

Mechanizált sebészet: a varrógépek tudománya

DOI: <https://doi.org/10.32558/elet.2023.19>

Dr. med. Molnár F. Tamás DSc, MA (hist.)

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvosi Kar, Műveleti Medicina Tanszék

Petz Aladár Egyetemi Oktatókórház, Sebészeti Osztály, Szent Sebestyén Mellkassebészeti Részleg, Győr

E-mail:: tfmolnar@gmail.com

Mielőtt belefognánk a sebészeti varrógépek bő száz éves tudományának vizsgálatába, tartozunk az olvasónak annyival, hogy megjegyezzük, csupán a „tudomány” laza definíciója teszi jogossá e körben a sebészeti varrógépekről való diskurzust. Túlságosan is gyakorlati kérdésről van itt szó ahhoz, hogy a „tudomány” absztrakt és így emelkedett fogalmába beleerőszakoljuk ezt a tagadhatlanul izgalmas és elegáns sebészeti szerszámot. Amiként a „művészet” kategóriája is fellazulóban van, s az „ars” körében a konyhaművészettől a rúdtáncig foglalnak már helyet „műfajok” úgy joggal részesülhet az orvoslás és benne a sebészet egy szorosan vett technikai szelete is a tudomány megnevezésben. A medicina „scientia” volta, különösen éppen a művészethez való „kinn is vagyok, benn is vagyok” viszonya okán, köztes mivolta révén kísértő kérdés az ókortól máig. A generált válaszok időről időre változnak, a hangsúlyok ingamozgásban vannak. A történettudomány sem mentes az öndefiníció és elhelyezkedés hasonló gondjaitól. Eltérően a históriától, az orvoslásban nem merült fel, hogy radikálisan nemet mondjon arra, hogy a tudományok közé tartozna¹. A vonzások és választások körét a késő XX. század a maga módján oldotta meg: száműzve az orvoslást a szolgáltatások nagyonis Olimposzon kívüli szférájába. A páciensből kliens lett, a doktorból szolgáltató (provider). Csak remélni lehet, hogy a száműzetés egykor majd véget ér és az orvoslás (talán az ápolással együtt) teljes jogú tagként térhet vissza a tudományok körébe. A jelen tanulmány a kapcsolattartás, a kölcsönös „láthatás” állapotának fenntartásához igyekszik hozzájárulni a maga eszközeivel.

A sebészet tudománytörténeti feldolgozása során, amennyiben a technikalitásokat is beengedjük a tanulmányok körébe, kevés lényegesebb újítás, mérföldkő azonosítható, mint a sebészeti varrógép. Abban a kivételes helyzetben van a vizsgáló, hogy ennek kéziműszernek a megszületéséhez, alak és formaváltozásaihoz kötheti a sebészet paradigmaváltásait. A szerző többedszeri nekifutása² azzal az előnnyel jár, hogy korábbi megállapításaira támaszkodhat, a pusztá adatok megisméltése szükségtelen, ugyanakkor eddig ismeretlen aspek-

1 Lásd CONDORCET, COMTE, BUCKLE, LACOMBE, HUMBOLDT, WESSELING 1998; SHAFER 1960.

2 MOLNÁR 2006; MOLNÁR 2018a; MOLNÁR 2018b; MOLNÁR 2019.

tusokból, szögekből szemlélheti, vizsgálhatja a neki oly kedves tárgyat, mi több, végre az utóbbi harminc évre is sort keríthet.

A műtét állandó elemei a bőrön való áthatolás, azaz a megnyitás, a képletek azonosítása, illetve a kóros / ép határ azonosítása, a kimetszés (reszekció) illetve a rekonstrukció, az egyesítés. Ez a négyütemű felosztás a benőtt köröm műtététől a szív-tüdő átültetésig minden operációra áll. Az alábbiakban arról lesz szó, hogy a második két ütemben alkalmazott gépi segítség, részleges automatizáció milyen módon alakította át a sebészet művészetét és kézműves voltát, az új eszköz hogyan változtatta meg a kánont és a kontextus változásaiban hogyan alakult át önmaga is.

Technika és módszer: a sebészi varrógép hatástana

A gondolat, hogy az élő szövetek varrását, a sebészi munka eme emblematisz mozzanatát automatizálják, legalább egyidős a Singer-féle varrógéppel, de mint vágy azt meg is előzi. Ehelyst csak utalni tudunk a kezdetekre³ miközben nincs mit titkolni a büszkeségen, hogy a nagyvilág a magyar sebészettől kapta a koncepciót, mely nélkül elképzelhetetlen a XXI-századi műtő. A sebészi varrógép az eredeti Hüttl és Petz általi megvalósításban és 1908–1922-beli megjelenésekor még csupán a már meglévő mozzanatot — azaz a kézi varrást — tette biztonságosabbá, egyenlített ki az egyes sebészek közötti manualitás beli különbségeket, illetve rövidítette a műtőidőt⁴. Fél évszázadba telt, míg megkérdőjelezhetetlen polgárjogot nyert a hasúrben, egy negyedszázad alatt alakította át a mellkassebészetet az „orosz masina”, hogy az USA-ban teljesedjék ki⁵, és immár thoracoabdominalis (TA) gépként a torzó sebészetben megkerülhetetlen eszközzé váljon⁶. A sebészeti varrógép koncepcióját az üreges szervek (bél, gyomor) biztonságos, gyors lezárásának követelménye, a szöveti környezet szennyeződéstől való megóvásának parancsa hívta életre. A gyilkolás industrializációja a Nagy Háborúban megszülte az industrializált medicinát is, és a számos igény között szerepelt a varratok gépiesítése is. A testüreg — az 1950-es évekig zömmel a hasúrt jelentette — baktériummentessége, a sterilitás fenntartása az antibiotikumok elterjedéséig⁷ elsőrendű sebészi aggodalom tárgya volt. Ezt végezte el a szervek szö-

3 KÓTYUK 2016; MOLNÁR 2018b.

4 MOLNÁR 2019a.

5 ROBICSEK 1980.

6 RAVITCH, STEICHEN 1987.

7 A felfedezés/megjelenés és a klinikai elterjedés között közel húsz évet kell számolni. A Fleming penicillinje (1928), G. Domagk szulfonamidja (1932) a II. világháború után lesz közkincs, az orvosi rutintevékenység része. Nem beszélve arról, hogy pld. a penicillinnel kapcsolatos eredeti megfigyelés 1897-ből származik: E DUCHESNE: Contribution à l'étude de la concurrence vitale chez les micro-organismes: antagonisme entre les moisissures et les microbes. A fél évszázad, az emberöltő csak az „egyenes fejlődés” vakhitében tűnik túl hosszú időnek, ez a realitás.

