kétoldali együttes összehúzódásával pedig a farkot a végbélhez szorítja (lovon gyepelőfogó). A nervi sacrales és coccygici innerválják.

2. A *m. sacrococcygicus dorsalis medialis*, a *farok rövid emelője* (*levator s. extensor caudae*) a keresztcsont utolsó két tövisnyúlványán, a farokcsigolyák tövissein és ívein ered és azok izületinyúlványaihoz tér; ez a legerősebb a farokizmok sorában. Eredéséhez a *m. multifidus dorsi* járul hozzá, míg finom végső inai a hosszú emelőével olvadnak egybe.

3. A *m. sacrococcygicus dorsalis lateralis*, a *farok hosszú emelője*, az előbbtől lateralisán foglal helyet, a keresztcsont harántnyúlványain, részben a *m. multifidus dorsiból* is ered, ennek folytatása; az ötödik farokcsigolyánál inba megy át, mellyel a farokcsigolyák izületi nyúlványain és oldalán tapad meg.

4. A *m. sacrococcygicus ventralis lateralis*, a *farok hosszú levonója* (*depressor s. curator caudae*), a keresztcsont ventralis felületén (*facies pelvina*) és az első farokcsigolyák harántnyúlványain ered, azután két hengeres inba megy át, melyek a farokcsigolyák harántnyúlványain és ventralis felületén végződnek; a levonók közül ez az erősebb (a farok lógása esetén átmetszik, englizálás).

5. A *m. sacrococcygicus ventralis medialis*, a *farok rövid levonója*, az előbbi mellett a keresztcsont és farokcsigolyák ventralis felületén (*arcus haemalisokon*) ered, sokkal gyengébb, az előbbivel a farokcsigolyák ventralis felületén tapad.

6. A *mm. intertransversarii caudae*, a *farok harántnyúlványközötti izmai*, a hosszú emelők és levonók között találhatók az első farokcsigolyákon, a Húsevőkön erősebbek, egybefolyanak (*m. intertransversarius longus*, bár nem segmentált, mégis a *mm. intertransversarii*-nek felel meg). Húsevőkön az első farokcsigolyáktól a comb medialis felületére tér a *m. abductor cruris caudalis* és a *m. abductor cruris cranialis* (l. 162. oldalon). — A farokizmokat a 3—5 kereszt- és a farkidegek innerválják.

A farok két pólyája közül a *fascia superficialis caudae* szorosan egybe-
nőtt a bőrrel és a *fascia profunda caudae*val, mely utóbbi a ligamenta ilio-
sacralia folytatásaként húzódik hátra és a farok izmai közé *ligamenta intermuscularia*t bocsát. A farok lebőrözését a bőrrel összenőtt fasciák megnehezítik.

¹⁾ a kutyán még *m. coccygicus lateralis*-t is megkülönböztetnek, ez erősebb intertransversarius-részlet. — ²⁾ ezért *m. abductor caudae ventralis*nak is nevezték; a ló gyepelőfogása rossz szokásánál szerepel.

A mellkas saját izmai, *mm. thoracis proprii*. A törzs ventralis izmai közül thoracalisan az elülső végtagok törzsszelközös izmai mellett a mellkas saját izmai találhatóak, melyeken a szelvényezettség általában még jól kifejezett; a légvételnél működnek közre, a többségük tágítja a mellkast, tehát a belélekezésnél szerepel, csak kevés a kilélekezésnél, ezenkívül a *m. scalenus*szal és a hasizmokkal együtt rögzítik és hajlítják a törzset. *Emberen* ide tartozik a *m. serratus dorsalis* is, mert itt a ventralis gerincvelőidegek innerválják ezt, mely eredeti helyzetéből eltolódott a hátizmok közé.

1. A *mm. intercostales, bordaközi izmok*¹⁾ (l. a 19. képen), kötőszövettel átszőtt, halvány rostjai két szomszédos borda széleit kötik össze és két rétegük különböztethető meg. A külső erősebb réteg, *mm. intercostales externi* s. *laterales*, rostjai a bordák caudalis széléről kiindulva caudoventralisan irányulnak és az utolsó bordán túl a külső ferde hasizomba folytatódnak²⁾; *Kérődzőkön* és *sertésen* a *m. serratus dorsalis* alatt hiányzanak. A belső réteg, *mm. intercostales interni* s. *mediales* (l. a 18. és 19. képen), dorsalisan gyengék, a bordák cranialis széléről indulnak ki, cranioventralisan irányulnak, az előbbieket tompa szögben keresztezik, a négy utolsó a belső ferde hasizomba megy át. Az álbordaporcokon, továbbá a valódi bordák porcai között egy rétegben vízszintes lefutású *mm. intercartilaginei* találhatóak, melyek a *mm. intercostales interni* folytatásául tekinthetők. Az utolsó bordáról ugyancsak a belső bordaközi izmok folytatásaként a vékony lapos, háromszögletes *m. retractor costae ultimae* s. *m. lumbocostalis* húzódik caudodorsalisán a fascia lumbodorsalishoz és a 2—4. ágyékesigolya harántnyúlványához; némelyek a *m. serratus dorsalis* expiratoriushoz tartozónak veszik. A bordaközi izmok a mellkas falát egészítik ki és bizonyos feszültségben (tonusban) tartják az intrathoracalis nyomással szemben, a külsőket be-, a belsőket kilélelkező izmoknak tekintik, mert a többi lélekezési izom kirekesztésével (rekeszideg átmetszésére) sem szűnik meg a lélekezés, a külsők emelik, a belsők süllyesztik a bordákat. — A bordaközi idegek innerválják.

A *mm. transversocostales* s. *levatores costarum, bordaemelő izmok*, a *m. longissimus dorsi* és *iliocostalis* alatt találhatóak; a hátcsigolyák harántnyúlványairól caudoventralisan a következő borda elülső széléhez térnek. A *mm. intercostales externi* erősebb, csigolyán eredő, felső részeinek felelnek meg. Az első és az utolsó bordán hiányzanak. Belélelkező izmok. A nervi intercostales idegeznek be.

2. A *m. transversus costarum, a bordák harántizma* (l. a 19. képen), a *m. pectoralis profundus* alatt foglal helyet, lapos, inas, *lovon* háromujjni széles izom, mely az első bordán a *m. scalenus*tól ventralisan veszi eredetét és a 4., *Kérődzőkön* a 6. bordáig terjed, hol az egyenes hasizom inlemezébe megy, melynek mellkasi részletéül tekinthető (*pars thoracica m. recti abdominis*), az egyenes hasizmot a *m. sternocleidomastoideusszal* köti össze.³⁾ Bordaközi idegek innerválják.

¹⁾ Zwischenrippenmuskeln. — ²⁾ a *mm. intercostales externi* folytatásai a *ynchondrosis costocartilaginea* túl, *aponeurosisai* a *ligamenta intercostalia* s. *coruscantia*. — ³⁾ *m. reclus thoracis*; *m. sternalisszal*, a *m. pectoralis major hominis* egy variációjával homologizálják, l. *Zimmermann*, A bordák ú. n. harántizmáról. Állattani Közlemények, 1927. 24. k.

