

EGYETEMI KÖNYVTÁR
OLVASÓTERME
SZEGEDEN

55388

C.
11.

ÉRTEKEZÉSEK
ERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

IX. KÖTET, XXIV. SZÁM, 1879.

MEGEMLEKEZÉS

BERNARD CLAUDE

FÖLÖTT.

BALOGH KÁLMÁN

RENDES TAGTÓL.



(Előadatott az összes ülésen, 1879. október 17-én.)

Ára 20 kr.

BUDAPEST, 1880.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.
(Az Akadémia épületében.)

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. — A polhorai sóforrás vegyelemzése. Th a n. 12 kr. — II. A közép idegrendszer sűrű Állományának és egyes idegyökök eredeteinek tájviszonyai. L e n h o s s é k. 12 kr. — III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországbán. Z l a m á l. 30 kr. — IV. Két új szemmerészeti mód. J e n d r á s s i k. 70 kr. — V. A magnetikai lehajlás megméréséről. S c h e n z l. 30 kr. — VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n. 10 kr. — VII. A Szénéleg Kénegről. T h a n. 10 kr. — VIII. Két új kén-savas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. K r e n n e r. 15 kr. — IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y. 20 kr. — X. Faraday Mihály. A k i n. 10 kr. — XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. S z a b ó. 10 kr. — XII. A magyarországi egyenesröpiük magánrajza. F r i v a l d s z k y. 1 frt 50 kr. — XIII. A féldoldali ideges főfájás. F r o m m h o l d. 10 kr. — XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. T h a n. 20 kr. — XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. L e n g y e l. 10 kr. — XVI. A testegyenészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettel felvilágosítva B a t i z f a l v y. 25 kr. — XVII. A göröcső alkalmazása a közzetanban. K o c h 30 kr. — XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz R ó z s a y 15 kr. — XIX. A sili-kátok formulázásáról. W a r t h a 10 kr.

Második kötet. 1870—1871.

I. Az állati munka és annak forrása. S a y. 10 kr. — II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországbán. B. M e d n y á n s z k y 20 kr. — III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyai való visszaélésekről mint a látompulat okáról. H i r s c h l e r. 80 kr. — IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. H e l l e r. 12 kr. — V. Hő és nehézkedés. G r e g u s s. 12 kr. — VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. J u r á n y i. 40 kr. — VII. A kettős torzszülés bonczana. S c h e i b e r. 30 kr. — VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. K l e i n. 15 kr. — IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e moszatnál. J u r á n y i. 35 kr. — X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Z s i g m o n d y. 50 kr. — XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. K l e i n. 25 kr. — XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. J u r á n y i. 25 kr. — XIII. Az esztergomi búrányrétegek és a kiszelli tályag földtani kora. H a n t k e n. 10 kr. — XIV. Sauer Ignác emléke. D r. P o o r. 25 kr. — XV. Göröcsői kőzetvizsgálatok. K o c h. 40 kr.

Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. K e n e s s e y. 20 kr. II. Emlékezés Neilreich Ágostról. H a z s l i n s z k y 10 kr. III. Frivaldszky Imre életrajza. N e n d t v i c h. 20 kr. IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismertetéséhez H i r s c h l e r. 20 kr. V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. D r. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti T h a n. 20 kr. — VI. Közleményei a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti T h a n. 10 kr. — VII. Emlékezés Flór Ferencz felett. D r. P ó o r. 10 kr. — VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározása

MEGEMLEKEZÉS
BERNARD CLAUDE

FÖLÖTT.

BALOGH KÁLMÁN

RENDES TAGTÓL.

(Előadatott az összes ülésen, 1879. október 17-én.)

BUDAPEST, 1880.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓHIVATALA.

(AZ AKADÉMIA ÉPÜLETÉBEN.)



Megemlékezés Bernard Claude fölött.

Bernard Claude a francia nemzet büszkesége volt, működésének hatása pedig szép hazájának határain messze túlterjedvén, midőn elhunyt, a gyászban nemzetével az egész tudományos világ osztozott. Megérdemli, hogy mi is szenteljünk legalább egy rövid órát annak az emlékének, kit tudományos érdemeiért mint külső tagot 1873. május 21-kén kebelünkbe fogadtunk. Tanulságos nyomról nyomra követni életét, mely például szolgál arra, mint emelkedhetik valaki tisztán kitartó tudományos működés által legalúlról a tudományos élet és a társadalom legmagasabb felszínére. S ha ő nemzetének kegyeltje volt, más részről kétségtelenül a műveltségnek igen magas fokán áll azon nemzet, mely tudósai iránt oly osztatlan elismeréssel viseltetik, melyben ő részesült.

1813. július 12-kén Saint-Julien-ben (Rhône megye, Villefranche szomszédságában) született, s a szépirodalmi pályára készült. Vaudeville-t írt, melyet Lyonnak egyik alsóbb rendű színházában némi sikerrel előadtak. Ettől felbátorodva, szomorújáték írásához fogott, s midőn elkészült, magával vitte ezt Párisba, hol úgy a vaudeville-t, mint a tragoédiát 1832-ben Saint-Marc-Girardin-nek megmutatta, ki akkor Sorbonne-ban Guizot-t helyettesítette. Úgy látszik, hogy e szépirodalmi kísérletek nem tettek kedvező benyomást; mert Saint-Marc-Girardin azt tanácsolta a fiatal írónak, hogy ez adja magát valamely kenyérkereső pályára, mely talán a költészettel foglalkozásra is enged szabad időt. E tanács döntött Bernard

jövője fölött, ki annak folytán az orvosi kar (faculté de médecine) hallgatói közé iratta be magát.

Az orvosi kar tanárainak didaktikailag kidolgozott rendszeres előadásai nem igen kötötték le Bernard figyelmét, ki azokat elég szórakozottan hallgatta. A csendes ifjú szótlanságát szegényeszségnek tartották, és se tanárai, se tanulótársai nem sejtették benne fényes tehetségnek még csak nyomát sem. Úgy látszik, hogy a szeme előtt álló példák nem voltak olyanok, melyek nyugvó képességeit fölbreszthették volna. Mindamellett eléggé ügyes volt, hogy pályázat útján kórházi externe (kivüllakó orvossegéd) legyen a Hôtel-Dieu-ben, hol szerencséjének csillaga Magendie osztályára vezette őt. Ugyanitt lett 1839-ben interne (bentlakó orvossegéd).

François Magendie (1783—1855) nemcsak kórházi orvos, hanem egyszersmind a collége de France tanára volt, hol mint az orvostan előadója (professeur de médecine) működött.

A collége de France 1530-ban collége royal név alatt alapított, majd később a collége des trois langues nevet viselte s az orvostan tanszékét 1542-ben állították fel ottan, melyet később más orvosi tanszékek követtek. Az orvostan tanárai pedig — a többi tanárokhoz hasonlóan — tanszékek címének szemmel tartása mellett, tetszés szerint akármit és akármennyit taníthattak ottan, mennyiben a collége de France mindenkor a legteljesebb szabad tanításnak volt színhelye. A tanártól függ, hogy tantárgyát egészen akarja-e előadni, vagy annak csak egyik vagy másik fejezete fölött hetenkint egy, vagy több órán át akar-e előadásokat tartani, s népszerűen, vagy a szakemberek szemmel tartása mellett akarja-e azokat tárgyalni. A mi az orvostan tanárait illeti, ezek között önálló szellemű buvároknak egész sora működött ottan, kik az orvosi tudományok egyik vagy másik ágában tüntették ki magukat. Ott találjuk Sylviust (Dubois, † 1555) és Ferrein-t, kik a boncztant gazdagították fölfedezéseikkel, míg Corvisart († 1821) és Laennec († 1826) a betegségek fölismerésének módját (diagnostika) tökéletesítették, Hallé pedig († 1822) a természettani és vegytani ismereteknek a hygiene-ben alkalmazása által vált ki.

Azon intézetben tanított Antoine Portal is (1742—

1732). Ez volt az első, ki a kísérleti kórtanból, illetőleg a kísérleti élettanból (physiologie pathologique) előadások sorozatát tartotta, melyek azután nyomtatásban is megjelentek. Ámbár élő állatokon, a legrégebb időktől kezdve, Portal előtt is történtek kísérletek, melyek nagyfontosságú fölfedezésekre vezettek, azonban csupán buvárkodás, s nem egyszersmind tanítás céljából hajtattak azok végre.