veteinek (bél, gyomor, majd később a hörgő, tüdő) kapocszorokkal történő, egyenes vonalú lezárása, egyesítése. A sebészeti varrógép polgárjogát több lépésben, és területileg is eltérő mértékben nyerte el. A hasi sebészetben, elsősorban a gyomorműtétekben az 1930-as évek végére lett a kézivarrat egyenjogú alternatívája. Magyarországon tankönyvi súllyal Littman 1953-as szerepeltetésétől számíthatjuk⁸. A mellkassebészetben az orosz varrógép⁹ a késő 50-es években, korai 1960-asoktól számítható ilyennek, értelemszerűen zömmel a szocialista blokk orvosi kultúrájában. Az amerikai gépek beléptével, súllyal Ravitch fáradhatatlan munkájának köszönhetően előbb a tüdősebészetben — az 1970-as évektől — majd az 1980-as évtizedben a hasi sebészetben is megkérdőjelezhetetlen eszköz lett¹⁰.

A Petz féle gyomorvarrógép egy hosszú, kétpofájú fogóba épített viszonylag egyszerű fogasléces mechanikát jelentett, az 1934-es Friedrich-félében, majd az orosz illetve az amerikai gépben pedig egy haránt munkafejben végződő szárat, nyelet. Akármelyikről legyen is szó, a varratvonal iránya alapján valamennyit egyenes (linearis) varrógépeknek nevezik. Bár már az 1960-as évek végétől voltak kezdemények a csőszerű képletek — mint a belek, a nyelőcső — gépi egyesítésére, az anasztomózisokra, de sem a tömegtermelésre alkalmas finommechanikai sem pedig a műtéttechnikai/biológiai feltételek nem voltak még elég érettek. A géptechinikai nómenklatúrába azonban bekerült, és a gép pofái köztes felszínének körkeresztmetszetű geometriája alapján, megszületett a „körvarrógép” elnevezés. Miután az egyesített bél/nyelőcsőfalakat a folytonosság helyreállítására át is kellett vágni, a gépi funkciók közé bekerült az összefekvő vakvégekből gyűrűszerű kör kimetszése is. Az anasztomózisvarró körvarrógépeken kívül az addig pusztán lezárást szolgáló gépekbe pengét is építettek és megjelentek a varró-vágó gépek¹¹. (A hazai orvosi köznyelv a működés valódi sorrendjét megfordítva vágó–varrógépként nevesíti őket.) Az 1980-as években a technológiai fejlesztések a hasi sebészetet és elsősorban a bélegyesítések, nyelőcsőműtétek műtéteit befolyásolták. Két látszatra apró, mégis fontos lépés volt a felszívódó kapcsok megjelenése és a háromsoros, „rövidebb lábú”, apró kapcsú értáraké, melyekkel immár biztonsággal lehetett nagy képleteket is lezárni.

Érdekes technikatörténeti jelenség, hogy a kézenfekvőnek tűnő cél, az erek gépi egyesítése, noha az 1930-as évektől kísérleteztek vele, végül nem teljesült. Az ok biológiai: az ér belső felszíne, az endothel a bélhuzaménál sokkal ellenségesebb az idegen anyagokkal szemben. Az érvarrógépek abortált koncepcióját végül a belső áthidalások, a sztentek eluralkodása rakta a halott orvosi eszközök ledobójába. Lehet, egyszer valaki sikerrel halássza elő majd.

8 LITTMANN 1953.

9 MOLNÁR 2006.

10 RAVITCH 1987.

11 GIA: gastrointestinal anastomosis – gyomor-bélrendszeri egyesítés. Az első kísérlet az orosz NZSKA gép volt.

Összességében a sebészeti varrógép az első hetven-nyolcvan évben csupán egy alternatív szövategyesítő megoldást kínált, noha közeledve az ezredfordulóhoz, a 80-as évtizedtől egyre hangosabban, magabiztosabban, és gyorsan gyarapodó pozitív bizonyítékkal a háta mögött. Ugyanezen hát mögött pedig szintén egyre észrevehetőbb módon az extramedicinalis érvek is artikulálódtak, az ipari szereplők pedig a sűgőlyukból előbújva színpadi szerepet is igényeltek.

A szekér és a ló, a műtőeszköz és az operációs technika az ezredforduló előtti utolsó évtizedben cserélt helyet. A sebészeti varrógép radikális hatással volt az 1990-es évektől óriásléptekel terjedő video-laparoscopos és thoracoscopos (VATS) műtétekre. A testüregen belül, manipulátorokkal, külső vizuális kontrollal végzett műtétek zömének sine qua non-ja lett a varrógép. A szolgáltató szerepbe kényszerített sebészet idomult az új szövegkönyvhöz, és olyan felhasználóbarát¹² kifejezések születtek, mint a kulcslyuksebészet és a „minimális invazivitás”. A sebészet legalább Celsus óta korlátozza az általa óhatatlanul okozott „károkat”, lévén hogy a cél a gyógyult beteg, az invazivitás tehát legfeljebb optimális lehet. Akárhogy is, a a has és mellkasfal kicsiny nyílásain — a portokon — bevezetett varrógépek műszertani módosításai — miközben a kapcsolatokkal való szövategyesítés elve nem változott a XX. század legeleje óta — új műtéttechnikai megoldásokat szültek.

Az 1990-es évektől a „minimál invazív sebészet” az endoscopos¹³ varrógépek műtétei számítandók ide. A lehetőségeknek csak az orvosi műszeripar és a miniaturizálás szab határt.

Új technológiával végzett, már bevett klasszikus műtétekről lehet beszélni, amennyiben az onkológiai gondolkodás fokozatosan egyre csökkenő radikalitást engedett meg, látván, hogy a túlélésben, az életminőségben mért eredmények nem romlottak. Az más kérdés, hogy ez sem légüres térben, önmagában zajlott, hanem a gyógyszeres és radiológiai kezelések kontextusában. Vita van azon, hogy a korábbi standard műtéteket, amelyeket ma laparoscoposan vagy a mellkasban VATS útján végeznek, teljesen új műtétípusnak, ágazatnak kell-e tekinteni. A konzervatív szerző szerint nem, hiszen csak a megközelítés, feltárás változott meg (approach) és a technológia — de sem az elvek, sem pedig a beavatkozásra vezető döntések mintázata, azaz a lényeg nem alakult át lényegesen.