3. A *m. transversus thoracis*, *harántszegyzizom*, (*m. triangularis sterni*) a szegycsont belső felületén található lapos, gyenge izom, melynek széttérő nyalábjai csipkéekkel symmetriásan a ligamentum sterni proprium internum két oldaláról dorsolateralisan a 2—7. bordaporc belső felületére térnek. A haránthasizomnak felel meg. A bordaközi idegek innerválják.

4. A *m. phrenicus* (*diaphragma*¹⁾, *rekeszizom* (l. a 20. képen), páratlan, lapos izom, mely ferdén cranioventralisan helyeződik (*marhán* kevésbé ferde²⁾ és boltozat- vagy kupolaszerűen a mellüreg felé domborodik, a Gerincesállatok közül egyedül az Emlősökön azt teljesen elrekeszti a hasüregtől. Eredetileg a nyakon ventralisan fejlődött, a szív mögött a vénás szívrészetekkel együtt³⁾, innen húzódott a mellüregbe, erre utal innervatioja: a nervi phrenici nyaki gerincvelőidegek. A mellüreg felől a fascia endothoracica és a mellhártya, a hasüreg felől a fascia transversalis abdominalis és a hashártya vonja be. Középső, inas és szélső, izmos részlete különböztethető meg.

a) Inas részlete, *centrum tendineum* (*speculum Helmonti*, *Helmont*⁴⁾ tükre), aponeurosis, kártyaszív- vagy háromlevelű lóheréhez hasonló alakú (*Húsevőké* a csizmahúzóhoz, *Ellenberger-Baum*); szélesebb része a gerincoszlop felé, hegyesebb része a szegycsont felé esik; az inas rész a *Húsevőkön*, különösen *macskaféléken*, aránylag kisebb. Közepétáján, kissé jobbra, *lovon* a 7—8. bordaköz síkjában, erősebb ínrostoktól körülfogalva a hátulso üresvéna nyílása, *foramen venae cavae* s. *foramen quadrilaterum*, található, a rekesz domborulata itt a legnagyobb, e helyen a üresvéna fixálja a rekesz középponti részét. Az ínrostok a hasi oldalon sugárzatosan, a mellkasi oldalon körkörösén haladnak.

b) Izmos része, *pars carnea* s. *corona muscularis*, az apertura thoracis caudalison ered és ágyéki, bordái és szegycsonti részre oszlik. a) Az ágyéki rész, *pars lumbalis*, a legvaskosabb, legerősebb része, az ágyéki csigolyákon két szárral, a *rekeszoszlopokkal*, *crura diaphragmatis*⁵⁾ ered,

melyek közül a jobboldali hosszabb, 4 ágyékesigolyán és 2 hátesigolyán, a baloldali rövidebb csak 2 ágyékesigolyán ered. Mindegyik oszlop két szárra oszlik, úgyhogy négy szára van, két medialis és két lateralis, ezek közül a *crura lateralia* a rekesz dorsalis szélét adják, a *crura medialis* ellen-



20. kép. A ló rekeszizma a hasüreg felől. 1 centrum tendineum, 2 foramen venae cavae (f. quadrilaterum), 3 corona muscularis, a rekesz oszlopainak laterális, 4 medialis szárai, 5 hiatus aorticus, 6 foramen oesophagicum, 7 pars costalis, 8 pars sternalis, 9 arcus lumbocostalis Halleri s. trigonum lumbocostale, 10 m. psoas minor.

¹⁾ diaphragma = rekesz, διαφράττω = elválasztani, elrekeszteni; ἡ φρήν = az érzés, indulat, ilyenkor a rekesz élénkebben mozog; a legfontosabb izom, működésének megszűnte halálra vezet; das Zwerchfell (zwerch = haránt), diaphragme (saep-tum transversum Vesalii). — ²⁾ ahol több a borda, ferdébb a rekesz, a Ceteken csaknem vízszintes. — ³⁾ két különálló részből fejlődik, a nagyobb ventralis saeptum transversumból és a kisebb dorsalis saeptum pleuroperitoneale vagy *Usskow-féle pillérek*ből. — ⁴⁾ van *Helmont Johan Baptista*, 1578—1644., brüsszeli orvos. — ⁵⁾ *Zwerchfellpfeiler*.

ben a középvonalban behúzódnak az inas középpontba. *Emberen, Húsevőkön és sertésen* a két medialis szár között, közel a gerincoszlophoz a szűk *főéri nyílás, hiatus aorticus*, található, melyen az aortán kívül a páratlan vena és ductus thoracicus hatol át; *lovon és Kérődzőkön* e nyílás a baloldali crus laterale és mediale között foglal helyet, széle inas szegély, ezért az aorta nincs a rekesz összehúzódásának alávetve. Mélyebben a két medialis szár között van a tág *nyelőcsői nyílás, foramen oesophagicum (hiatus oesophagicus)*, ezen a nyelőcső és a két bolygóideg lép át, a lenyelt falat is tágtítja; a nyelőcsővel a rekesz izomzatát a *membrana phrenicooesophagica* köti össze (*Rágcsálókon* itt a *sphincter Rouget* található, a rekesz összehúzódásával összeszorítja a nyelőcsövet). A jobboldali oszlopból néha egy harmadik szár, *crus intermedium*, is indul ki. β) A bordai rész, *pars costalis*, jóval nagyobb, az utolsó 3—5. borda és bordaporc belső felületén a lapátos porcig terjed; *lovon* 12, *sertésen* 7, *Kérődzőkön és Húsevőkön* 6 lapos izmos csipkével, foggal veszi eredetét, melyekkel a haránthasizom fogai váltakoznak, rostjai szintén sugárzatosan beterjednek az inas középpontba. Az utolsó borda alatt a rekeszoszlopok mellett kis területen hiányzik az izmos rész, *arcus lumbocostalis Halleri*¹⁾ s. *trigonum lumbocostale* (l. a 20. képen), e helyen a mellhártya és a hashártya között csak zsír foglal helyet (*Bochdalek-féle rés*²⁾). γ) A szegycsonti rész, *pars sternalis*, a bordai rész alsó folytatása, melyben a lapátosporcra sugárzanak be az izmok az inas középpontba. A *pars costalis* és a *pars sternalis* között hártyás *trigonum sternocostale (Larrey-féle rés*³⁾, az arteria és vena epigastrica cranialis kapuja.

A rekeszizom a belélekezés legfontosabb izma, összehúzódásával lelapul, (ugyanis csak a szélein és a foramen venae cavae fixált), a mellüreg tehát tágul, szívóhatást fejt ki; kilélekezéskor ellazul, miáltal ismét a mellüreg felé domborodik, maximalis kilélekezéskor a bordára fekszik reá; görcsös összehúzódása a csuklás, singultus. Köhögéskor, tüsszentéskor, kérődzéskor, szüléskor, üritésnél szintén közreműködik, a haspréshez is hozzájárul. A nervus phrenicus, V—VII. nyaki gerincevelőideg innerválja.