Portal reformátori szellemű volt ugyan, korának orvosi ellenben nem igen voltak újításokra hajlandók, s általában nem érezték 1771 körül, vagyis kór-élettani előadásainak idejében annak szükségét, hogy az orvosi tudományok kísérletileg műveltessenek. Ezért kísérleteivel elszigetelve maradt, s nem hatott kortársaira; azonban például szolgál arra, hogy oly időben, midőn az orvosi karok megszokott bölcselkedő rendszereik mögé konokan visszavonultak, s az újítókat magoktól visszatartani igyekeztek, a collége de France a szabad szónak és szabad cselekvésnek valódi menedékül szolgált.

Azon időtájban (1877) lépett föl Lavoisier (1743—1794) a légzésre, majd azután Laplace-szal (1749—1827) együttesen a test melegére vonatkozó vizsgálataival (1780), melyeknek egyik eredménye volt, hogy az állati testben képződő meleg ugyanazon természettani és vegytani törvények alapján keletkezik, melyek a hőképződést általában intézik. Azonban e nagyjelentőségű fölfedezés sem gyakorolt az orvosokra megfelelő befolyást, s csak gyéren kezdetek gondolkodni a fölött, hogy az élettüneményeket természettani és vegytani ismeretekből kiindulva fejtegetessék.

Laplace, azon vizsgálatait után is, az orvosi ismeretek fejlődése iránt folytonosan érdeklél, s a fiatal Magendie-nak positiv irányú és élesen bíráló szellemét, kivel már korán összeköttetésben állott, megkedvelve, ebben a valódi tudományosság szükségérzetének kifejlesztésére eredményesen közrehatott.

Magendie egyik teremtő szelleme volt a nagy párisi iskolának, mely egy csapással az orvosi tudományok terén nem kisebb változást idézett elő, mint milyent az első francia forradalom okozott a politikában és a társadalomban. Az orvosi tudományokban fordulópontot képez az 1800. év, mely időtájban a

korábbi tanoknak legnagyobb része romhalommá dőlt össze. Azon idő előtt — kevés kivétellel — szokásban volt néhány, legtöbbször hiányosan észlelt adatból a dívó bölseleti mód-szerek befolyása alatt orvosi rendszereket alkotni, melyek nem egyszer oly gyorsan váltották föl egymást, mint a hogy csak a képzelet idestova száguldozni képes. S az egyik rendszer a másiktól közönségesen — legcsekélyebb realis tartalom nélkül — csupán szavakban különbözött, mint ez épen szerzőik subjectiv álláspontjának megfelelt. Tárgyiasan csak kevesen gondolkoztak. Azon bölselkedve képzelődő iránynak izent hadat a párisi iskola, s az orvosi tudományok összes ágaiban a legnagyobb sikerrel alkalmazta az objectiv irányt, melyet Bacon of Verulam már kétszáz év előtt kijelölt, azonban csak elvétve követett egyik vagy másik orvos. Azon iskola hatása folytán pedig a régiből csupán az maradt meg, mi észlelésen alapuló tény volt.

Ez úttörő munkában Bichat (1771—1802), kit közönségesen a szövettan alapítójának tekintenek, az élettanban még nem gondolkozott objectiv módon, s az élettüneményeket bonczteni keretbe iparkodott szorítani, mi mellett sokat beszélt az animismusról és vitalismusról, akkor napirenden levő bölseleti fogalmakról, melyek az állati test működésének kutatásában nem használhatók. Mindenhol a rejtélyes és szeszélyes életerővel találkozhatni, melynek segélyével azon korban minden élettüneményt meg akartak fejteni. Magendie-nak tehát, midőn 1808^s/₉-ben az orvosi tudományok terén föllépett, nem csupán a régi rendszerekkel kellett megküzdenie, hanem még részt kellett vennie az új boncztani iskola fattyúhajtásainak kiirtásában is.

Magendie elsőrendű lángelme volt, kiben szilárd meggyőződésévé vált, hogy a szerves életben ugyanazon természetani és vegytani tényezők uralkodnak, melyek az egész világon mindenhol érvényesek. Ennek nyomán pedig ingathatlan volt erős hitében, hogy az orvosi tudományokat csak kísérleti irányban fejleszthetni sikeresen és jó eredménnyel. S ez lévén nála irányadó, számtalan kísérletet tett, fölkarolva úgy az élettant, mint a kórtant és a gyógytant, s folytonosan hajthatlanul küzdött a vitalistákkal, vitalista anatomusokkal,

iatromechanikusokkal, iatrochemikusokkal és más orvosi bölcselkedőkkel. Ezeknek rendszerei logikai következetességgel voltak csinálva, s látszólag mindent megfejtettek, mi által csábítólag hatottak. Csak az volt hibájok, hogy nem a természetből voltak merítve, hanem téves föltevésekből kiindulva, ezek fonalán keletkeztek egyesek elméjében s változatlanok akartak maradni, megőrizve alkotóik egyéniségének bélyegét. Magendie-nak minduntalan szemére vetették azt, mint hibát, hogy rendszert nem alkotott. Ez azonban nem volt föladata, hanem e helyett kitartással végrehajtott kutatásai által tények egész sorát fődözte fel. Ezen az úton a haladás lassú és fáradságos ugyan, minélfogva első pillantásra kevesebbé tetszik; az emberi szellemet azonban semmi rendszer, vagy tan nem kötven le, szabadon vizsgálódhatik az, s a kifürkészett tényekből indul ki az igazság földerítésére.

Kísérleteiben kevésbé rendetlen volt ugyan, azonban vakmerő, ezenkívül nemcsak mások tanait szedte szét kérlelhetlenül, hanem a saját maga által fölfedezett tényeket is fölöttebb szigorún bírálta meg. A legnagyobb mértékben kételkedő volt, s azok közé tartozott, kikben a kételkedés ösztönül szolgál mind újabb és újabb vizsgálatokra az igazság érdekében. Józanán maga elé tűzte a célt, melyet elérni akar, s kijelölte az irányt, melynek követését helyesnek vélte, ezenfölül segédeszközöket gondolt ki, továbbá egy-két lépést tett előre az úton, melyen haladni kell; végül figyelemmel volt arra is, hogy utána mások következzenek, kik szintén ama föladat teljesítésére törekedve, a fölmerülő további nehézségeket eltávolítsák, s így a kitűzött célhoz mindinkább közeledjenek.

Ez ember közvetlen személyes befolyása alá került Bernard, s az eddig félreismert tanuló tehetségei hirtelen, mintegy varázsütésre kitérültek, midőn a collége de France-ban Magendie-nak kísérleti előadásait hallgatta, melyek nem szorítkoztak az ismert dolgok bizonyítására, hanem e mellett új tények kifürkészésére is kiterjedtek. Magendie előadásai közben Bernard érezte, hogy experimentatornak született, miért a collége de France intézetében mint önkéntes segéd kezdett dolgozni, s erre csakhamar, vagyis már a

következő évben (1841) Magendie mellé praeparatorul nevezetett ki. Ezentúl egészen az élettani kísérletekre adta magát, s csak egyszer, futólag ingadozott, midőn a körülmények bizalmatlanná tevén őt törekvései iránt, a sebészet felé fordította figyelmét. Ez időből származik ama műve,¹⁾ melynek tárgya a sebészeti műtéttan.

Első tudományos értekezésében a dobhúrral (chorda tympani) foglalkozott, azt 1843-ban bocsátva nyilvánosság elé.²⁾ A szóbanlevő ideg működésének megállapításával az életbuvárok igen élénken foglalkoztak; Claude Bernard vizsgálatai pedig lényegesen hozzájárultak annak földerítéséhez. E munkálatában azonban idevonatkozó kutatásai kimerítve nincsenek, hanem az úgyszólván az első lépést képezte későbbi buvárlatokra.

Azt még azon évben nyomban követte orvostudori fölavató-értekezése a gyomornedvről, s ennek hatásáról a táplálkozás körében.³⁾ Ez tágasabb körben figyelmet nem keltett.

1849-ben a société de biologie egyik ülésében közölte kísérleteit a járulékos Willis-idegről,⁴⁾ mely a torkolati dúczban a bolygó-ideghez ágakat bocsát. Bischoff, s utána Longet állította, hogy ez a két ideg egymással a gerinczvelőbeli mellső és hátsó ideggyökerekhez hasonló viszonyban áll. Ez ellen úgy Johannes Müller, mint Magendie már régebben fölszólalt, Bernard pedig Bischoff álláspontjának tartatlanságát nagy erélylyel kimutatni igyekezett. Ezenkívül a Willis-idegnek a gégeszükítő izmokra, s ezzel a hangképződésre tulajdonított egyedüli befolyást. Bernard a Willis- és bolygó-idegek működését még később is tanulta, s

¹⁾ Précis iconographique de médecine opératoire et d'anatomie chirurgicale, par Claude Bernard et le docteur Huette. Paris, 1873. 18-rét, 495 l., 113 táblával ábrákkal.