12 Eufemisztikus, politikailag korrekt kifejezés a pontosabb bugyellárisnyitogatás illetve parasztkiváltás helyett.

13 Megtévesztő az endoscopos kifejezés, hiszen első megközelítésben az endoscop (gastroscop, esophagoscop, bronchoscop, colonoscop, rectoscop stb.) munkacsatornáján keresztüli géphasználatra gondolnánk. A szó eredeti jelentéséből endo: be, befelé, scop: néz, pillant azonban valóban eredeztethető a testüregbe való beletekintés. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy a 2010-es évektől általános az endosocpon keresztüli valódi műtét: az invazív endoscopia. Gyakorlatilag nincs olyan endoscopia, amelynek során valamilyen invazív beavatkozást ne végezhetnének. (Vérzéscsillapítás, polyp levétel, felszíni resectio akár rákra is, a lumen újrainyitása: recanalisatio és/vagy stentbehelyezés stb.) Mivel az endoszkópokat természetes testnyílásokon keresztül vezetik be, nevük NOTES műtét. (Natural Orifice Transendoscopic Surgery) Mi, sebészek nehezen nyeljük le, hogy ezeket is műtétnek nevezik, különösen hogy a szövödményeket már „tényleg” sebészi úton kell uralni.

Miközben az egyes műtétek, mint a gyógyítás véres módozatai elvükben nem változtak, az endoszkópos eszközökkel technikailag már olyan beavatkozások is a rutin részei lettek, amelyek addig csak elvi lehetőségek voltak, anekdotikusan végeztek kivételes sebészek. Példa erre a végbél záróizom funkcióját megtartó műtét (mély rectum anasztomózis), illetve az onkológiában a neoadjuvans kezelés utáni műtétek sora. Párhuzamosan — de nem teljesen függetlenül — zajlott az onkológiai paradigmaváltás is — a kiirtás szintjének, kiterjedésének alacsonyabb szintje, a sebészi radikalitás csökkentése számos területen, az emlőtől a tüdön keresztül a kiirtandó bélszakasz hosszáig.

Az a statisztikailag igazolt tapasztalati tény, hogy a szövődményhányad — elsősorban a varratvonal elégtelenségek száma — csökkent, nem írható pusztán a varrógépek javára. A szöveti gyógyulás sokismeretlenes egyenlet, még a jelentős tényezők száma is hatalmas. Az átvágott, kapcsolt, esetleg egyesített anatómia struktúrák, szervek varratvonalának minősége egy igen fontos, de alapvetően csak mechanikus elem. A gyógyulásnak mindenekelőtt biológiai feltételei vannak, és ezt a legcsodálatosabb varrógép sem tudja felülírni. Sok egyéb mellett a beteg altatása (hypoxia, műtéti trauma) és az operáció körüli intenzív ápolás szerepe is sokat változott, szerepük a gyógyulásban nem becsülhető eléggé. Ugyanakkor a javuló műtét körüli eredmények megnyitották az utat a magasabb kockázatú betegek előtt is, így a hinta visszabillent, ha nem is a kiindulási állapotába. Az 1960-as évek durván 50 éves kor körüli műtéti korhatára a kétezres fordulóra elérte 80 esztendőt, vagy akár fölé is került, ha egyéb betegség nem terhelte a beteget. A „bon mot” : a gondot nem a tumor, hanem az azt körülvevő páciens jelenti — a műthetőség kísérőbetegségek okozta funkcionális és biológiai korlátaira figyelmeztet.

Legközelebb ahhoz a szerephez, hogy egy műszer, gép változtassa meg a sebészi döntést, taktikát, a varrógép a kármentő sebészetben (Damage Control Surgery: DCS) jutott¹⁴. A szélsőséges helyzetben végzett thoracoabdominalis kompromisszumműtétek (katasztrófa, harctéri stb.. alkalmazás, mindenütt, ahol a „feladat–forrás” arány az előbbi javára billen) — a sebészeti varrógépek alkalmazásának ideális terepei. A DCS egyik alapkőve a maximálisan egy órás műtéttartam. Ezt a tempót, időlimitet csak a sebészi varrógépek intenzív alkalmazásával tudja tartani a sebész. Nem kevésbé fontos, hogy a helyzet sajátosságaiból, a műtői team excessív terheléséből, fáradásból fakadó és a sebészek képzettségében, manualitásában óhatatlanul meglévő különbségektől csak felerősített egyenlőtlenségeket a gépi varróeszközök nagy mértékben ellensúlyozzák.

A változások léptéke

A sebészeti varrógép jelen formái, a nyitott műtétekre valók és az endoszkópos eszközök az eredeti Hüttl, Petz, Friedrich, UKL, UKB. TA modellek organikus fejlődésének eredmé-

neyei. Terjedelmi korlátok akadályozzák az egyes lépcsők részletes ismertetését, az érdeklődő olvasónak saját korábbi cikkeinket ajánljuk. A Hüttl-Petz gépektől a Covidien/Ethicon (Johnson&Johnson) gyártmányokon keresztül a „no name” kínai gépig ívelő vonalra természetesen illeszthető az elmúlt száz év orvostechikájának történeti modellje. A változások léptékére az alábbi vázlat szolgál, mely nyilván kidolgozásra és finomításra szorul. Az évek, a periodizáció durva közelítésben, orientációra szolgál csupán.

1880–1908: A fogantatás és a tolófájások kora: fogó–fonál–tű integrált műszerek

1908–1922: Hüttl gépe lefekteti a mechanikus, kapcsos szövetegyesítés elveit (Konceptcionális fázis)

1922- cca1950: Petz megalkotja a rutin hasi műtétekhez alkalmas varrógépet, és előbb a világgal, majd itthon is elfogadtatja, mint a kézi varrattal legalább egyenjogú módszert (Hasi fázis)

1950-cca1965: Az orosz varrógép megszületése és diadala. (Mellkasi fázis)

1965–1990: Az AutoSuture varrógép az USA-ból meghódítja a világot. (Thoracoabdominalis fázis)

1990-től máig: A varrógép a monitor virtualis világában: laparoszkópia, VATS, robotsebészet.

Tetszetős állítás lenne azt mondani, hogy a változások egyre gyorsultak, de a valóság más. Hektikus mozgást látunk, hosszú stabilizációs, akkumulációs szakaszok után gyors átalakulásokat, hogy aztán újra a konszolidáció ideje jöjjön el. A magyarázat egyszerű: a varrógép fontos, de mégiscsak egyfajta módszer, amelynek egy meglévő, de önmagában is fejlődésben, alakulásban lévő rendszerben kell meglegnie a saját helyét. A varrógép végtére elfogadott fémkapcsainak komoly kihívást jelentettek az 1970-es évek varróanyagforradalmának új, szövetbarát anyagai. Az egyszerűhasználatos műanyag eszközök (1980–90-es évek) kiszorították a cserélhető táras (cartridge, magazin) fémgépeket. A Szovjetunió összeomlásával Közép-Európában hatalmas géppiac nyílt meg az 1990-es években. Az optikai, számítógépes ipar innovatív eszközei az endoszkópos sebészet új tereit tarták fel a 2000-es években¹⁵. A 2010-es esztendő robotsebésze csak varrógépekkel operál — csak hogy néhány, de vélhetően a legfontosabb mozzanatokat említsük.