A has izmai, mm. abdominis. A hasizmok a hasfalak izmos vázát adják a has alsó (emberen elülső) és oldalsó részein; a hasfalak terjedelme a hasüreg teltsége szerint változik, ezért szükséges itt a tágulékony falzat⁴⁾. Izmai a hasprését, *prelum abdominale* s. *cingulum Halleri*¹⁾, adják, öntudatlan tonusos összehúzódásuk állandó nyomás alatt tartja a hasüregbeli zsigereket, ezenkívül a lélekezésnél, üritésnél, kérődzésnél, hányásnál, szülésnél van szerepe, de a helyváltoztatásnál is szerepel, a hátizmokat támogatja, a törzs áthidalásának ventralis feszítői, a törzsöt hajlíthatják, csavarhatják (az obliquusok), a hátulsó vétagokat előre vonják, adott esetben a kilélekezésnél is közreműködnek (expiratói dyspnoé); az intraabdominalis nyomással szemben ellennyomást fejtenek ki, nagy a reflexingerlékenységük (défense).

¹⁾ *Haller Albert*, (1708—1774) schweizi anatómus és költő. — ²⁾ *Bochdalek V. A.* (1801—1883) prágai anatómus; a veleszületett rekeszsérv helye, embryonalis közlekedés: ductus pleuroperitonealis, itt találkoznak saeptum transversum és az Usskow-féle pillérek. — ³⁾ *Larrey* (1766—1842) francia sebész (Napoleon). — ⁴⁾ a has tonnaalakú, a tágult lógó a szalmahas, felhúzódt az agárhas; a hasüreg kevésbé védett, mint a többi testüreg.

Növényevőkön, *Lóféléken* és *Kérődzőkön* a hasizmokat a vékony felületes hasi pólyán, *fascia superficialis abdominis*, kívül az erős rugalmasrostos *sárga haspólya*, *tunica flava abdominis*¹⁾, borítja, mely a külső ferde hasizom hasi inával összenőtt, dorsalisán a bordaközi izmokra és a *m. serratus dorsalisra* tér reá, caudalisán a csípőszögletre és a medencei symphysisre, majd a combpólyákba megy át, belőle indulnak ki a penisre és a tőgyre térő mély pólyák (*ligamentum fundiforme penis*, *lig. suspensorium mammae*, a külső lágyékgyűrűn pedig a Cooper-féle pólya, l. a herezacskónál; a fehér vonalról és köldökgyűrűről a túlsó oldalon.)

A hasizmok négy egymás fölött helyeződő rétegben lemezszerűen foglalnak helyet, rostjaik egymást keresztezik, rétegeződésük és rostjaik lefutása lényegében megegyezik a mellkas izmaival, bennök részben a metameria nyomai (inás beiratok alakjában) megállapíthatók. Valamennyien párosan fejlődnek és később nőnek össze a középvonalban a *fehér vonal*, *linea alba*, alakjában, ez a legnagyobb izomvarrat.

1. A *m. obliquus externus abdominis* (*descendens*), *külső ferde hasizom*²⁾ (l. a 19. és 21. képen), a mellkastól a medencéig terjed, a legterjedelmesebb a hasizmok közül, de nagyobb része inlemezből, aponeurosisból áll; felületesen fekszik a has, részben a mellkas oldalán (l. a 21. képen *c*), melyről az első öt borda területének kivételével húsos, a *m. serratus ventralis* fogaival váltakozó csipkéekkel, fogakkal ered. Rostjai a mm. intercostales externi folytatásaként caudoventralisan irányulnak és az egyenes hasizom lateralis széle táján nagy széles inlemezbe mennek át, *aponeurosis musculi obliqui externi abdominis*, csupán dorsalis része, az utolsó bordától a csípőszöglethez térő *crus costocoxale*, marad izmos³⁾. Az inlemeznek egyik része (*crus mediale*), *hasi ín*, a belső ferde hasizom inlemézével az egyenes hasizmot borítja és a *külső rectushüvelyt*, *vagina externa m. recti abdominis*, adja (l. a 21. képen *e*), a sárga haspólyával összenőtt és a középvonalban az ellenkezőoldali társával erős kötészerű ínban, a *fehér vonalban*, *linea alba*⁴⁾, találkozik, mely a lapátosporctól a medencei symphysisig húzódik; benne az utolsó borda síkjában a *köldökgyűrű*, *anulus*



21. kép. A hasizmok, illetőleg rectushüvelyek (vázlatosan). *a* musculus transversus abdominis, *b* ennek ina, mely a belső rectushüvelyt adja, *c* *m. obliquus externus abdominis*, *c'* ennek ina, *d* *m. obliquus internus abdominis*, *d'* ennek ina, *e* külső rectushüvely, *f* *m. rectus abdominis*. 1 ágyéki csigolya átmeteszete, 2 *m. longissimus dorsi*, 3 ágyéki izmok, 4 hátágyéki pólya.

1) gelbe Bauchhaut. — 2) äussere schiefe Bauchmuskel, grand oblique de l'abdomen. — 3) a külső ferde hasizom, e felső széle és a *m. longissimus dorsi* között van a hasfal legvékonyabb része, melyet a hátágyéki pólya, a haránthisizom aponeurosis és a *m. retractor costae ultimae* alkot; emberen *trigonum lumbale Petilinek* nevezik, nem tévesztendő össze a fossa paralumbalis-szal. — 4) linea a rómaiaknál zsinórt is jelentett, linea alba = krétával megfehérített zsinór, melyet versenyfutás előtt kifesztve tartottak az indulók előtt.

umbilicalis, nyílik, mely az újszülöttön hegesen zárul a köldökké, *umbilicus*¹⁾; a hasi innak a symphysisre, illetőleg eminentia iliopectineara terő rostjait háromszög alakjában inas kötegek, az *adminiculum*²⁾ *lineae albae* (Henle) s. *ligamentum triangulare*, erősítik, melyet az art. és vena pudenda externa fűr át.

A külső ferde hasizom ílemezésének másik része (*crus laterale*) a *medencei in, lamina ilica*, mely a m. iliopectineae és a *tuber coxae* és a *crista iliopectinea* között ívelten végződik a *lágyékszalag, ligamentum inguinale Pouperti*³⁾, alakjában, ez a csípőszögleten és a fanfésűn tapad meg; a *combesatorna, canalis femoralis*, bejáratát craniomedialis szegélyezi (a fanfésűhöz térő részét az emberen *Gimbernat-féle szalagnak*⁴⁾ nevezik). A medencei inból a m. iliopectineae lateralis felületére is tér egy lemez, a *lamina ilica*, úgyhogy a m. iliopectineae a külső ferde hasizom inai teljesen befoglalják. A medencei inból ezenkívül egy széles, vékony lemez, a *lamina femoralis*, a comb medialis felületére húzódik és a *fascia femoralis medialis*ba megy át. A hasi és a medencei in nem határolódik el egymástól, hanem ezek élesebb határ nélkül egymásba átmennek, a lágyéktájon azonban a fangsont előtt az egyenes hasizom lateralis szélén két oldalt egy-egy ferde rés, a *külső lágyékgyűrű, anulus inguinalis subcutaneus* marad vissza, *lovon* 12—14 cm átmérőjű, a fehér vonaltól lateralisán 3 cm-nyire, átjáró kapu, hímen tág, nőstényen szűk⁵⁾, felületesen exponáltan fekszik a bőr és a felületes pólya alatt⁶⁾, ennek craniomedialis és caudolateralis szélét a *crus mediale*, és a *crus laterale anuli inguinalis* szegélyezi, melyek craniolateralis és a caudomedialis szögletben találkoznak; az utóbbi mellett halad *lovon* a *ligamentum accessorium* a csípőizülethez⁶⁾. A külső lágyékgyűrű a résalakú, dorsolateralis irányú (*lovon* 5—8 cm mély) *lágyékcatornába, canalis inguinalis*⁷⁾, vezet, mely a két ferde hasizom között foglal helyet és hímneműeken a *belső lágyékgyűrű, anulus inguinalis praeperitonealis* s. *abdominalis*, útján a hasüregbe nyílik; nőneműeken, a *Hüsevők* kivételével, a *belső lágyékgyűrű* hiányzik, a *külső lágyékgyűrű* vakon végződő csatornába vezet. A *belső lágyékgyűrű* a *belső ferde hasizom* hátulsó széle és a *ligamentum inguinale Pouperti* között harántul helyeződik, kisebb átmérőjű (*lovon* 2—4. cm. széles), mint a *külső*, alakja kerek⁸⁾.