²⁾ Recherches anatomiques et physiologiques sur la corde tympan.

³⁾ Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition. Thèse inaugurale.

⁴⁾ Recherches expérimentales sur les fonctions du nerf spinal ou accessoire de Willis. Mémoires présentées à l'académie des sciences. Paris, tome XI.

az utóbbiakat tekintette légző-idegeknek, egyedül ezektől származtatva a gégetágító izmok idegeinek eredését. Valószínű ugyan, hogy a bolygó-idegben a gégeszűkítőkhöz menő oly csövek szintén vannak, melyek nem a Willis-idegtől kerültek hozzá; ez a kérdés mindamellett minden tekintetben kielégítőleg megoldva még ma sincs, min nem csodálhoznánk, ha meggondoljuk azon szerfölött véres kísérlet nehézségeit, melyeket le kell küzdeni, hogy a Willis-ideghez jusunk, mielőtt ez a torkolati dűczhoz ért volna. Azonban habár Bernardnak kísérletei nem is vezettek teljes eredményre, azok kiváló ügyességről és éleselműségről tanúskodnak.

Az utóbbi dolgozatát már mint Magendie helyettese készítette, ki betegeskedvén, helyette 1847 óta Bernard tartott előadásokat. Szintén eme minőségben bocsátotta közre az állati testben a czukorképződést bizonyító kísérleteit,¹⁾ melyek mindenkit megleptek, s már magokban a kísérlettevő hírnevét mindenkorra megállapították. Azokból látható, hogy az állatok testében czukor folytonosan képződik, melynek fősínhelye a máj, hol a czukor keletkezése idegbefolyás alatt áll. Nevezetesen kísérletileg kimutathatjuk azt, hogy a nyúlt velőnek a csüllőképű árok fenekén megsértése a czukorképződést annyira élénkíti, miszerint a szervezetben többé nem ég el, hanem a veseváladékkal kiürítettik. A májnak anyagából, nevezetesen a fehérnyéből a czukor nem közvetlenül jön létre, hanem először keményítőféle anyag (glycogène) származik, mely azután czukorba megy át.

E feltűnő eredményt azonnal fölhasználták egy súlyos és gyógyíthatlan betegség okának megfejtésére, mely diabetes mellitus (glykosuria, glykaemia, czukros vizeletár), neve alatt ismeretes, s melyben a veseváladékban szőlőczukor jelen meg.

E tárgygyal azután sokan foglalkoztak, s ismereteink mind számosabbak s tökéletesebbek lettek. Ezeknek nyo-

¹⁾ Nouvelle fonction du foie, considéré comme organe producteur de matière sucrée chez l'homme et chez les animaux. Paris, 1853. 4-rét, 94 lap.



mán ma már tudjuk, hogy annak képezheti ugyan egyik okbeli tényezőjét a központból jövő idegbefolyás, mely a máj működését megzavarja; azonban más tényezők is lehetnek okozói, sőt minden arra mutat, hogy az egész szervezetet megragadó alkati betegséggel van dolgunk. Azonban habár meg is valljuk, hogy minél tökéletesebben ismerjük testünkben a czukor keletkezésének föltételeit, s ezen képződésnek abban elterjedését, annál több nehézség merül föl e betegség lényegének kísérleti megfejtésére. E fölfedezés, nemkülönben Bernard-nak az ekkép fölmerült kérdés megoldására irányzott lankadatlan törekvései, valamint másoknak iparkodásai követésre méltó példakép állanak úgy előttünk, mint a jövő nemzedékek előtt, hogy mikép kell élettani vívmányokat nehéz kórtani problémák kísérleti megfejtésére fölhasználni, s rejtélyes betegségek tényezőinek fölismeréséhez közelednünk. Bernard e dologgal mindvégig foglalkozott, s legutóbb tartott előadásait is kinyomatta,¹⁾ melyek német nyelvre csakhamar lefordítottak.

A nagyszerű munkásság előmozdítása végett a Sorbonne-ban (faculté des sciences) részére az általános élettan (physiologie générale) tanszéke állítatott föl 1854-ben, s ugyanezen évben az institut de France (académie des sciences) azzal jutalmazta eredményteljes tevékenységét, hogy őt Roux, a híres sebész helyébe, tagjává választotta. E mellett a kísérleti élettanból előadásait, mint helyettes, a collègue des Franceban folytatta, s azok, melyeket 1854-iki deczembertől 1855-iki júniusig tartott, két kötetben jelentek meg.²⁾ Az I. kötetben a czukorképződéssel az állati testben foglalkozik. A legnehezebb kísérleteket hallgatói előtt végezte, úgy hogy a szervezetben a czukorképződés helyének és föltételeinek kikutatá-

¹⁾ Leçons sur le diabète et la glycogénèse animale. Paris, 1877. 8-rét. VIII. és 576 lap. Ábrákkal. — Claude Bernards Vorlesungen über den Diabetes und die thierische Zuckerbildung. Von Dr. Carl Posner. Berlin, 1879. 8-rét, XVI és 359 lap.

²⁾ Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine faites au Collège de France. Paris, 1855. 8-rét, I. köt., 520 l., a szöveg közt 22 ábrával. 1856, II. köt., 510 lap, a szöveg közt 78 ábrával.

sára czélzó eljárásait s ennek eredményét, lépésről-lépésre szemmel kísérhették, mint általában Bernard mindenkor azon volt, hogy a jelenlevők a kísérlettevés módszereit folytonosan figyelmökkel követhessék s az elért eredmények irányában teljes bizalommal viseltessenek. Ezt pedig fokozta még az, hogy őszintén kereste az igazságot, ebben előre alkotott föltevések soha se zavarták őt, s pillanatra sem tért le az egyenesség ösvényéről. E mellett előadásai fényesek nem lehettek ugyan, hanem igenis tanúlságosak, s a hallgatók láthatták, mikép keletkezik az életműködések tudománya. Azok nem művészi formájok, hanem inductiv tartalmasságuk által lettek népszerűekké és nevezetessékké. A vázolt iránynak teljesen megfelelt az előadások II. kötete is. Ennek legnagyobb részét a hasnyál hatását illető kísérletek képezik, melyek a következő évben kiadott nagyobb műnek ¹⁾ úgyszólván előfutóját tették. Kimutatja, hogy a belekbe jutó nedvek között a hasnyál az, mely a zsírokra legerélyesebben hat, nevezetesen ezeket fejtetté átváltoztatva, ezeknek a bélfalakon át a nyirkedényekbe jutásukat eszközözi.

Magendie 1855-diki okt. 7-kén elhúnyván, a collège de France-ban Bernard lett utóda, ki midőn 1856-diki február 29-kén előadásainak sorát megnyitotta, ezt a kiváló életbuvár fölött tartott emlékbeszéddel ²⁾ tette. Részünkről Magendie jelentőségét már kiemeltük, s így csak azt említjük meg, hogy Bernard élénk színekkel vázolja annak magaviseletét az előítéletekkel szemközt, melyek a kísérleteket az élő állatokon kárhoztatták, s ezek elé nehézségek gördítésére mindig készen voltak. Magendie e törekvések irányában mindenkor nyugodtan viselte magát, s ellenfeleire azon kísérletek hasznosságának, sőt szükségességének szembeszökő, azonban jóindulatú feltűntetésével felvilágosítólag, megnyerőleg iparkodott hatni még akkor is, midőn törekvésének siker-

¹⁾ Mémoire sur le pancréas et sur le rôle du suc pancréatique dans les phénomènes digestifs, particulièrement dans la digestion des matières des grasses neutres. Paris, 1856. 4-rét, 100 l.