A lépcsőfokok vázlata

A Hüttl, majd a Petz, az orosz UKB és UKL, végül az amerikai TA gépek organikus faszzerű fejlődése az oldalágak, majd azok elszáradása kellően dokumentált, itt nem tárgyaljuk

külön, részletesen. Közös jellemzőjük, hogy valamennyien nyitott¹⁶, nagy¹⁷ hasi és mellkasi műtéteknél alkalmazott fémgépek, egy-egy minőségi műtő tartós (sokszor presztízs/szimbolikus értékkel is bíró) és megbecsült eszközei voltak. A műanyag test és az egyszerűhasználatos elv az 1990-es évek lépcsőfokát jelenti, s az évtized folyamán az endoscopos varrógép is feltűnő gyorsasággal sorakozik fel az apparátusok közé. 1995-ben elvégzik az első VATS lobectomiát és 20 évvel később a korai tüdőrákban (IIA stadiumig) már oncológiailag egyenrangú a nyitott műtéttel, ma pedig dominanciára tör¹⁸. A hibrid műtét — azaz a nyílt és a video beavatkozás együttese — pld. a nyelöcsönél — a kezdetekben, tehát az 1990-es évtizedben inkább a nyitott műtétnél használt endoszkópos varrógép fedőneve volt (igaz rendszerint, az eredeti behatolást is kisebbre lehetett venni és más technikai előnyökkel is járt) míg a 2000-es évektől ténylegesen tervezett kombinált beavatkozásokat jelentett¹⁹. A video asszisztált hasi és mellkasi műtétek eszközparkját a behatolások, a portok száma — előbb a multiport (2–4, illetve a „utility port”) majd 2005 körül a mellkasban az „egykapus műtét” (uniportal approach, uniportal VATS: UVATS) szabja a maga arcára²⁰. Az unorthodox metszések (subcostalis, subxyphoid, TEMLA²¹, NOTES²²) a varrógépektől is további flexibilitást követelnek, miközben a gépportok mérete a korábbi 12–14mm-ről csökken, akár 4–5mm-re is²³. Az endostaplerek mind vékonyabbak lesznek, s a jobb üregeken belüli manőverezéshez ízesüléseket (articulated shaft) kapnak²⁴. Az uniportalis VATS (UVATS) 2005 körüli megjelenését megelőző 15 évet a konvencionális kéziműszerek és az egyenes endostaplerek uralták. Néhány különösebb eszköz (clamp, scissor, grasper, needle holder) kivételével a konvencionális kéziműszereket alkalmazták. Rocco 2004-ben közölte elsőként az UVATS behatolást az egyszerűbb ék alakú kimetszésekre²⁵, amit hamar követtek az anatómiai tüdőresectiók is. A konvencionális (3-4 portos) VATS és az UVATS

16 Nyitott, mert bár a laparoscop és a thoracoscop Jacobsen révén az I. világháború előtt megszületett, de resectiv műtétre az 1990-es évekig kellett várni.

17 Problémás, mert ködös definíció: rendszerint a megterhelő, és jelentős halálozású (minimum 1–5%-os mortalitás) műtéteket értjük alatta. Mások az egy vagy másfél órás tartamot szabják alsó határul, de veszélyes műtét is végezhető ezen időhatáron belül. Vannak akik a testüregei beavatkozást szabják feltételül. Vélhetően matrix definíciót kellene alkotni. Mint annyi más esetben, ez a kérdés is igazságügyi orvostani konzekvenciákkal terhes.

18 NG et al. 2015.

19 Pld. a Pancoast műtétek a mellkasban, is több hasi, urológiai és nőgyógyászati beavatkozás is.

20 GONZALES, RIVAS, YANG 2016.

21 YENDAMURI-DEMMY 2012. — illetve ezen behatolásból végzett intrathoracalis műtétek: pld. bal főhörgő lezárás/resectio.

22 Natural Orifice Transendoscopic Surgery: NOTES

23 ISMAIL, ELASAEGH, DUNNING 2015.

24 ONUGHA et al. 2017.

25 ROCCO, MARTIN-UCAR, PASSERA 2004.

egyenértékűségének bizonyítása után²⁶ a tüdőrák sebészetben központi szerepű nyirokcsomóeltávolítás kérdésében is polgárjogot kapott a műtét. A konvencionális VATS számos korlátja — a hosszú eszközökkel való ”kardozás”, a limitált látószög — megszűnt, már csak a varrógépek célhoz idomítása volt hátra. Az UVATS nagyobb mérvű, többsíkú varrógép szöglettörést igényelt, mint a VATS, ahol az operatőr legfeljebb kaput (portot) váltott. Az „angled tip” eszközzel a nagyereket jóval biztonságosabban lehetett ellátni. 2011-ben a Covidien, 2014-ben pedig a Johnson and Johnson lépett a piacra a hajlított/csőrös végű (curved tip) gépekkel, A curved (curve: ív) kifejezés a síkból való kiemelést, csőrformát jelent²⁷. Műtéttechnikailag ez utóbbi kialakítás jelentősen növelte a biztonságot²⁸. Az eredeti, a képleteket nem sértő tompa, legömbölyített végű (blunt tip) kialakításokkal szemben a kúpos végek (narrowed tip/conical tip, fine tip/pointed tip) számos előnyt hordoztak. A csőrös tárvég optikailag is előnyös és megakadályozza az erek kicsúszását is

2012 óta oltalom védi azt a megoldást, melyben az egy sorban lévő kapcsok továbbra is egyformák, de az egymás mögötti kapcsolók lába már mindig kicsivel hosszabb, nagyobb²⁹, ily módon remélték csökkenteni a varratelégtelenség veszélyét³⁰. A szellemes módszer egyébként nem talált piacra: egy elegáns theoreticus elképzelés, amire nincs szükség és különösen fizetőképes kereslet.