A külső ferde hasizom a hasfal és hasprés alkotásán kívül a kilélekzésekör is szerepel, erősebb összehúzódásakor, nehezített kilélekzésnél a

1) görögül: ἔμφαλος: a római klasszikusoknál *umbilicus* a tárgyak közepe, azt hitték, hogy a köldök a test közepén van, emberen a hasfal legnagyobb domborulatán, állatokon kevésbé tűnik elő. — 2) *adminiculum* = támaszték. — 3) *Leistenband; Poupert Francois*, 1616—1708., párisi orvos; *tractus inguinalis (Schmaltz)*, átmege a *tendo praepubicus*ba, emberen az *orthoskelia* következtében felületesen a bőr alatt, állatokon mélyen a hasítékban. — 4) *Gimbernat Antonio* barcelonai anatomus; *lig. lacunare*. — 5) I. *Zimmermann G.*, A *lágyékcatorna* tájékatomiájáról. *Állatorvosi Lapok*, 1934. 14. sz. — 6) a *sárgahaspólya lovon* mint *anulus inguinalis subcutaneus superf.* itt külön elhatárolható. — 7) *Leistenkanal; rés, Spalt*, nem önálló falzatú csatorna. — 8) *descensus testis* a herezacskóba; a *lágyékcatornát* az *ondózsínór, funiculus spermaticus* tölti ki, I. utóbb a nemi szerveknél; *lágyéksérv, hernia inguinalis* emberen gyakoribb, az *orthoskelia* miatt a szervek nyomása lefelé irányul.

bordáiv mentén az ú. n. fulladozási vagy kehbarázdát, *linea* (s. *sulcus costochondriaca(-us)*¹⁾), hozza létre. Az 5—12. nervi intercostales innerválják.

2. A *m. obliquus internus abdominis* (ascendens), *belső ferde hasizom*²⁾ (l. a 18. képen), csak a regio ilicaban foglal helyet, az előbbi fedi, rostjai az előbbiét keresztezik. Lovon csak a csípőszögletéről, a többi házi Emlősállatfajon úgy, mint az emberen, az ágyékcsigolyák harántnyúlványairól is ered és erős, széles, legyezőszerűen széjjelterülő izomlemez alakjában, mely a ló kivételével a többi házi Emlősállaton az éhgödröt (sovány állatokon kifejezettebb) vagy horpaszt, fossa paralumbalis, áthidalja, lehúzódik a külső rectushüvelyhez, melyben az előbbi izom hasi inával egyesül (l. a 21. képen *d*); hátulsó széle hímneműeken a belső lágyékgyűrűt szegélyezi. *Egyiptásokon*, *Kérődzőkön* és *Húsevőkön* dorsalis része (*crus costocoxale*) a mellkasra húzódik, részben izmosan az utolsó bordákhoz tér és a belső bordaközi izmokba folytatódik, részben pedig inasan a 4—5 utolsó bordaporc belső felületén tapad meg, az éhgödröt szegélyezi. A belső ferde hasizom a legkisebb terjedelmű, de a legvaskosabb a hasizmok sorában. Működése a külsőével azonos. A *n. iliohypogastricus* és a *n. ilioinguinalis* innerválja.

3. A *m. rectus abdominis*, *egyenes hasizom* (l. a 19. és 21. képen), a fehér vonal két oldalán elterülő leghosszabb és legerősebb hasizom, a ventralis hasfal alapja, mely a 4—9. borda és a szegycsont (lapátos porc) külső felületéről ered, az ezután következő bordákat és a ventralis hasfalat áthidalja és erős innal a fanfésűn, különösen a tuberculum pubicumra tapad meg³⁾; mellkasi részétől eltekintve a rectus hüvelyekbe van befoglalva (l. a 21. képen *f*). Rajta harántirányban, különösen lovon feltűnő, szabálytalan járású, zezzugos *inas beiratok*, *inscriptiones tendineae*, húzódnak át, számuk loén 9—11, marháén 5, juhén 7, sertésén 9, Húsevőkén 3—6⁴⁾. A jobb- és baloldali rectust a *linea alba* választja el (terheseken, hasvízkór esetén stb. szétválhat). Lovon tapadása előtt az erős hengeres *ligamentum accessorium* (*tendo femoralis recti*) bocsátja a külső lágyékgyűrű caudomedialis szögletén a *m. pectineus*on át, vagy e mellett, közte és *m. gracilis* s *m. adductor* között, a csípőizülethez, mely szalag a *lig. transversum* alatta a *ligamentum teresszel* a combcsont fején tapad meg és azt erősen az acetabulumba húzza, ficamodását gátolja. Közéleben a vena *pubenda externa* fúrja át a *m. rectus* inát. *Schmaltz* szerint a *m. rectus abdominis* a két eminentia iliopectinea között kifeszített ujjnyi vastag *tendo pectineus transversus* s. *praepubicus*ban végződik. *Kérődzőkön* a második iscriptio táján a vena epigastrica cranialis és v. subcutanea abdominis (v. thoracica externa; tejér) ujjnyi rés, a *tejcésze* alakjában fúrja át a rectust. A *rectus* a mellkasra a *m. transversus costarum* alakjában folytatódik (*m. rectus costarum*). Gerincevelői ágyékidegek (hasi idegek) innerválják.

1) Dampfrinne. — 2) petit oblique de l'abdomen. — 3) *tractus symphysicus recti*; a kétoldali egyenes hasizom együttvéve a függőágyhoz hasonló alakú, két vége keskeny, középső része a legszélesebb és az egész hasalját befoglalja. — 4) myocommata, izomközötti sővények, melyek némely állaton, például krokodiluson elcsontosodhatnak és hasi bordákat utánozhatnak: összenőnek a külső rectushüvellyel.