²⁾ Fr. Magendie. Leçon d'ouverture du cours de médecine du Collège de France (29 février 1856).

telenségéről meg volt győződve. Sohase viselte magát kérkedőleg, vagy kihívólag, szem előtt tartva, hogy a kit barátunkká nem tehetünk, azt legalább ne tegyük ellenséges állásában átkaldottabbá. Ily módon Magendie még életében elérte azt, hogy nemcsak a szakemberek tartották szükségesnek a kísérleteket élő állatokon, hanem a nagy közönség is mind tágasabb körben megbarátkozott azokkal. A francziák, különösen Párisban semmi feltűnőt sem találnak azokban, s Németországban is meghonosodtak azok, itt a tökéletességnek igen magas fokára emeltetve, mit azon számos intézetnek köszönhetni, melyek az élet- és a kórtan, legújabbán pedig a gyógyszertan kísérleti művelésére létesítettek. Azon előítéletek még csak Harvey és Bell hazájában tenyésznek tropikus bujaságban. Nagy számmal találkoznak ott emberek, kik a brit philanthropiát túlszigázva átviszik az állatokra, s ezeken a kísérleteket nemcsak hazájokban óhajtanák teljesen megakadályozni, hanem ily célból idegen földön is iparkodnak hatni. Elfeledik azt, hogy ha épen hazájokban I. Károly király szarvasteheneket és borjúkat nem bocsátott volna Harvey rendelkezése alá, nemzetöknek e nagy fia az állatoknak pétekből keletkezése fölfedezéseivel nem árasztthatott volna fényt hazájára, s azon élettünemény csak későbbben lett volna biztosan fölfedezve, az élettani kutatás és tanítás, s általában az emberi felvilágosodás nagy hátramaradására.

Bernard, miután Magendie-ről megemlékezett, azon folyam alatt többi előadásaiban az orvosi szerek és mérgek hatását kísérletileg kutatta ¹⁾. Előtte Christison és Orfila a mérges anyagokkal, az orvosi szerekkel pedig Williams Alexander, ki a múlt században élt, már több kísérletet tett; továbbá Magendie ezen a téren a tárgyias vizsgálati irányt nagyhatású Formulaire művével, mely hét év alatt (1821—27) ugyanennyi kiadást ért, általánossá tenni igyekezett; minde törekvéseket, valamint másoknak ily irányú tevékenységét azonban Bernard messze túlhaladta vizsgálatainak szabotossága és a mindenoldalú körültekintés által. Itt is ki-

¹⁾ Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses. Paris, 1857. 8-rét. VII. és 488 l. A szöveg közé nyomott fametszetekkel.

tűnik benne a bűvár, ki figyelmét mindenre kiterjeszti, s még oly dolgokat is észrevesz, melyek mások érzékei előtt elsiklanak. Feltűnő volt benne, mily nyugodtan viselte magát kísérletei alkalmával, melyek közben semmi által sem hagyta magát elkapatni, s csak midőn azok eredményét összegezte, tűnt ki, hogy a felmerülő változások és jelenségek egész tömege él emlékében.

Legkiválóbbak e téren a kurarával tett kísérletei, melyek nyomán felismerte annak hatását a mozgató idegekre, melyeknek végződéseit működésre képtelenné teszi, míg az érzőidegek működőképessége megmarad. Továbbá úgy találta, hogy annak hatása alatt, a bolygó-idegek ingerlése a folytonosan verő szív összehúzódásaira befolyást nem gyakorol, illetőleg az meg nem áll. Nagyszerűek ezenkívül a szénsavra, szénélegre és az ozonra vonatkozó tanulmányai. Kiemeli a szénsavnak helybelileg izgató hatását és azon nevezetes leletet, hogy az állat oly levegőben, mely 3—39% szénsavat tartalmaz, meghal, tekintet nélkül az ottan jelenlevő éleny mennyiségére. A szénélegről továbbá mondja, hogy ez az által hat mérgezőleg, hogy a színes vértestecseknek élenyfelvevő képességét megrontja. Azután pedig a mesterséges légzésről szól, kísérleteiből azon eredményt vonva ki, hogy azon légnek, melyek a vérre hatnak, innét kiüzetésök, vagyis mesterséges légzés által mérgező hatásukban megakadályozhatók. Az ozont illetőleg észlelte, hogy ezzel telt levegőben a növények zöld színe kifejezettebb. Érdekesek végül a borszeszszel és égénnyel tett vizsgálatai, melyek közül az utóbbi a különböző mirigyek elválasztásaira élénkítőleg hat, míg a borszesz azokra ellenkező befolyást gyakorol. Az égény a májban a cukorképződést öregbíti.

Ez irányban még később is foglalkozott, s becsesek a mákony alkaloidjaival, a chloroformmal, nemkülönben a szén-gőzökkel tett kísérletei, melyek közül az utóbbiak az előbb felhozottaknak folytatásaiképp tekinthetők. E kutatásainak tárgyait, melyek általában érdekeltséget keltettek, kiválóan a bódító szerek képezték, a mi mellett egyszersmind a fuladást igen kimerítőn tárgyalta. Ide tartozó vizsgálatait 1869/70-diki előadásai után először Mathias Duval »Revue des cours pu-

blics« füzetek közt adta ki, később azonban önálló kötetben is megjelentek azok.¹⁾

Ernyedetlen tevékenységével mindinkább arra törekedve, hogy vizsgálatait az élettannak minél több fejezetére kiterjeszse, ekkép pedig minél nagyobb számmal legyenek a ki-fürkésztett tények, 1856/7-ben az idegrendszer élettanából és kórtanából tartott kísérleti előadásokat,²⁾ melyekből több kérdés merült fel, melyek megoldása sok bűvárnak adott foglalkozást.

A visszahaladó érzékenységgel (*sensibilité récurrente*) nem mondható szerencsésnek. Ez eszmét, Magendie-től örököelve, tovább fejleszteni igyekezett. Terjedelmesen értekezik erről, melynek lényege abban áll, hogy a gerinczvelő mellső ideggyökereiben nem csupán mozgatócsövek vannak, hanem azokban érzőcsövek is találhatóak, melyek a hátsó gyökerektől jönnek oda. Ide vonatkozó kísérletei nem eléggé bizonyítók s annak daczára, hogy mellettök Schiff a küzdőtérre száll, az nem igen polgárosodhatott meg a tudományos világban. Nagyobb érdekűek azon vizsgálatai, melyekben az érzőidegek izgatásának a szívmozgásokra és a vérfeszülésre befolyását tárgyalta.

Figyelmét kiterjesztette az együttérző-idegre is, melyre vonatkozó első vizsgálatait³⁾ 1851-ben közölte ugyan, ezekhez azonban előbb idézett előadásai alkalmával újabb kísérleteket csatolt. Azt találta, hogy a nagy együttérző-ideg nyakonlevő ágának átmetszése, továbbá a nyak dúczainak, nemkülönben a felső mell és a félholdképű dúcz kiirtása után a megfelelő edények kitágulnak, a vérfolyás hozzájuk megélnkül, s vérrel megtelnek, a meleg pedig ott nagyobb lesz. Ettől eltérőleg a nagy és kis zsigerideg, valamint a máj idegei átmetszésének, úgyszintén az ágyékdúcz kiirtásának nincs azon befolyása. Brown-Séquard volt az, ki később az együttérző-idegeket izgat-

¹⁾ *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie.* Paris, 1875. 8-rét. VII. és 536 lap. Szöveg közé nyomott fametszetekkel.

²⁾ *Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.* Paris, 1858. 8-rét. I. köt. VIII. és 520 l.; II. köt. II. és 556 lap. A szöveg közé nyomott ábrákkal.

³⁾ *L'influence du grand sympathique sur la sensibilité et la calorification.*

ván, a véredényeknek olyankor szűkülését kimutatva, ezt azoknak falában levő izmok összehúzódásából értelmezte, míg ezek elernyedésének következménye az átmetszéskor fellépő kitágulás. Bernard további kutatásai közben a test némely részén idegeket fedezett fel, melyeknek ingerlése — ellenkezőleg — az edények kitágulását látszik eredményezni. Ezek lennének az edénytágító idegek, melyek Bernard szerint az edénytágítást cselekvőleg idéznék elő, mit az edények izmainak erőművezetére vonatkozó mostani ösmereteink mellett bajos megértenünk; mások szerint pedig e tágítás az edénybeli mozgó idegek, vagy az izmok működő képességének felfüggesztése által éretnék el.

Ekkép az edénymozgató idegek ismeretét, melyek a vérnek a testben szétosztására felettébb nagy fontosságúak, első sorban közönségesen Bernard nevével hozzák kapcsolatba, a mi ellen Németországban felszólaltak.