A szűk anatómiai terekre, mint a kismedencei bemenet és a tüdőkapu negyedívű körpalástba hajlított tárfejet terveztek. Az egyes megoldások, úgyis mint műtéttechnikai alternatívák legszigorúbb kontrollját, a puding evési próbáját, az eladási statisztikák jelentik. További finomítás az ECHELON FLEX™ motoros vascularis varrógép (Ethicon), a keskenyebb kengyellel a négysoros varratvonallal jobb varratminőséget ígér, mint a klasszikus 2x3 sor³¹. A publikációk mögötti ipari nyomás miatt a valódi különbség nemigen látható. A Covidien, a nagy vetélytárs az iDrive Tri-staple modellel állt elő, magasabb stabilitás és még biztonságosabb érvvarrat ígéretével. A fejlesztés másik iránya a még könnyebb, még kisebb munkafej, még nagyobb flexibilitással, mint a MicroCutter XCHANGE 30 (Cardica, Inc., USA). Kisebb metszés, kapu (port), közel derékszögű hajlás (80°) és 5 mm-es csőr³².

A NOTES műtétek lényege, hogy természetes testnyíláson — száj, végbél, hüvely — bejuttatva a varrógépet, illetve az endoszkóp varrógép komplexet, a lumenes szerv belsejében hajtják végre a beavatkozást. A nyelőcsőben a Zenker-diverticulum műtete, a végbélben és a vastagbélben pedig a korai daganatok eltávolítása példa erre. A hibrid műtét keretében a

26 SHEN et al. 2016.

27 DEMMY, MAYFIELD 2012.

28 SARDELLI et al. 2012.

29 CONTINI et al. 2013.

30 Szabadalmi oltalom: USA. Surgical stapling instruments including a cartridge having multiple staple sizes (US patent: 8292146 B2) . US 12/765.126 alatt benyújtva, 2012 október 23.-án közzétéve. Henry H Holsten Frank J Viola és Cliford L Emmons feltalálók, eredeti jogtulajdonos Tyco Healthcare Group)

31 NG et al. 2015.

32 ÖZYURTKAN, KABA, TOKER 2017.

szájon át levezetett körvarrógéppel varrt magas nyelőcsőanasztomózis az egyik lehetőséget jelenti³³.

A következő lépések között nyilvánvalóan az endoscopoktól már 20-30 éve ismert retroflexió képessége, a még kisebb munkafej, a felszívódó kapocs, és a varrógép-optika egybeépítése is szerepelni fog. Koncepcionális lehetőség a sebészkezes és a varró(vágó) fej közötti mechanikus kapcsolat, a „szár” megszűnése, egyfajta „wireless” működés. A „remote control” a mágneses vagy egyéb módon uralt testtérben a kívánt helyre juttatja a munkafejet, mely a megfelelő anatómiai képleten végrehajtja a szükséges beavatkozást. A kép nem Jules Verne-i vagy H.G. Wells-től kölcsönzött, hiszen a belső, mágneses rögzítésű testüregi optika már létező eszköz, a botkamera (rod-camera) reális alternatívája lehet pár év múlva. A legfőbb akadályt pedig a piac választja, a fizetőképes kereslet és a konkurrenciamiatl védekező magatartás képezik.

A robotsebészet a kevesek és nagyon gazdagok, a szó szoros értelmében vére és pénzre menő játéka, a sebészeti varrógépek, a számítógépipar és a mechatronika csúcsteljesítménye. A navigációs rendszerek, a jelátvitel, az arteficiális intelligencia — nincs olyan mai hívószó, ami ne találna helyet ebben a kosárban³⁴. Vélhetően a sebészeti varrógép fog elsőként kikerülni a fenti körből, lévén koncepciója, a mechanikus szövetegyesítés egy másik kor, a romantikus–pozitívista medicina lejáráó élettartamú túlélője. De most még itt van velünk — vélhetően egy-két évtizedig még.

A gépi varrás fogalmi terének kialakulása és benépesítése

A sebészeti varrógép, és alkalmazása a műtétes szakmákban a meglévő fogalmi rendszerbe való betagozóóással járt, ugyanakkor új kifejezéseket is szült. Az angolszászok sokáig a mechanical suturing, wire suturing illették, és csak a kapocs/staple fogalom mentén, később, az 1970-es években tértek át a „stapling” kifejezés használatra. Az eredeti forrás megjelölése nélküli az utalás, hogy a németeknél már korán, a II. világháború előtt elterjedt a „petzen / durchpetzen” ige a varrógéphasználat megjelölésére³⁵. Kezdetben a negatív konnotáció, malíciózis mellékíz: „az használ gépet, aki nem tud kézzel varrni” — nem volt ritka³⁶. Politikai pártállástól és földrésztől függetlenül érezték sokan úgy — akár subliminalisan is — hogy a varrógép, támadás a sebészet kézműves volta, művészi teljesítmény jellege ellen. A varrógép mint státusz és minőségyszimbólum elsősorban a „nyugatot” jellemezte. Ma már megfjethetetlen, hogy nálunk az „orosz gép” jelzője mennyiben vetett árnyékot a masinára,

33 JAROSZEWSKI et al. 2011.

34 REN 2013.

35 A petzen ige besúgni, árulkodni jelentésű.

36 Ez érzés, benyomás, mert hivatkozható statisztikák nyilván nincsenek. A műtőfolyosói félmondatok, liftbeli megjegyzések (elevator talk) világa ez, de ez az igazságtartalmat nem befolyásolja.

de tény, hogy az UKL varrógép a mellkason kívül nem terjedt el az 1980-as évek végéig, miközben a Petz varrógép használata már általánossá vált.

A sebészi varrógép szervesen épült be a modern műtéti gyakorlatba, és ennek terminológiájába, de épp „magától értetődöttsége” és az alkalmazók zárt köre miatt nem volt szüksége definíciókra. Jellemző, hogy magának a sebészi varrógépnek sem volt sokáig kanonizált, vagy legalább hivatalos forrásként idézhető meghatározása³⁷. Történeti munkában kellett létrehozni, mely utóbb jogi környezetben hivatalos forrás köntösét vette magára: „A sebészeti varrógép olyan steril műtőeszköz, mely az operáló kéz közvetlen aktusa nélkül végzi el a szövetegetyestést”³⁸.