4. A *m. transversus abdominis, haránthasizom*¹⁾ (l. a 21. képen), az előbbieket alatt széles, de vékony öv alakjában harántul húzódik át a hasfalán. Két része van: a *pars costalis* az utolsó bordák medialis felületén a rekesz fogaival váltakozva lovon 12, sertésen 7, Kérődzőkön és Húsevőkön 6 izmos foggal ered, a *pars lumbalis* pedig az ágyékcsigolyák harántnyúlványainak ventralis felületéről és a ligamentum dorsolumbaleról jórészt inlemezzel (aponeurosisal) indul ki, az egyenes hasizomnál inlemezbe megy át (ívelt vonal, *linea semilunaris Spigelii*²⁾ alakjában), mely mint *belső rectushüvely* vonja be az egyenes hasizmot (l. a 21. képen *a* és *b*) és ellenkezőoldali társával a fehér vonalban egyesül; a medence felé a többi hasizom inával és az adminiculum lineae albaeival olvad egybe, de maga nem ér a medencére. Rostjai segmentalisan a rectusra derék \sphericalangle alatt irányulnak. Alsó széléről fűződik le a hererázó izom, *m. cremaster* (azelőtt a *belső ferde hasizomtól* származtatták.) Az ágyékfonat hasi idegei innerválják.

(Hátulsó hasizom néven a *négyszögű ágyéki izmot, m. quadratus lumborum*, szokták némelyek ismertetni (l. a 160. oldalon).)

A haránthasizmot a vékony, gyenge, zsírdús *haránthaspólya, fascia transversalis abdominis*, vonja be a hasüreg felől; a pólya a rekeszre is áthúzódik, a medence felé pedig a fascia pelvisbe folytatódik.

Az utolsó három hasizom összehúzódásával szintén hasprésként működik, nyomást gyakorol a nagy testüregbeli zsigerekre.

A Madarak törzsizmai³⁾ közül a nyak és a farok izmai aránylag erősebben fejlettek, mint az Emlősöké (a *páva* farokizmai a combcsonton is erednek), a gerincoszlop izmai ellenben, tekintettel a csigolyák kisebb-fokú mozgékonyására, kevésbé fejlettek, a hasizmok is gyengébbek és vékonyabbak, hártyszerűek, erősen tágulékonyak.

A rekesz nem választja el teljesen a Madarak mellüregét a hasüregtől, amennyiben a rekeszizom csökevényes, gyenge izomfoga csupán a tüdő ventralis felületét borítja inlemezbe mennek át. (*Perrault-féle izom.*) A ventralisan nyitott medencét alul a *m. transversus pubis* zárja el.

A fej izmai, musculi capitis.

A fej izmait, részben innervációjuk alapján, két csoportba lehet sorolni. Az egyik a koponya, az ajkak, a pofák, az orr, a fül és a szem (zsigerek és érzékszervek) külső izmait foglalja magában, ezek a természetes nyílások falait mozgatják, laposak, szalagszerűek⁴⁾, a bőrizmokhoz tartoznak, a nyaki platysma myoides folytatásai és az arcideg, nervus facialis innerválja, a *koponya és arc izmainak platysma-csoportja*. A másik csoport a zsigeri vázat, az állkapcsot, nyelvcsontot, hallási csontokat mozgatja,

¹⁾ Querbauchmuskel. — ²⁾ Spigelius A., Van der Spiegel Adrian, hollandi származású páduai tanár, 1578—1625. — ³⁾ I. Kőfalvy Róbert, A kanárimadár, Serinus canarius L., izmai. Diss. Budapest, 1936. — ⁴⁾ a külső, felületesebb helyeződésűek többé-kevésbé radialis, a *belső*, mélyebb helyeződésűek pedig *circularis* rostozatot mutatnak, előbbieket *tágítók*, utóbbiak *záró* izmok.

visceralis v. *branchialis* izmok, ide tartoznak elsősorban a rágó izmok, ezeket a háromosztatú ideg, *nervus trigeminus*, innerválja. A két csoport izmainak nemcsak beidegzése, leszármazása, de külseje is más.

Ezeket az izmokat a következő **pólyák** vonják be.

A *felületes fejpólya*, *fascia superficialis*, csaknem az egész fejet befedi; benne bőrizmok foglalnak helyet. Részletei:

1. A *f. (parotideo-)masseterica*, *fültői rágóizompólya*, a fültőmirigyét és a m. *masseter*-t vonja be és az arclécezen tapad meg; fültői részletében a fül levonó izma, a rágóizmot borító részletében a m. *cutaneus faciei* foglal helyet.

2. A *f. temporalis superficialis*, *felületes halántéki pólya*, a halánték-izmot borítja, a *linea semicircularison* (*crista sagittalis externa*, *crista frontalis*) tapad, rajta fülizmok erednek.

3. A *f. subobuccalis*, *orrpofapólya*, az orr hátára és kétoldalt a pofákra süvegszerűen reáhúzódik, az orr hátán a csonthártyába olvad, *galea*¹⁾ *aponeurotica*, belőle több izom veszi eredetét; elől az ajakban vész el, lefelé a következő két pólyába folytatódik.

4. A *f. submaxillaris* és *f. subhyoidea*, *állalatti és nyelvcsontalatti pólya*, a torokjáratban található.

A *mély pólya*, *fascia profunda*, különösen a pofa táján a felületes pólyarendszerrel függ össze. Részai:

1. A *f. buccopharyngica*, *pofagaratpólya*, a *masseter* alsó szabad felületén medialisán halad és két lemezre válik szét, melyek közül az egyik a m. *depressor labii mandibularis* alsó felületén a pofa nyálkahártyájához tér és abban elvész, míg a másik ez izom felső külső felületére és a m. *molarisra* tér, a pofai mirigyeket és ereket (*vena bucinatoria*, v. *reflexa*) bevonja és az arclécezen tapad meg; egy részlete mélyebben a pofai izmok közé lép és előrefelé a felületes fasciákba megy át. Aboralisan a *mély garatpólyába*, *fascia pharyngica*, folytatódik, mely a röpcsontok hamulusáról és a maxilláról ered, egy részlete az utolsó zápfog mögött a *mandibula dorsalis* szélére mint *ligamentum pterygomandibulare* húzódik át²⁾, másik részlete a nyelvcsont ágaira (*stylo-* és *thyreo-hyooidesre*) terjed és a garatizmokat vonja be.

2. A *f. temporalis profunda*, *mély halántékpólya*, szorosan a halánték-izmon foglal helyet, a halántékkárkot áthidalja; a járomíven és a homlok-csont járomnyúlványán tapad meg.

A koponyára a *platysma myoides* folytatásaként húzódó *b ő r i z o m*, *m. cutaneus capitis*, egyes részei halvány, fascia nélküli izmok, a házi Emlős-állatokon kevésbé fejlettek ki, mint az emberen, kinél az arckifejezésnél *physiognomia*³⁾, és arcjátékra, *mimika*, a fintorok, grimaceok létrehozásánál,

¹⁾ *galea* = sisak, süveg, paróka. — ²⁾ Flügelband; lovon kétujjni széles. —

³⁾ nem egyedül az arcizmoktól függ, hanem a bőr, csontváz, zslr, szem és mozgásai is módosítják, de egyes izmok gyakoribb igénybevétele maradébb jelleget kölcsönöz (Lavater-féle arcolvasás: *Hermann Ottó*, A magyar nép arca és jelleme); *kutyán* is mimikai izmökként hatnak ezek.

van szerepük. A fejtetőre húzódik a *m. epicranius*, *sisakizom*, a galea izma, melynek részei 1. a *m. occipitalis*, *nyakszirtizom*, *Húsevőkön* a nyakszirttől a crista sagittalis externara terjed, a fejbőrt hátrahúzza ; 2. a *m. frontalis*, *homlokizom*, *marhán* és *sértésen* a felső szemhéjra húzódik, összehúzódásakor a homlokot általában ráncolja ; 3. a *m. procerus*¹⁾, mely az orr tövére húzódik, csak *emberen* különül el. A *m. cutaneus labiorum*, *ajkak bőrizma*, 1. utóbb 6. sz. alatt.