1840-ben ugyanis Henle, ki akkor Berlinben prosector volt, az üterek középrétegében, görcső segélyével izomelemek jelenlétét mutatta ki, melyek — a szív kivételével — az akarrattól függetlenül működő szervekben előjövőkhöz hasonlók. Ezenkívül már Henle előtt voltak bonczolók, kik látták, hogy az idegek az edényeknek izomrétegéig elmennek; Valentin pedig észlelte, hogy az edények közvetlen izgatásra összehúzódnak; úgyszintén nem volt ismeretlen, hogy az együttérző idegnek a nyakon átmetszése, vagy annak dúczai kiirtása után megfelelő oldalon az edények vérrel megtelnek, s itt a hőmérsék emelkedik. Így állottak a dolgok, midőn Stilling, casseli orvosnak a spinalis irritatoról (gerinczvelőbeli izgatottság) irt műve ugyanazon évben Lipsében megjelent. E munka itt minket különösen azért érdekel, mert benne Stilling a vasomotorikus (edénymozgató) rendszer létezését bizonyítólag fejtegeti, s annak idegei befolyását az edények falára igen helyesen fogta fel. Azonban ha nem hagyjuk tekinteten kívül azt, hogy Stilling az edénymozgató idegrendszert az együttérző idegrendszerrel azonosította, s az előbbinek a gerinczvelőtől függését nem ismerte; továbbá nem hagyva figyelmen kívül azt, hogy az együttérző idegnek a nyakon átmetszése után fellépő bővérúséget vértorlódnak tartotta, míg

Bernard annak a vérnek nagyobb mennyiségben odaáramlásától függését kimutatta; különösen pedig tekintetbe véve azt, hogy Bernard kísérletei voltak azok, melyek a tudományos világ figyelmét általánosan és tartósan az edénymozgató idegrendszer felé vonták; azon elismerés daczára, melylyel Stilling éleselméjű okoskodásai irányában viseltetünk, mégis Bernard-t kell az edénymozgató idegrendszerre vonatkozó tanmegalkotójának tekintenünk.

Azt, hogy Bernard-nak Stilling művéről tudomása lett, s ő ezt elhallgatta volna, nem tehetjük fel. Stilling 1836-ban járt Párisban, hol Magendie egész működése nagy befolyást gyakorolt reá; ekkor azonban az utóbbinak dolgozó szobájába Bernard még nem járt, s Stillinggel eszmecserébe nem is lépett. A mi pedig Stillingnek előbb idézett munkáját illeti, ez tulajdonképen gyakorlati mű, telve orvosi bölcselkedésekkel, s ez oknál fogva kísérlettevő életbúvárok, milyen Bernard volt, nem igen gondolhattak arra, hogy abban őket érdeklő nagyfontosságú dolgot keressenek. Nem tartjuk valószínűnek, hogy Bernard nélkül nemcsak az edénymozgató idegrendszer maradt volna hosszabb ideig ismeretlen, hanem Stilling munkáját is tovább borítja vala a feledékenység homálya, s idevágó érdemeinek méltánylására korunknak aligha nyílt volna alkalma.

Ludwig tanárban támadt a szerencsés gondolat, hogy az idegek izgatásának a mirigyekre, különösen a nyálevlasztásra befolyását kísérletileg kutassa, midőn rájött, hogy a háromosztatú ideg, vagy a közlő arczideg izgatása az állalatti mirigyben bővebb elválasztást idéz elő. Ez 1851-ben a zürichi természetvizsgáló társulat közleményeiben, továbbá Henle és Pfeuffer folyóiratában jutott nyilvánosságra. Majd azután 1857-ben Bernard egyidőben Czermakkal és Ludwiggal, ezektől függetlenül észlelte,¹⁾ hogy a nagy együttérző ideg a nyakon szintén befoly az állalatti mirigy elválasztására. Különösen figyelmet keltettek Bernard-nak a működő mirigybeli vérkeringésre vonatkozó kísérletei. Ő

¹⁾ Idézett könyve. — De l'influence de deux ordres des nerfs sat. Comptes rendus. 1858. XLVII. köt. — Journal de physiologie. 1858. I. k.

ugyanis azt találta, hogy a dobhúrból származó ideg (ramus tympanico-lingualis) izgató befolyása alatt a mirigyben keringő vizséri vér pirosabb lesz, míg ezt az együttlérző ideg ingerlése azt sötétveressé teszi. Az utóbbi az edények összehúzódásával, szegényvérűséggel és a nyálevlasztás csökkenésével áll viszonyban; a piros színt pedig az edényeknek cselekvőleges kitágulásából, s ebből folyó élénkebb véráramlásból származtatja, mi a nyál bővebb elválasztásával van kapcsolatban. Ez képezte az edénytágító idegeket illető kísérletek kiinduló pontját. Rólok már előbb is tettem említést, s most csupán annyit csatolok a mondottakhoz, hogy Bernard ebbeli nézete kezdetben hitetlenséggel találkozott; ma azonban már nem csekély számmal ismertetnek tények, melyek azt elfogadhatónak mutatják. Ilyen idegek létezését boncztoni adatokon és élettünetemenyen nyugvó okoskodások alapján Stilling is sejtette, a kísérleti bizonyítás azonban Bernard-tól származik.

1846-ban kutyánál a bolygó-idegeket ingerelve, a szív-működések megszűnését észlelte; ide vonatkozó közlésében pedig mondja, hogy azokat már mások is izgatták. Ebből nyilvánvalón kitűnik, hogy ő ebben az elsőséget maga számára nem igényelte, mennyiben azonban Weber testvérekről, kik a szóban levő idegeket 1845-ben ingerelték először, körülményesen említést nem tesz, némelyek ez alkalommal úgy, mint egyebekben szemére vetették, hogy másoknak, nevezetesen a németeknek az ő dolgozatainál korábbi keltű közleményeit nem méltatja kellő figyelemre. E vád szó szerint nem talál. Való ugyan, hogy a francziákban azon időből, midőn a tudományokat tárgyiasan kiválón országukban művelték, kifejlődött a mindnyájokkal közös azon tulajdonság, hogy az idegen nemzetek elmeműveivel keveset törődtek, s ebből Bernard-ban is lehetett valami; azonban mindamellét ő a szomszéd nemzetek tevékenységének figyelmes szemlélője volt. Erre mutat, — mint alább látni fogjuk, — hogy előadásainak egy részét angol nyelven közölte; továbbá a kormányt minduntalan figyelmeztette, hogy ennek az anyagi eszközökről gondoskodása hiányában, Franciaország az élettan, s ezzel összeköttetésben levő tu-

dományok művelésében a szomszéd Németország által túlszárnyaltatik.

1852. márczius 19-én terjesztette az académie des sciences elé ama nevezetes közleményt,¹⁾ mely szerint az együttérző idegnek a nyakon átmetszése után a bántott oldalon a fejen a hőmérsék fokozottabb lesz, mint a másikon. Ő ezt az edényeknek vérrel inkább és sebesebben megtelésével hozta kapcsolatba; míg azon idegnek izgatásakor a hőmérsék csökkenését az edények összehúzódásából következő szegényvérűségből fejtette meg.

Előadásainak új, 1857¹/₈-diki folyamának tárgyát a szervezetben előjövő folyadékok élettani sajátságai, s azoknak kórtani változásai képezték.²⁾ Utánzásra méltó pedig mind eme, mind a többi műveiben kritikája, mely nem elégszik meg tényeknek tényekkel szembeállítására, hanem az eredményekben a látszó különbségek okait kutatja, s így a tünetek és különbségek tényezőinek kitudására törekszik. Meddő szórszálhasogatásnak egyáltalában nem volt barátja, meg lévén győződve arról, hogy egyedül azon kritikának van értéke, mely komoly.

Azon előadásokban igen érdekesek a kísérletek, melyek a vérhőmérsékét illetik. Már 1844-ben tett ő Magendie-val lovakon kísérleteket, melyekben a torkolati vizsérbe és a fejütrébe hosszú, higanyos hőmérőket dugtak, mely módon másoknak — a mellkas megnyitása útján elért — azon leleteit megerősítették, hogy a vér a szív jobb oldalában melegebb, mint baloldalt. 1849-ben pedig a société de biologie előtt közölte, hogy a vér a májon keresztülhaladta után melegebb, mint milyen a nagy zsigerérben (vena portarum), vagy a hasbeli főérben, s abból a nagyobb meleg a szív jobb felében megérthető. Ezeknek folytatásául szolgálnak az emésztőszervek, s ezek vérének, nemkülönb a vesék, a szív és a tüdők hőmérsékére vonatkozó vizsgálatai, melyeknek eredményeképp odajut, hogy a test melege a szövetekben képződik, s innét

¹⁾ Sur l'influence du grand sympathique sur la chaleur animale.

²⁾ Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme. Paris, 1859. I. köt. XVI. és 524 lap; II. köt. 476 lap. A szöveg közé nyomtatott ábrákkal.

veszi azt át a vér. Ez által bebizonyítottnak tekintette, hogy a tüdők nem szerepelnek a hőképződés főgóczaikép, mint Lavoisier vélte, ezt abból következtetve, hogy az éleny a tüdők által vétetvén fel, itt megy véghez a szénsav, s így a melegképződés. E feltevés igen el volt terjedve, s nemcsak Lavoisier nagy tekintélye folytán, hanem azon okból is nagyon ragaszkodtak hozzá, mert fölös számmal lettek ismeretesekké hiányos kísérletek oly eredményei, hogy a szív bal oldalában, meg az üterekben a vér, mely a tüdőkből jön, melegebb, mintsem az, mely a viszerekben és a szívben jobb oldalt foglaltatik.