A magyar orvosi szaknyelv — mint minden rétegnyelv — a varrógépek közegeiben is számos ködös (azaz szótárilag nem vagy csak részben definiált) kifejezéssel él. Magyar megfelelő hiányában gyakran vett át — rendszerint angol vagy anglicizált rontott latin — szakkifejezéseket. (Jellemzően áruklodó az „egykezesség” — nyomorúságosan szolgálai angol fordítása. Az angoltól /ahogy korábban a németből/ átvett terminus technicusok értelme bár gyakorta magától értetődő, számos esetben csak közmegegyezésen alapszik, tartalmi jelentésüket a szakmai, még inkább a helyi intézeti, vagy épp az adott orvoscsoporton belüli hallgatólagos konszenzus szabja meg. Ez a sebészi/műtősnői kommunikáció anyaga is. Központi szervező elem az alkalmazási terület/ cél: pld. tüdővarrógép, bélvarrógép, „vágóvarró”, egyenes, körkörös stb... Itt technikai részleteken túlmenően (tár, gyártmány stb...) további finomabb azonosításra nincs szükség, mert az információmennyiség elegendő a sebész és a műtősnő/műtőszemélyzet közötti együttműködésben. A management-tel való kommunikáció pedig a gépek kódja alapján történik.

A műtéti leírások, dokumentáció nyelvezetében, illetve a kórházi készletgazdálkodásban kulcsszavak jelentek meg. Ezek lényegében szintén a gépek funkcionális jellegzetességeire: egyenes, körvarrógép, illetve a tárakra vonatkoztak, kiegészítve a gyártóra való utalással. A specifikációk iránti igényt a gyorsan szélesedő kínálat hozta létre. A kifejezések a gyártóktól, forgalmazóktól jöttek, melyeket az orvosszakma szolgálai vett át, a műtősnői nyelvezet pedig hűségesen másolt tovább. A varrógépek következő generációinak újabb tulajdonságait fedő kifejezések értelemszerűek, vizuálisan dekódolhatóak voltak, könnyen implementálódtak a szaknyelvi kontextusokba. Mindaddig amíg ez a sebészet berkein belül maradt, nem is okozott semmi bajt, hiszen a tolvajnyelvhez minden érintettnek volt kulcsa. Probléma abból akadt — és ez az ezredfordulóval, a tenderekbe csatornázott beszerzésekkel vált égető kérdéssé, amikor a jogi és/vagy az egészségügyi közigazgatással, a bürokráciával kellett kommunikálni. Ingerültséggel elegy értetlenség irányult a felhasználókra, így vált a sebészeti varrógép a management és a neki kiszolgáltatót sebészet nézeteltéréseinek egyik fontos hadszínterévé.

37 OLAH 2016.

38 MOLNÁR 2018b.

Ami a varrógépekkel kapcsolatos új kifejezések penetrációját illeti, az amilyen gyors volt, annyira több rétegben zajlott. Külön szintet foglalnak el a varrógépekkel kapcsolatos medicolegalis, illetve a jogi nyelvi kérdések. Az iparjogvédelem, a közigazgatási és munkajog terepén — ez utóbbiban a tenderek kapcsán — zajló hivatalos aktusokban vált nyilvánvalóvá, hogy alapvető, a sebészeti varrógépekkel kapcsolatos definíciók hiányoznak.

A felhasználó/alkalmazó szférától meg kell különböztetni — az ipari-kereskedelmi (terjesztői/forgalmazói) nyelvezetet, melyben a technikai tulajdonságokon kívül a szakágat célzó sajtólagos reklámelemek (használati előny stb) is szerepet kapnak. Ezek sokszor a gyártó/beszerező számára fontosnak tűnő piaci faktorokra utalnak, jellegzetesen fellengzősek, sebészi jelentésük bizonytalan, vagy éppen nincs is. A kórházi management illetve az államigazgatás/egészségbiztosítási szektor ez utóbbit használja, lévén hogy a közvetlen orvosszakmai tartalom szervezetszerűen hiányzik ez értelmezés mezőiből.

Ebbe a kettős beszédmódba lép be harmadikként, az egyértelműség és az erre alapozott döntés követelményével a jogi terminologia,

A sebészeti szakirodalom a varrógépekkel a műtéttani részletek függvényében foglalkozik, a piaci szempontok (marketing) ettől idegen. Ennél fogva kívül marad az értelmezési körön számos kedvelt és sulykolt marketing kifejezés, mint például az „egykezesesség” is³⁹. Önkényes, színpadias, a műtői gyakorlatban értelmetlen kifejezés, hiszen az aktuális géptechnikai alkalmazást a mindenkori műtéti szituáció diktálja⁴⁰. A sebészeti varrógép⁴¹ fontos, a korábbiakban már tárgyalt mechatronikai jellemzői jogviták tárgyai a tenderkiírások kapcsán lettek. Ilyen volt az angol gépkönyvben „articulated”-ként (csukló) szereplő, Magyarországra már artikulációként érkezett (ami a hazai deákban kifejtés, kijelentés értelmű lenne) terminus technicus, mely a megtörhető gépnyelet jelenti. Szép példája ez a külföldi prospektusnyelv szolgáló másolásából támadó zavaroknak, ellentétben például a csőrös végű tár fogalmával⁴²: Miután a köznyelvben a csőrös cipő, csőrös fogó, madárcsőr, csőrös GAZ, beteg itatására való csőrös csésze: „csőre” szavak egyértelműen utalnak a formára, így a megfélemlítés egyértelmű.

A fogalmi tér, a szavak, kifejezések alakulása, meggyökeresedése folyamat, mely bizonyos látenciával követi a valós idejű eseményeket. Legkésőbb talán a jogi terminológia idomul: mire kialakul, kodifikálódik, okafogyottá válik a kérdések zöme.

39 Igazságügyi sebészeti szakértői vélemény, a A Fővárosi Törvényszék Közigazgatási és Munkaügyi Regionális Kollégiuma előtt zajlott 106/K/700017/2019 számú perben.

40 CHEKAN, WHELAN 2014.

41 OLÁH 2016.

42 Igazságügyi sebészeti szakértői vélemény, a Székesfehérvári Közigazgatási és Munkaügyi Bíróság előtt zajlott 14.K.27.150/2016.számú perben.