A fej izmaihoz tartoznak 1. az ajkak és pofák izmai, mm. labiorum et buccarum, 2. az orr izmai, mm. nasales, 3. a szemhéjak izmai, mm. palpebrarum és 4. a fülkagyló izmai, mm. auriculae ; mindannyian a *m. sphincter colli profundus* (*platysma*) származékai.

I. Az ajkak és pofák izmai a házi Emlősállatokon ívalakúak, jól fejlettek ; a ló és a juh ajkaival szedi fel a takarmányt, a marha, sertés és Húsevők ajka ellenben sokkal kevésbé mozgékony, merev.

1. A *m. orbicularis oris*, a *száj körizma* vagy *szájzáró izom*²⁾, inrostokkal átszőtt, a bőrrel és a száj nyálkahártyájával szorosan összenőtt ovalis izomlemez, az ajkak váza, mellyel az ajkak valamennyi izma összefügg ; rostjai az ajkak szélével párhuzamosak, de nem folytonosak, a felső-ajakban erősebben fejlett. Közvetlenül csonttal nem érintkezik, hanem a *m. incisivusok* közvetítésével. *Marhán* és *Húsevőkön*, különösen pedig *házinyúl*on a felsőajak közepe táján folytonosságában megszakad (nyúlajak, *labium leporinum*). Összehúzódásával a száját zárja, egyes részletei külön is összehúzódhatnak, inkább a besugárzó izmok révén.

2. A *m. incisivus superior et inferior*, *felső és alsó metszőfogi izom*, a száj nyálkahártyája alatt az os incisivum és a mandibula fogmedri széléről húzódik az ajakba ; mirigyek és zsírszövet szövik át. Az orbicularis részei origo maxillaris és origo mandibularis, melyek kilépnek a körpályáról a csontra. Összehúzódásukkal az ajkakot a fogakhoz szorítják.

3. A *m. zygomaticus*, *járomizom*, a járomíven a fascia massetericából eredő halvány, keskeny, vékony izom, mely közvetlenül a bőr alatt a szájszöglethez, a *m. orbicularis*ba tér.³⁾ *Kutyán* magasabban van, a fül pajzsporcán, cartilago scutularis, ered.

4. A *m. quadratus labii maxillaris*, a *felsőajak négyszögű (melőizma)*, három részből áll (3 feje van : caput zygomaticum, c. angulare és c. infra-orbitale ; az orbicularisokból származik). a) A *m. malaris* az arcléctől, járomesontról (caput infraorbitale) az alsó szemhéjba tér, *Kérődzőkön* erősebb, mint a többi házi Emlősállaton ; a következővel többé-kevésbé összenőtt. b) A *m. levator nasolabialis* (*m. levator labii maxillaris (superioris) alaeque nasi*, caput angulare) szintén felületesen helyeződik, széles, lapos,

¹⁾ procerus = keskeny, hosszú ; JNA : *m. depressor glabellae*, lefelé húzza és túl ráncolja a glabella bőrét (glabella a két szembolti ív között tarhely). —

²⁾ Kreismuskel der Lippen, sphincter oris, régieknél a *m. osculatorius*, mert csokolásnál az ajkakot csücsösítja (fütyülésnél, szívásnál is). — ³⁾ Jochmuskel : *emberen* a nevetés főizma, a külső szemzúg melletti szarkalábak, ffinom ráncok, a praesenum jelei, tőle származnak. Tetanuskor risus sardonius.

vékony izomcsík, mely lovon és *Húsevőkön* a galea aponeuroticából, *Kérődzőkön* a m. frontalisról, *sertésen* az orr hátán ered. Lovon és *marhán* két szára válik szét, melyek közül a dorsalis, mélyebb, *portio profunda* a felsőajak bőrébe, a ventralis gyengébb, felületesebb *portio superficialis* az orrszárnyba¹⁾ és a m. orbicularisba húzódik, a két szár között lovon a m. caninus, *marhán* a m. levator labii maxillaris (superioris) proprius is, lép át. c) A m. levator labii maxillaris (superioris) proprius az előbbi kettőnél mélyebben foglal helyet, a foramen infraorbitale mögött a könny-, járom- és állcsont találkozási helyén ered (caput zygomaticum), ferdén előre és felfelé tart a foramen infraorbitale fölött az orrhátára, hol a lovon az ellenkezőoldali társával inlemezben egyesül, inát in hüvely fogja körül; ezután éppen úgy, mint a többi házi Emlősállaton, a m. transversus nasi fölött legyezőszerűen széjjeltér. *Marhán* több szára van, melyek az előbbi izom két szára között lépnek ki. *Sertésen* az ormánycsonthoz tér: m. levator rostri. Embereken ez adja a sulcus nasolabialis (sírásakor tűnik elő.)

5. A m. alaris nasi s. caninus, *ebfogi izom* vagy *szájzúgemelő*²⁾ a mélyben, többé-kevésbé az előbbi által fedetten, lovon a járomléc előtt, *Kérődzőkön* a tuber malaren, *sertésen* a foramen infraorbitale mögött, *Húsevőkön* e lyuk alatt (fossa caninaban) ered; lovon és *marhán* a m. levator nasolabialis két ága között lép át, a többi állatfajon ez izom alatt seprő- vagy legyezőszerűen széjjelterülve az ornyíláshoz és a felső ajakhoz tér. A lovon az orrtrombita oldalsó falát alkotja, ennek tágitója és a nyerítés alkalmával a vékony bőrön áttűnik; *Kérődzőkön* és *sertésen* több ágra oszlik, melyek közül a ventralis helyeződésű a *felsőajak* (fényszáj, illetőleg ormány) *levonója*, m. depressor labii maxillaris, illetőleg m. depressor rostri³⁾.

6. A m. cutaneus labiorum, az *ajkak bőrízma*⁴⁾, felületesen helyeződő, nagyon vékony, lapos izom, mely a fascia massetericából az állkapocs érvágánya táján ered és az alsó ajakra és szájszögletbe tér, hol a m. orbicularisban végződik. *Marhán* aránylag a legerősebb.

7. A m. depressor labii mandibularis, az *alsóajak levonó izma*, lovon és *marhán* hosszú hengerded izom, mely a m. molarisszal együtt a tuber maxillaren és az állkapocs processus muscularisán ered, az utolsó zápfog táján a m. molaristól elválik és az állkapocs fogmedri nyúlványain a foramen mentaleig halad, itt inba megy át, mely sugárzatosan a m. orbicularisba hatol. Kezdetét a m. masseter, közepét a m. cutaneus labiorum fedi, vége felületesen helyeződik. A *sertésen* nagyobb terjedelemben összenőtt a m. molarisszal, *Húsevőkön* hiányzik⁵⁾. A száj nyitásánál szerepel.