Figyelmeztetett Bernard arra is, hogy a működő izom vére melegebb, mi onnét van, hogy összehúzódáskor hő képződik, mint ezt thermoelektrikus készülékkel kimutathatni.

Vizsgálatait kiterjesztette a vérfeszülésre, továbbá az idegek befolyására a vér tulajdonságaira. Megemlíti továbbá a veseviszerek vérenek piros színét, holott a vizérbeli vér közönségesen sötét. Ő ez alkalommal szintén utal az edények cselekvőleges kitágulására, mi tapasztalatai szerint a vér színének megpirosodásával jár.

Nem kerülték ki figyelmét a levegőben foglalt szerves anyagok sem, s felveszi, hogy ezek, kívülről a szervezetbe jutva, a vért megváltoztathatják, mi által betegségek származhatnak. Ennek támogatására felhozott adatai azonban nagyon elégtelenek, s egyáltalában nem meggyőzők azon tapasztalatai, hogy az idegek elpusztítása a testben putrid fertőzést hozhat létre.

Előadásainak többi részét a szénéleg hatása, ezenkívül a veseváladék és a különböző emésztőnedvek tették ki.

A francia császári kormány a kísérleti természettudományok fejlesztésére nem nagy gondot fordított, s ezt nem a pénz hiányzásából tette, mert ennek bővében volt és pazarul költött. Nem akarjuk ugyan azt mondani, hogy félt volna a világosságtól, melyet azok az egyik, vagy másik homályos kérdésre deríthetnek, hanem az állam gépezetében nem tulajdonított azoknak különös fontosságot. Mindamellet nem hatott reá kellemesen, midőn hírneves emberek úgy a tanszéken, mint az akadémiában és a sajtóban emlegették, hogy a németek Franciaországot a tudományban megelőzik s 1859. végén

kilátásba helyezte, hogy valamit tenni akar. Bernard szintén remélte, hogy tanszékén a gyakorlati tanítás érdekében javítások fognak történni. Ily körülmények között 18^{59/60}-ban célszerűnek vélte a téli idény alatt kísérleti kórtani előadások tartását, melyekben az élettan, kórtan és más orvosi tudományok kísérleti művelésének szükségét behatón vázolja; továbbá szemügyre veszi azon tényezőket, melyekre élő állatokon kísérlettevések alkalmával tekintettel kell lenni; végül foglalja közbe azokban a kísérleti eredmények megbirálásának módjával, s ebből folyólag a megengedhető következtetések szabályaival. Szóval a kísérleti orvostannal foglalkozó dogmatikus munka az, mely nem képez ugyan befejezett egészet; azonban híven tükrözi vissza az irányadó, logikailag helyeseknek mondható elveket, melyeket Bernard kísérletei alkalmával szem előtt tartott. Azok a *Medical Times and Gazette* hasábjain adattak ki először.¹⁾ 11 évvel később azonban egy részök önálló kötetben, francia nyelven is napvilágot látott,²⁾ míg a másik rész, mely az emésztőszervek kísérleti élettanával foglalkozik, francziául egy későbbi munkának része gyanánt jelent meg. Ez volt a *Physiologie opératoire* (Műtevő-élettan), melyhez már 1858-ban hozzáfogott, s abban az élettani, s ezenkívül a kórtani és méregtani kísérlettevés technikáját szándékozott megírni széles alapon. Ily könyv akkor igen élénken érzett szükségét pótolta volna; azonban sajnos, hogy tervét óhajtása szerint nem fogatosíthatta.

Bernard igen súlyosan megbetegedvén, kényszerülve volt Páris elhagyására, hogy szülőföldjén keressen enyhülést. Barátjai kételkedtek felgyógyulásában; természete azonban diadalmaskodott, s egészsége, hat év múltán bár, de helyreállt. Ez időszak alatt, melyben technikai műveleteket nem hajthatott végre, folytonosan elméltetett tapasztalatai felett, s teljesen kifejlődött benne az inductív bölcselkedő szellem, mely irányban az első lépést épen említett kísérleti kórtani előadásai alkalmával tette meg. Ennek eredménye terjedelmes

¹⁾ Lectures on Experimental Pathology and Operative Physiology delivered at the Collège of France, during the winter session 18^{59/60}. *Medical Times and Gazette* 1860.

²⁾ *Leçons de pathologie expérimentale*. Paris, 1872. 8-rét. 604 lap.

munka lett, melyet ő a kísérlettevő orvosi tudományokba bevezetésnek¹⁾ nevez. Kifejti, hogy ezeknek alapos megértésére, s még inkább fejlesztésükre a pusztá észlelet nem elég, hanem ezen kívül szükséges a természethez szabatos módon kérdéseket intézni, vagyis kísérleteket tenni; ezeknek pedig, midőn élő lényeken hajtának végre, ugyanazon alapelvei vannak, mint a természettanban és vegytanban, bonyolítva még különös tényezőkkel, t. i. az életműködésekkel, melyek szintén figyelembe veendőek. Az ilyen kísérletekhez továbbá czélszerűn felszerelt intézetek szükségesek, s ha ezeknek elhanyagolásával az orvosi tudományok művelése csupán kórházakra és könyvekre szorítkozik, ez nem ér többet, mint mennyit az ásványtan érne természettan és vegytan nélkül. Itt ismét a francia kormányhoz intézte szavát, mely élettani intézetek, s ehhez hasonló dolgozó helyek felállításában nem mutatott tevékenységet, holott Németországban egymásután sorra keletkeztek az olynemű intézetek, melyekbe tudós férfiak szakadatlan munkássága öntött életet, s így Franciaország a vezérszerepet lassankint elveszítette. Franciaországban mindig voltak lángeszű bűvárok, s noha a fensőbb emberi szellem a tudományokban soha se veszti el jelentőségét, a kísérlettevő tudós csak akkor értékesítheti eszméit, ha közvetlenül a természethez fordulhat, mi egyedül megfelelő intézetekben lehetséges. Ez különösen áll ma, midőn az irányadó nagy eszmék nyomán a részletek kifürkészése forog szóban, mi mindinkább szövevényessé lesz.

E munka Franciaországban nagy hatást keltett, nemcsak tartalmánál, hanem formájánál fogva is. Már említve volt, hogy Bernard irálya pongyola volt, noha látni lehetett, mint jönnek létre kísérletei közben a gondolatok, s mikép érnek meg ezek eszmékké; szóbanlevő műve azonban valódi művészi alkotás. A szakemberek szívesen fogadták azt, mert abban gördülékenyen és következetes egymásutánban vázolja az orvostudományi kísérleti eljárást intéző törvényeket, ezeket megkapó példákkal megvilágosítva; azokat pedig,

¹⁾ Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Paris, 1865. 8-rét. 396 lap.

kik az orvosi körökön kívül állottak, megragadták a megoldásra kitűzött jelentőségteljes föladatokat, valamint nagy befolyást gyakorolt reájok oly kérdéseknek világos és könnyen érthető megfejtése, melyeket megközelíthetlenségnek véltek. Az elért nagy sikert leginkább tanúsítja az, hogy midőn Flourens elhunyt, ennek helyébe 1868-ban az académie française tagjává választott. Patin, ki szigorú bíráló, sőt a székfoglaló alkalmával üdvözölte, Bernard egészen új iránya eredetiségének és szépségének befolyása alatt állva, mondotta: »Őn egy irómodort alkotott.«

Az 1867-diki párisi világtárlatkor a francia kormány a közoktatásügyér felügyelete alatt jelentések gyűjteményét adta ki, melyekben a szépirodalmi tanoknak és a tudományoknak Franciaországban az utóbbi huszonöt év alatt haladása foglaltatott. Bernard az általános élettan haladásáról tett jelentést,¹⁾ hanem el nem mulaszthatta, hogy korábbi nagy buvároknak, mint Lavoisier-nek, Laplace-nak, Bichat-nak és Magendie-nak az élettan működése körül szerzett érdemeit ne méltányolja. Tette pedig ezt ismét azért, hogy hivatkozva a múltra, melyben a kísérleti tudományos vizsgálatok terén francziáké volt a vezérszerep, a kormányt azok ügyének hathatós gyámolítására serkentse. S minthogy ehhez hasonló hangon más tudósok is felszólaltak, Duruy, hogy a felső tanítás és buvárlat szükségsein segítsen, az école pratique des hautes études intézményét állította föl, melyben az élettani dolgozó hely igazgatásával Claude Bernard-t bízták meg; továbbá Flourens halálával a növénykertben (jardin des plantes) az összehasonlító élettan tanszéke megüresedvén, Bernard a musée histoire naturelle egyik tanárává kineveztetett, midőn kísérlettevéseire az eddiginél tágasabb és jobb intézetet kapott, s ezenfölül felhatalmaztatott, hogy ne az összehasonlító, hanem az általános élettanból tartson előadásokat. Megnyitó előadását 1870-ben, a nyári félévben tartotta meg.