A sebészeti varrógép használata: eredmények

A sebészeti varrógép — csakúgy mint annyi más új orvostechnikai eszköz a már bevett módszerrel, a standarddal egybevetve méretik meg. A statisztikai narráció tengelyében az első nagyobb műtéti sorozatoktól, tehát az 1920-as évek derekától a csökkent szövődményhányad állt. Az „egyszerűség/gyorsaság nehezen számszerűsíthető. A tényszerű ellenérvek között sokáig, a 30-as évek végéig az idegentest, a kapocs játszotta a főszerepet. A mellkassebészetben volt az előnyök bemutatása a legegyszerűbb: a hörgőkinyílások száma magáért beszélt. Amosov első angol nyelvű cikkétől⁴³ és előzményeitől Forrester-Wood alapközleményéig⁴⁴, azaz 1955-től 1980-ig igen nagyszámú közlemény jelzi a megtett utat. A tudományfejlődés, a publikációs kultúra alakulása képződik le itt is. Durván a XX. század végéig a szakirodalmi standardot a retrospektív, rendszerint egy centrum saját sorozatai alkották. A szerző a maga tapasztalatáról számolt be és eredményeit a korábbi közlésekben foglaltakkal vetette egybe. A retrospektív elemzés volt a domináns forma, amellyel szembe legfeljebb saját történeti kontrollját állította⁴⁵. A kézi varrattal való bronchuszárás és a gépi hörgőcsonkolás klasszikus összehasonlító munkája Chris Forrester Wood nevéhez fűződik⁴⁶. Az Evidence Based Medicine térfoglalásával, az 1980-as évek derekától kezdve előbb lassan, majd az ezredfordulótól dominánsan a magas statisztikai kívánalmakat kielégítő komplex tanulmányok szolgáltatnak bizonyítékokat a varrógépekkel kapcsolatban is. A számok áradatában eltűnni látszik az a tény, hogy a sebészeti varrógép hatása individuális (tettes a sebész, alany a beteg) azaz eseti, miközben tagadhatatlan, hogy makro szintű hatása (pld. ár-érték) populációs szinten valósul meg.

A varrógép és a hálózatok

Az első kérdés a varrógép alkalmazói, azaz a felhasználó sebészek körébe való, a mai szóhasználattal hálózatába való befogadása. A Petz féle varrógépet a német sebészeti kultúra hamarabb fogadta be, mint a hazai iskolák hálózata. A germán hasi sebészeti kánonba az 1930-as évek végére épült be, nem utolsó sorban Kirschner iskolájának⁴⁷ köszönhetően. A publikációs térbe, az informális hazai tudásháló látható részeként, a túrt kategóriában — a cikkekből ítélve — 1930 és 1950 között existált. A Littmann-Rubányi korszaktól kezdve átlépett a támogatott módszerek közé, azaz a hasi sebészeti kánon részévé vált. Ami a tüdősebészetet — egy sokkal fiatalabb specialitást — illeti, itt jóval gyorsabban épült be a

43 AMOSOV, BEREZOVSKY 1961.

44 FORRESTER, WOOD 1980.

45 RAVITCH, LANE, CORWELL 1966.

46 FORRESTER, WOOD 1980.

47 KIRSCHNER 1932.

gyakorlatba, talán nem függetlenül attól sem, hogy immár egy szovjet módszerként (t)ért ide (vissza). A bronchusvarrógép használata az 1960-as évektől a szakmailag erősen támogatott, gyakorolt módszerek közé, elsősorban Keszler munkássága révén lépett. Az 1989-el számítható váltással érdemben csak márkaváltás zajlott a hasban és a mellkasban egyaránt. Inkább hónapokban, mint évben számítható az amerikai (Auto Suture, majd a Ethicon /Johnson and Johnson) gépek hazai helyfoglalása. A „bőség korszaka” itthon az 1990-es évek közepéig tartott⁴⁸. Az ezredforduló után a kínai gépek váltak uralkodóvá, illetve varrógépekhez való hozzáférés előbb a presztízs, majd hamarosan a szakmai túlélés szimbólumává vált. A vastag és végbélsebészetben, bizonyos műtétekben (alacsony rectum resectio) szinte kizárólagos lett a körkörös gépi varrat. Az a helyes törekvés, mely minimum beavatkozásszámhoz kötötte a gépekhez jutást, egyben szelekciós elvként is működött. A Magyar Sebésztársaság és a Sebészeti Kollégium ennek jó gazdája volt. A mellkassebészetben a gépkeret kiosztása a rendszerváltás után főkegyúri joggá vált, melyet az országos intézet, a Korányi és a minisztérium valamint a szintén változó nevű és hatalmú egészségpénztár kamarillapolitikája uralt. A gépek forgalmazásával kapcsolatos jelentős korrupciós potenciál nem maradt kiaknázatlan, de ennek sem méretei, sem mélysége nem ítélné meg. Nyilván nem volt kirívóan magas, egyébként a medicina zsarolhatóságában joggal bízó kormányzat és hatalmi szervei nem hagyták volna kiaknázatlanul.

A nyugat-európai országok vegyes biztosítású és az USA magánbiztosítású alapú kórházi ellátó rendszerei, hálózatai kifejezetten varrógépbarát magatartást tanúsítottak. Már a nyitott hasi és mellkasi gépek is bizonyították, hogy a kisebb szövödményhányad és a rövidebb ápolási idő révén gazdaságos az alkalmazásuk. A piaci alapú USA illetve a világ magánbiztosítóktól uralt ellátórendszerei (Közép és Dél-Amerika, Ázsia, Arábia) egyértelműen a gépeknek kedveztek, a management érdekelt volt e speciális forgóeszköz révén emelhető profitban. A kérdésnek volt egy másik oldala is: a varrógéppel való operálás képessége emelte a hely presztízsét, ahogy később pld. a LASER említése volt csodálatos hatású. Ez az olyan fee-for-procedure rendszerekben, mint India vagy Kína, máig abban a formában él tovább, hogy a jövőendő beteg előre kiválasztja és kifizeti a nála használandó varrógépet.

A sebészeti varrógépek polgárjogának elismerésének ékes bizonyítéka, hogy az FDA 1988-ban alacsony kockázatú eszközök körébe (Class I) sorolta őket. Ez azt is jelentette, hogy a gyártók, fejlesztőknek nem kellett az új modellekhez vagy módosításokhoz értesíteni az FDA-t, mielőtt a piacra lépnek.

A laparoszkópos és a VATS műtétek 1990-től számítható gyors terjedése a felhasználói (azaz intézmények, orvosok) hálózatot sokkal egyszerűbben érintette, mint a nyitott operációknál használt gépek esetében, mert a sebészi varrógépnek a „minimalis invazivitású” tevékenység jelentős szegmensében nincs érdemi alternatívája. A hasúri műtéteknél a 2010-es évek derekáig csak mérsékelt, a mellkasban ellenben a kezdetektől szinte kizá-

rólágosan „endoszkópos” varrógépekkel dolgoznak. Következésképpen a szakmai hálózat számára nem az alkalmazás maga, hanem a „mit/melyiket mikor és hol” kérdése vált központivá. A harmadik szempont — de gyakorta az első — , a „mennyiért” volt.