8. A m. mentalis, az *állcsúcs izma*, az állkapocsról, a pars incisiva oldaláról az állcsúcs bőrébe és a m. orbicularisba kisugárzó izom, melyet

¹⁾ a m. caninust fedi, az orrfintorfilásnál (pl. amikor hűz üti meg az orrt) működik. — ²⁾ m. pyramidalis nasi, embereken m. triangularis superior. — ³⁾ az emberi m. triangularis inferior (szájzúglevenő, alsó hárcmoldalú ajakizom) egy része, mely az ajakszögletet lefelé vonja, pl. a síráskor; a mandibulán ered. — ⁴⁾ m. risorius Santorini hominis, mosolygó izom; kiszélesíti a száját; mosolygáskor a szájzúg melletti árok, gödröcske, gelasinus az orcán. — ⁵⁾ embereken a m. quadratus labii mandibularis egy része; a m. triangularis az ember szájrésze alatt, az állkapocs széléről keskenyedve a szájzúghoz tér (sírásnál szerepel).

sok zsír és kötőszöveti rostköteg sző át. Lovon a kétoldali m. mentalisok egybefolytak, felületes rétege halvány, a mély vörösebb; *Kérődzőkön* kifejezetten kettős, középetti saeptummal; *sértésen* erősen fejlett. Az áll bőrért ráncolja, az állat emeli (az emberen, a sírást bevezeti).

9. A *m. bucinatorius*, *pofaizom*¹⁾, a pofa vázát alkotó széles, lapos izom, mely a pofa nyálkahártyája alatt foglal helyet és a maxilla aboralis végétől a szájszögletig terjed (*m. buccolabialis*), rajta és részben benne pofai mirigyek találhatóak, a fascia buccopharyngica fedi. Fejlettsége a rágással függ össze, az olyan állatfajokon, melyek tartósabban rágnak, megőrlik a táplálékot, erősebben fejlődik, a rágás alkalmával ugyanis ez az izom tolja a fogak alá a falatot; *lovon* tenyérvnyi terjedelmű. Két részlete van. A felületes része a *m. buccalis*, inkább oralisan, a szájszöglettől a m. masseterig terjed, tollazott (*bipennatus*) izom, melynek *pars dorsalis* caudoventralisan a maxilláról az ebfog és első zápfog között, *pars ventralis* az állkapocs margo interalveolarisáról és *pars molaris*áról caudodorsalisan irányul és a kettő egy hosszanti ínbán, *rhaphe buccopharyngica* s. *pterygomandibularis* (*inscriptio tendinea*), találkozik, ez a *Húsevőkön* hiányzik; a kétféle rostozat a szájszögletnél egymásba és a m. orbicularisba olvad. A mélyebb helyeződésű *zápfogi izom*, *m. molaris*, oralis részét az előbbi, aboralis részét a m. masseter borítja. Az erősebb, de keskeny, hosszú *aboralis rész* a m. depressor labii mandibularisszal közösen, innal ered az állkapocs processus muscularisán és izomrostokkal a maxilla fogmedri nyúlványán, elől a m. orbicularisban vész el; a *pars oralis* gyengébb, az állkapocs foghíjjas széléről dorsocaudalisan a m. buccalis inába húzódik fel.

II. Az orr izmai, mm. nasales az orrcimpák mozgathatóságával arányosak, a *lovon* fejlettebbek (mihez hozzájárul a ló incisura nasomaxillarisában levő orrtrombita, diverticulum nasi, is); egy része szűkíti, másik része pedig tágítja az orrnyílásokat, a házi Emlősállatokon csak a tágítók fejlődtek ki, *sértésen* és *Húsevőkön* ezek is csőkevényesek vagy pedig hiányzanak.

1. A *m. transversus nasi*, az *orr harántizma*, páratlan izom, mely *lovon* a m. levator labii maxillaris proprius ina alatt foglal helyet két rétege van, a *pars superficialis* az x-porc lemezein, a *pars profunda* annak szarvai között található és a sövényporcon s a m. orbicularisban is végződik. *Kérődzőkön* ennek helyén az orrnyílások három tágítója, *m. dilatator naris apicalis*, *medialis* és *lateralis*, található, melyek az os incisivumról indulnak ki.

2. A *m. lateralis nasi*, az *orr oldalsó izma*, a *lovon* több apró halvány izom, mely az incisura nasomaxillarison ered és az orrtrombita bőrében,

¹⁾ trombitásizom (Trompetermuskel) emberen; nem a buccából = duzzadt pofa, hanem buccina = trombita, kürt; közte és a masseter között van a *Bichat-féle zsírpamat*, corpus adiposum buccae (*Bichat M. F. X.* (1771—1802) párisi anatomus); a *lovon* a m. lateralis nasit s. dilatator nasit nevezik Trompetermuskelnek (az orrtrombitát tágítja).

a szárny-, járulékos- és falporcon végződik; helyeződésük szerint ezeke a részeket *pars dorsalis*, *aboralis*, *ventralis* és *oralis* névvel illetik, az orr trombita, diverticulum nasi, tágitására szolgálnak. *Kérődzőkön*, *sértésen* és *Hüsevőkön* hiányzanak.

Az orrnyílásokat tágitják a *m. levator nasolabialis* és a *m. caninus* is.

Az arcizmokhoz hasonlóan a *platysma* csoportjához tartoznak még III. a **külső fül** és IV. a **szemhéjak izmai**, melyek közül a külső fül izmai a házi Emlősökön erősebben fejlettek és jól elkülönülnek, a szem külső izmai ellenben ezeken gyengébben fejlődtek ki (ezekről I. az érzékszerveknél).

III. Az állkapocs izmai, rágóízomok, manductores s. man-sores, visceralis vagy branchialis (Ruge) izmok, az állkapocsot közelítik vagy távolítják a felső fogsorhoz, *adductor*, illetőleg *depressor mandibulae*¹⁾.

1. A *m. depressor mandibulae*, az *állkapocs távoztatója*, általában három részből áll, ezek: a *m. biventer mandibulae*, a *m. jugulomandibularis* és a *m. jugulohyoideus*. Mind a három közösen ered a *processus jugularison*, a *m. jugulohyoideus* ezután a nyelvcsont *stylohyoidesére* tér (I. a nyelvénél), a másik kettő ellenben az állkapocs *medialis oldalára* húzódik. A *lovon* a *lateralis*, erősebb rész a *m. jugulomandibularis*, mely az állkapocs szögletén, *angulusán* végződik, ez az ág a többi házi Emlősállatfajon hiányzik. A *m. biventer (diaphragmaticus) mandibulae*, *kéthasú állkapocsi izom*²⁾, a *medialis ág*, mely az állkapocs *medialis felületére* tér; *lovon* úgy, mint az *emberen*, valóban két hasa van, melyek egymásután foglalnak helyet, a kettőt egymással összekötő hengeres ín, *tendo intermedius*, pedig a *m. stylohyoideus* inát fúrja át és ennek útján a nyelvcsont *rögzített*³⁾; az inakat vékonyfalú *bursa* veszi körül. *Kérődzőkön*, *sértésen* és *Hüsevőkön* *m. a biventer* két hasa nem különül el, a közbeneső ín hiányzik (tehát nem fúrja át a *m. stylohyoideust* sem), legfeljebb inasbeirat jelzi helyét (*m. biventer spurius*); *Kérődzőkön* a kétoldali *m. biventer* *harántizom* köti össze. A *lovon* a hátulsó has, *venter mastoideus (posterior)*, gyengébb, ezt a *nervus facialis (n. biventricus)* innerválja, az ín előtt levő elülső has, *venter mandibularis (anterior s. oralis)*, erősebb, az állkapocs *medialis szélén*, *facies lingualis*, az érvágánytól az *angulus mentalisig* tapad meg, a *nervus trigeminus* innerválja (*n. mylohyoideus*; e has a *m. mylohyoideus* levált nyálábjá); ez is utal arra, hogy a két has különböző eredetű, a *biventer* *dipleoneur* izom.