¹⁾ Recueil de Rapports sur les progrès des lettres et des sciences en France. Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France. Paris, 1867. Nagy 8-rét 237 lap. De la physiologie générale. Paris, 1872. 8-rét VI és 339 lap.

A mellett, hogy a musée d'histoire naturelle eme tanszékén az általános élettanból tartott előadásokat a collège de France termében kísérleti orvostudományi előadásait folytatta, czélül tűzvén maga elé, hogy e kétféle előadások egymást kiegészítsék. Sorbonne-tól azonban, hol eddig az általános élettant tanította, szabad akaratból visszalépett, hogy kedvencz tanítványának, Paul Bert-nek, helyet csináljon, ki jelenleg Párisban az élettan legjobb előadó tanára, e mellett államtitkár, s Franciaországnak reménybeli jövő közoktatás-minisztere.

Bernard-nak a tehetségek fejlesztésére fordított gondoskodása azonban, nemcsak a fennebbi tetteben talált meszszeható kifejezést, hanem Ranvier pártolásában is, ki ez idő szerint a szövettan terén nemcsak Franciaországnak, hanem az egész világnak legtehetségesebb buvára, s a kutatásokban egészen új irány alkotója.

Ő maga a szövettannal nem foglalkozott ugyan, ennek fontosságát azonban elismerte, mondva, hogy az élet- és kórtan problémájának tárgyát a szervek legbensőbb és leglényesebb részei, a szövetelemek képezvén, nem elég azokat boncztanilag ismerni, hanem tulajdonságaik és működéseik a legfinomabb kísérletek alapján tanulmányoztassanak, szóval kísérleti szövettant kell űzni. Ezt nevezte ő kutatásaink végső czéljának, s a jövő orvostan alapjának. S minthogy a szabad tanításnak a collège de France-ban uralkodó rendszere megengedte, Bernard tért nyitott Ranvier számára, hogy ez kísérleti szövettani tanulmányokat tegyen. Húsz éven át volt ő Bernard mellett mint tanuló, majd mint praeparator, később pedig mint a szövettani dolgozó-hely segédigazgatója, mely Jules Simon ügyérsege alatt, ennek a collège de France intézeteinek egy látogatása után állíttatott föl. Hosszas tanulmányok befejeztével lépett föl Ranvier, új vizsgálati módszerével; ekkor azonban rögtön kitűnt kétségbevonhatlan alkotó tehetsége, s az inakról és kötszövetről szóló munkájával, nemkülönbén ezt követő egyéb dolgozataival kortársait csakhamar meghaladta. Ekkor sürgette Bernard, hogy Ranvier számára tanszék állíttassék föl, minthogy pedig Bernard tette ezt, ki mindenkor csupán a tudomány

érdekében szólalt föl, meg is hallgatták szavát, s Ranvier a collége de France-ban 1875. novemberben mint az általános boncztan tanára kezdhetette meg előadásait.

A francia császárság alkonyának küszöbén senatorrá neveztetett ki, mely kitüntetés általános tetszéssel találkozott. Azt beszélnek, hogy talán ő volt az egyetlen császársági senator, kinek e miatt senki se tett szemrehányást. Mindenki rokonszenvvel és elismeréssel viseltetett irányában, ki lángelműséggel szigorú igazságosságot, e mellett a legnagyobb jóakaratot, őszinte egyszerűséget és egészen a gyermetegségig menő nagylelkűséget egyesített. Nem szólva a szakkörökről, kik magokénak tartották őt, s kineveztetését a tudományosság méltánylásának tekintették; magok közé számították a materialismus hívei, valamint nem idegenkedtek tőle a spiritualisták sem. Tőle van a determinismus név, melynek lényege az, hogy azonos kísérleti föltételek mellett az eredmények állandók, mit ő az agyra is alkalmazott, s ez kedvezőleg hangolta a materialistákat. Másrésztől azonban mondotta, hogy az agy és a gondolat közt oly viszony van, mint az óra és órás közt, mi megnyerte a spiritualistákat. Ő azonban, midőn — akár kísérleti úton, akár logikai műveletek alapján kutatva — az eredményt kifejezte, távolról sem gondolt arra, hogy ennek, vagy amannak tetszését kivívja; egyáltalában nem foglalkozott azzal, hogy az emberek majd mikép fogják az általa találtakat, illetőleg mondottakat saját céljaikra kiaknázni.

187¹/₂-diki előadásai ¹⁾ alkalmával az állati melegre ismét visszatért, s kiváltképen thermoelektrikus módon kutatva, az elért eredmények annak megerősítésére szolgálnak, hogy az állati testben a meleg főforrásait az idegrendszer és az izmok képezik. Miután pedig az idegeknek a vér, s ezzel a meleg szétosztására gyakorolt befolyását tárgyalta, kiterjeszkedett a lázra, kiemelve azt, hogy itt a test hőmérsékének emelkedése uralkodik a többi tünetek fölött. Áll-e eme nézet föltétlenül, annak bírálata nem tartozik ide; úgyszintén nem akarom kutatni azt sem, vajjon mennyiben áll Bernard

¹⁾ Leçons sur la chaleur animale, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre. Paris, 1876. 8-rét VIII és 471 lap.

azon föltevése, hogy az idegekben, vagyis a melegképzés és szabályozás erőművezetében föllépő zavarok azok, melyekből úgy a láz, mint a szervezet egyéb hőváltozásai értelmezhetők. Ezekre elég legyen alkalmaznom magának Bernardnak következő tételét: »Bizzunk föltétlenül a jól megfigyelt tényekben, míg a következtetések irányában lehetőleg bizalmatlanok legyünk.«

Már volt szó arról, hogy a műtevő-életteni munka tervét megállapította, melynek keresztülvitelében azonban a betegség őt meggátolta. 1873-ban annak elkészítéséhez véglegesen hozzáfogott, s húsz előadást, mely az általános műtéttant, az eszközöket és a vérkeringést tartalmazza, ő maga nagy gonddal keresztülnézett; 1877¹/_s-diki előadásai továbbá az emésztőszervek élettanának voltak szánva; azonban a collége de France dolgozóhelyében működése közben 1877. deczember 31-én egyszerre borzongás lepte meg őt, mire csakhamar forróság és vesegyulladás nyilvánvaló tünetei léptek föl. Világosan látva betegségének végét, ezt nyugodtan várta, s mosolygott környezetének biztatásai fölött. Nem tartozott azok közé, kiket megindít a feléjük közeledő halál, s csak a fölött fejezte ki sajnálkozását, hogy az erjedések elméletét illető tanulmányait, melyeket a múlt szünidők alatt kezdett meg, nem fejezhette be.

Halála 1878-diki február 11-kén következett be, s midőn a kormány a nemzetgyűléstől kérte, hogy Bernard-t államköltségen temettessék el, a költség egyhangúlag megszavaztatott. Gambetta, mint a pénzügyi bizottság előadója többek közt ekkép szólott: »A világosság, mely most elaludt, nem fog pótoltatni.« Temetésekor pedig Dumas, a conseil supérieur de l'instruction publique alelnöke a közoktatás-ügyér, Vulpian tnr. az académie des sciencés, míg Paul Bert tnr. a faculté des sciences nevében szónokolt.

Bernard halála után még több munka jelent meg neve alatt. Ezeknek egyike műtevő-élettana, ¹⁾ melynek kidolgozását nem hajthatta végre. A kész húsz előadáshoz még kilenczet csatoltak, melyet a Medical Times and Gazette

¹⁾ Leçons de physiologie opératoire. Paris, 1879. 8-rét XVI és 614 lap.

fenn idézett számaiból Gaston Decaisne fordított le francziára. Ezek tartalmát az emésztőszerveken végezhető kísérletek teszik. Ez előadásokhoz írt bevezetésében Claude Bernard a darwinismusról akkép nyilatkozik, hogy ez nem egyéb, mint a sejtelméletnek a szervezetekre alkalmazása; a szerint valamennyi szövet egy sejtből származik, minek megfelelőleg az összes szervezetek egy prototypontól erednének. Semmi más nem hiányzik, mint a bébizonyítás.

Előadásai, melyeket a muséum d'histoire naturelle általános élettani tanszékén az állatok és növények közös életüneményei fölött tartott, szintén külön kötetben jelentek meg.¹⁾ Azokban annak kimutatására törekszik, hogy az állat- és a növényországban úgy a szövetek alapjai, mint ezeknek működései lényegökben azonosak; továbbá bizonyítja, hogy a chloroform, meg az égény az alsóbb rendű növényekre bódítólag hat épen úgy, mint az állatokra, minélfogva azok a mérgező anyagok irányában több tekintetben egyformán viselik magokat.

Végül külön kötetben kiadattak apró, népszerű dolgozatai,²⁾ melyek részben a *Revue des deux Mondes* füzeteiben jelentek meg.

Bernard munkássága kezdetén, a negyvenes években, az orvosi tudományokban már le volt küzdve a vitalistikus fölfogás, valamint el voltak űzve, nemcsak az élettan, hanem a kórtan köréből is a különböző bölseleti rendszerek, melyek még legfeljebb egyes jövőtlen gyógytani eljárásokban tartják magokat. S mindenfelé tért foglalt a kísérleti irány; csak az volt a baj, hogy a sok ellenmondó kísérlet közepette az üdvös kételkedés helyét az eredményekben bizalmatlanság, ezek megítélésében habozás, sőt nem egyszer a jó siker elérésében elcsüggedés váltotta föl.

Ily körülmények között lépett föl Bernard, ki úgy a természet-, mint az orvosi tudományokban a bölseleti rendszerek alkalmazásának szintén mindenkor ellene volt, s

¹⁾ Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux és aux végétaux. Paris, 1878. 8-rét 404 lap.

²⁾ La science expérimentale. Paris, 1878. 12-rét, 440 lap.

positív módon, lehető legtökéletesebb eszközök segélyével kísérleti alapon kereste az igazságot; azonban a bölcselkedőnek szellemével, mely a tudományok felsőbb köreibe tartozó kérdésekkel foglalkozik, a tudományos gondolatokat megélteti és megneemesíti, s értelmi gymnastika által az elmét megerősítve, ezt nagy problémák megoldására kimeríthetlen forrásokhoz vezet. Ilyképen, midőn a maga tudományában az ismeretszerzésre vezető eszközöket mérlegelte, ezek közé számította az elmének a gondolkodásban és bírálatban iskolázottságát is. Ekkép a kísérletek ellentmondó eredményeinek, s az ebből eredő bizonytalanság és ingadozás okát a hibák és tévedések okaiban megtalálhatni; ezek pedig az orvosi tudományok terén tett kísérletekben nagy számmal fordulhatnak elő, minthogy a beálló eredmények szerfölött bonyolódott körülmények között jönnek létre. A látszó ellenmondások által tehát újabb vizsgálatokra kell ösztönöztetnünk, hogy a föltételek különbségét, mely a különböző eredményeket létrehozta, kikutassuk, szemelött tartva azt, hogy az adott föltételek, s ezek eredményei között a viszonyok változatlanok. Ezenkívül a kísérleti ellenmondásoknak további, nem csekély forrása az eredmények hibás megítélésében és a téves következtetésekben van, melyeknek okát nem egyszer a kísérlettevők hiányos logikai iskolázottságában kereshetni.

Ez, s ehhez hasonló józan elvek vezérelték őt kísérleti tevékenységében, mely igen sokoldalú volt; ezek uralkodnak nagy számmal megjelent műveiben, valamint ezek tanítványainak emlékébe mélyen bevésődtek, kik nemcsak a francziák, hanem más nemzetbeliek között is bőven találkoznak. Ő nemcsak képviselője, hanem egyik vezérharczosa azon iránynak, mely pozitív kísérleti úton mozogva, e mellett úgy a korai következtetéseket kerüli, mint működésének sikere fölött nem esügged el. S így működve és hatva, neki jelentékeny része van abban, hogy a fejlődőben levő kísérleti orvosi tudományok, tökéletesedésök útján nagy lépést tettek előre.

2739-1922/25



módja. Szabó. 16 kr. — IX. A gombák jelleme. Haszlinzsky. 10 kr. — X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thahoffer. 60 kr. — XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovic. 25 kr. — XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes. 50 kr. — XIII. Rhizidium Englenae Alex. Braun. Adalék a Chytridium félék ismeretéhez. Dr. Entz. 30 kr. — XIV. Vizsgálatok az emlősök fülszigájáról. Dr. Klug. 40 kr. — XV. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegecsorozatai. Abt. 60 kr.

Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner. 25 kr. — II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló. 10 kr. — III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. Jurányi. 20 kr. — IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. Lenhossek. 10 kr. — V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Szabó. 80 kr. — VI. A beocsini márga földtani kora. Hantken. 10 kr.

Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. Gönczy. 10 kr. — II. Magyarország téhelyröpiének futoncztéléi. Frivaldszky. 40 kr. — III. Beryllium és aluminium kettős sók. Welkov. 10 kr. — IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. Fabinyi. 10 kr. — V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. Schenzl. 50 kr. — VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken. 20 kr. — VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. Kenessey. 20 kr. — Adatok a látahártya-maradvány kórodai ismeretéhez. VIII. Hirschler. 15 kr. — IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. Rózsay. 25 kr. — X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. Margó. 15 kr. — XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. Koch. 10 kr.

Hatodik kötet. 1875.

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus. 10 kr. — II. Dorner József emléke. Kalchbrenner. 12 kr. — III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. Érkövy. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer. 20 kr. — VI. A konyhai meteorikó mennyileges vegyelemzése. Dr. Than. 10 kr. — VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. Klug. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Haszlinzsky. 10 kr. — IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. Than. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 20 kr. — XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch. 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 30 kr.

Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Báró Prónay Gábor emléke. Haberer. 12 kr. — III. A légnyomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller. 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thahoffer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talajabszorbtiója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő übölye. Haszlinzsky. 10 kr. — VIII. Az agy féltekéinek és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystalýtani vizsgálatok a betléri wolnynon. 3 képtáblával.

Szécskay. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. Fabinyi. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich. 10 kr. — XIII. Jelentés Görögországba tett geologiai utazásairól. Dr. Szabó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyansav vegyületek szöveti alkatáról. Dr. Fleischer. 10 kr. — XVI. A villanyosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelők oldalinfluenciája. Kont. 10 kr.

Nyolczadik kötet. 1877.

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben Schenzl. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarcz. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. Schuch. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dursavvegyek) vegyalkata felett. Dr. Steiner. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. Lenhossék József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. Hantken Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehidek vegyületeiről phenolokkal. (Első értekezés.) Dihydroxyphenyl-aethan és vegyületei. Dr. Fabinyi Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesíték. Székfoglaló értekezés Dr. Krenner József Sándortól. (9 táblával.) 20 kr. — IX. A vas chemiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. Kerpely Antaltól. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és kőzettani közlemények Erdélyből. Dr. Koch Antal lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékezés Dr. Entz Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. Galgóczy Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII. Hőmennyiség-mérések. Schuller Alajos és dr. Wartha Vincze tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cyansó vas-nagyolvasztóból. Közli Kerpely Antal l. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrássik Jenő l. tag. 50 kr. — XV. Lázásbántalmak egyik okbeli tényezőjéről. Székfoglaló értekezés. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) Kalchbrenner Károly r. tagtól. Négy táblával. 60 kr.

Kilenczedik kötet. 1879.

I. Adatok a dentinfogok finomabb szerkezetének ismeretéhez. Teschler György realiskolai tanártól Kőrmöczbányán. 7 táblán rajzolt 28 ábrával. 60 kr. — II. A ditroi syenittömsz kőzettani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch. 1 tábla rajzzal. 30 kr. — III. A gyuladásról. Thanhoffer. 3 tábla rajzzal. 40 kr. — IV. Nehány gázkeverék szinképi vizsgálata. Lengyel. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — V. Új adatok Magyarhon kryptogam virányához az 1878. évből. Hazzlinszky 10 kr. — VI. Agyszöveti vizsgálatok. Laufenaue. 2 tábla rajzzal. 10 kr. — VII. Emlékezés Balla K. felett. Galgóczy. 10 kr. — VIII. Az érverésről Thanhoffer. 64 fametszvény és 1 tábla. 50 kr. — IX. Urvölgyit egy új réz-ásvány. Szabó. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — X. A Pinguicula alpina mint rovarevő növény. Klein Gyulától. 2 tábla rajzzal. 20 kr.