A *m. depressor mandibulae* az állkapocsot lefelé vonja⁴⁾.

2. A *m. masseter*⁵⁾, *külső rágóízom*, sok innal átszótt, fényes aponeurosis-sal bevont, jól jellegzett, erős izom, mely egész terjedelmében kitapint-

1) az első zsigeríven fejlődnek. — 2) zweibauchige Muskel. — 3) a *m. stylohyoideus* *geneticae* a *biventer*hez tartozik, ettől vált külön. — 4) a *m. sternomandibularis* a *synergetája*; az állkapocs lefelé vonására, a fogsorok távolítására kisebb izommunka kell, mint a fogsorok zárására, mert az állkapocs már súlyánál fogva is leesik (pl. eszméletlenségénél, a halál bekövetkeztékor). — 5) *μασσητήρ, μασσαίραι* = rágni.

ható, torus massetericus alakjában párnaszerűen kiemelkedik, az állkapocs érdes lateralis felületét a 3. zápfogon túl egészen a torokjáratig borítja. Az arclécen, járomlécen és járomíven az állkapcsi ízületig veszi az eredetét, az állkapcsi ízületet csaknem fedetlenül hagyja. A masseter fejlettsége hatással van a koponya alakulására, a járomív és szembolt alakulására (l. a Patásállatokon). Két rétege van, melyek közül a *felületes réteg* rostjai eredésüktől széjjeltérnek nasocaudalis irányban, egyesek csaknem vízszintesen irányulnak, a *mélyebb réteg* rostjai ellenben a járomléctől és -ívtől függőlegesen húzódnak lefelé, az állkapcsi ízület mellett lévő kis háromszögletes tér kivételével, melyet egyedül a felületes réteg borít, egyébként a két réteg egymással összenőtt; *juhon* és *Húsevőkön* a kettő között harmadik, középső réteg foglal helyet. A m. masseter oralis szélén lovon az arci arteria és vena s a Stenon-vezeték halad (utóbbi a juhon, Húsevőkön, házinyúlón a masseter külső felületét szeli át). — A m. masseter közelíti s oldalt vonja a rágófelületeket, kitarítóan erős munkát végez (örló mozgás motus molitorius növényevőkön). A nervus massetericus innerválja.

3. A *m. temporalis, halántéki izom*, inrostokkal átszőtt és fényes inlemez-szerű fasciával bevont erős izom, mely a halántéki árkot tölti ki; rajta a pajzsporc, scutulum, és fülizmok foglalnak helyet. A crista frontalis, crista sagittalis externa, linea nuchalis superior és a halántékcsontról jövő rostjai legyezőszerűen az állkapocs processus muscularisára térnek össze, úgy-hogy ennek csupán elülső és felső széle marad szabadon. Mellette a szemgödör felé zsírpárna található. A m. temporalis legerősebb a *Húsevőkön*. A fogsorokat összeszorítja és az állkapcsot hátrafelé is húzza, az állkapcsokat erős távolításuk után hirtelen nagy erővel zárni képes¹⁾. A nervi temporales profundi innerválják.

4. A *mm. pterygoidei, szárny-, röp- vagy belső rágóizmok*, az állkapocs medialis felületén vannak, kétfélek. A *m. pterygoideus medialis*²⁾ a nagyobb, az erősebb, csaknem a masseterhez hasonló, innal átszőtt, az ékesont processus pterygoideusán, a szájpadlácsonton és a röpesonton ered; legyezőszerűen széjjelterülve, az állkapocs kiemelkedő alsó széléig húzódik, rajta a kisebb *portio caudolateralis* és a nagyobb *portio oromedialis* különül el, melyek rostjai részben kereszteződnek, általában azonban inkább függélyes lefutásúak³⁾. A *m. pterygoideus lateralis* rövid, vaskos, erős izom, az előbbi mögött és oldalt, dorsolateralisan található, az ékesont processus pterygoideusán ered és hátrafelé az állkapocs processus atricularisa alatt medialisán tapad⁴⁾. A külső és belső rágóizmok rostjainak lefutása kívülről befelé

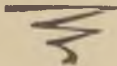
¹⁾ „Schnappmuskel“ (Schläfenmuskul), Zubeisser, a Ragadozók, Húsevők zsák-mány után kapnak; *κροταφίτης* = *κροταφος* = halánték, *κροτέω* = pulzus, mert rajta érezni az a. temporalis pulsatioját. Az ember legerősebb rágóizma, (fogathleták). Tulajdonképpen három részből folyik össze: pars zygomatica, parietalis és sphenoidalis. A temporalis és a masseter phylogenetice egységes m. adductor mandibulae. — ²⁾ régebben m. masseter internusnak is nevezték; szomszédos a tensor veli palatinivel. — ³⁾ embereknél az oromedialis részt a masseterrel ínhurok köti össze az angulus mandibulae-n. — ⁴⁾ a két m. pterygoideus között az arteria alveolaris mandibulae, vena maxillaris, n. alveolaris mandibulae és n. lingualis található.

váltakozó. A mm. pterygoidei az ellenkezőoldali mm. masseter segítői. A külső, dorsolateralis röpizom nem annyira a száj zárásakor, mint inkább nyitásakor működik, antedukál, a nyitást indítja meg, az ízületi nyúlványt és a discust a tuberculum articularera húzza. A nervus pterygoideus innerválja.

Ez izmok csoportjába tartoznak, velük együtt fejlődnek még a nyelv, nyelvcsont, ínyvitorla, garat és hallási csontocskák izmai, ezekről az emésztő és a hallási készüléknél.

*

A Madarakon az ajkak, orr és pofa izmai hiányzanak, a rágóizmok azonban erősen fejlettek; az állkapcsi ízületet kiegészítő os quadratumnak külön emelői és hátravonói vannak.



Ugyane szerző(k)től megjelent és jelen mű kiegészítésére alkalmas

Háziállatok anatómiájának kéziatlasza

895 képpel. Budapest, 1922.

Anatómiai gyakorlatok háziállatokon

Útmutatás az anatómiai gyakorlatokhoz, az anatómiai nomenklaturával. Második kiadás, 30 képpel. Budapest, 1938.

Fejlődéstan

Második kiadás, 323 képpel. Budapest, 1922.

A házinyúl természetrajza

214 képpel. A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadása. Budapest, 1927.

A lovasszobrok lovai

Adatok a ló plasztikus ábrázolásához. Második kiadás, 31 képpel. Budapest, 1928

A ló ujjának anatómiája

50 képpel. Budapest, 1909.