A második kérdés a terítő hálózatoké. A varrógépgyártók szerepe a kezdetektől, az Aesculap 1924-es színrelépésétől meghatározó, hiszen az eladási szám a leghidegebb és legpontosabb indikátor. A szakmai bizonyíték, a referencia azonban sebész függő, a felhasználók körét zömmel a személyes példa, meggyőzés tágitja. Így volt ez itthon, Petz révén, és Kirschner valamint a német kapcsolatok esetében is. A romantikus szakasz lezárultával (XIX.szdz) a sebészet pozitivistá-indusztrializált fázisára jellemző, iskolák uralta kor 1970 körül tart. Ebben is határozott cezúra 1945, a német iskola látványos vége, legalábbis a nyugati féltekén. Közép Európa vasfüggönyön inneni részén a porosz és a szovjet személet bizarr szövetségeként élt tovább, nagyjából szintén az 1970-es évek végéig, a 80-asok elejéig. A sebészi varrógép karrierje szempontjából ez annyiban lényeges, hogy alkalmazását és terjedését előbb személyi, majd iskolai, generációs tényezők szabták meg. A varrógépet viszonylag alacsony ára, korlátozott piaca (szükséges darabszám) az orosz gépek újratölthetősége nem tette gazdaságilag különösebben lukratív eszközzé.

A kollegiális elfogadtatás, a bemutatás platformjai, a tudástranszfer és a mintaképzés módozatainak bő száz éves változását a varrógépek is követték. A színpadiasságot sem nélkülöző Hüttl-Petz jelenet a Magyar Sebésztársaság 1921-es budapesti kongresszusán csak a kezdet volt. Nemzetközi sebészkonferenciák előadásai, és a nagy német, majd később angol nyelvű lapokban közölt beszámolók vágtak ösvényeket, alakítottak szélesebb utakat, és végül nyitottak szabad pályát a varrógépnek.

Az 1980-as évektől, amikor a varrógép profittermelő képessége mindenki számára nyilvánvalóvá vált, a műanyag tokú egyszerűhasználatos varrógép pedig hirtelen megemelte a potenciális példányszámot, a gyártók vették át az irányító szerepet. A már Ravitch által megkezdett marketing (oktatás, workshopok, bemutató műtétek) nagyságrendet lépett. Oktató centrumok létesültek, rendszeres trainingekkel. A tudástranszfer helyei a nagy éves kontinentális konferenciák (a mellkassebészetben European Association of Cardiothoracic Surgery, majd 1993-tól az European Society of Thoracic Surgeons ESTS) — ahol a video szekciók a kuriozitásból a fő eseményekké léptek elő. Több oka van annak, hogy a nagy nemzetközi sebészeti konferenciák a legjobb úton vannak egy minőségi termékbemutató felé. A gombamód szaporodó szaklapok felső quadransa (Q1) még őrzi relatív autonómiáját. A lapokat részint az Impact Factor hierarchizálja, más oldalról, az Open Access platformok exponenciális növekményével a citáció jellemzi. Endoscopic Surgery, Minimally Invasive Surgery kódszavakkal keresve a fórumok száma jóval 200 felett van, a jelen cikk megírásakor is. A 2010-es évektől a videomegosztók (You Tube stb..) — mint a varrógépek használatának platformjai, gyakorlatilag korlátlan és befoghatatlan oktatási spektrumot alkotnak. A módszer alkalmazói az ezredfordulóig az anyatársaságok szekcióiba tömörültek, onnan azonban az önálló társasági formát preferálták — legalábbis a nemzetközi szcénában. A vita nem is elsősorban szakmai tartalmú, hanem a szponzoráció, a cégtámogatások megszerzésének többé-kevésbé nemes versengése által fűtött.

A tudástranszfer kulcspontjai (hub) a kongresszusok termékbemutatói, a szponzorált előadások, majd az őket felváltó Workshopok, szekciók lettek. A sebészet industrializációjának sarkában annak merkantilizációja, a szponzoráció hidrája járt. A szakmai meggyőzés helyeiként a kongresszusi vitákat a kiállítási pultok és a hirdetések váltották fel.

Gazdasági következményei miatt a varrógépek előállítói, termelői és elosztói hálózatai érdemelnének különös figyelmet, akár önálló cikket. A jelen munka szerzőjének sem kompetenciája, sem kedve nincs ehhez, ugyanakkor a felsorolásból maga a cím nem maradhat ki. Attól függően ugyanis, hogy a végeredményt miként definiáljuk, azaz mi számít valójában, könnyen megesehet, hogy ez utóbbi hálózat szerepe jelentősebb az orvosszakmaiénál. Amiként a varrógép alkalmas példa az elmúlt évszázad orvostechnikai fejlődése bemutatására, ugyanúgy kínálja magát az ezredforduló óta zajló ipari-technológiai versengés modellezésére is. A multinacionális óriáscégek és a kínai játékosok bejelentkezése, az aktorok és interakcióik dinamikája félreismerhetetlen lenyomatot hagy a műtőasztal eme kézbeillő komoly játékszerén is.

A sebészi varrógép kommunikációja, viszonya a nagyközönséghez

A művelt közönség köztudata észlelési küszöbét a varrógép — szemben a lényegesen kisebb hasznosságú LASER-rel — nem lépte át. Szimbolikus ereje miatt a nyugat-keleti ideológiai versenyben fel-felbukkant, olykor éppen a kölcsönös elismerés, együttműködés szimbólumaként⁴⁹. Helyi történeti értéke fontos, de szűk, mint pld Petz Aladár, a győri kórház névadója esetében. Jelenleg egy magyar-orosz tudományos együttműködés zajlik a történeti-társadalmi háttér, az allegorikus használatok feltárására.

Mivel szűken vett sebésztechnikai eszökről van szó, a műtő falain nemigen lépett túl. Az elszalasztott esélyt jellemzi, hogy a nemzeti identitásépítés szimbólumai, a hungarikumok körébe sem sikerült belekerülnie. Hiába kétszeresen is magyar gyökerű, nemigen esik róla szó⁵⁰ miközben a hazai Nobel díjasok listájára kerüléshez már az is elég, ha egy díjazottnak magyarul is értelmes neve van⁵¹.

A varrógéppel az érdeklődő nagyközönséget tudomásunk szerint Ravitch bővölte el először.

Mítoszromboló potenciálja — a boszorkányos ügyességű és finomságú sebészujjak felváltása az okos, de hideg vassal, később a műanyaggal — nem kedvezett a rivaldafénynek. Legalábbis itthon, a LASER, mint „csudasugár” árnyékában jutott némi surranópályához. A betegek egymás közötti kommunikációjában összemósódott a kettő, s a lézeres műtét nimbusza vetődött rá — ha egyáltalán szóba került.

49 Apolló-Szojuz effektus

50 MOLNÁR 2018.

51 Lásd Bárány Róbert esetét: Dóczi 2018.

Az interakciók közül leginkább talán a gyakorló sebész és a management illetve az egészséggazdaság szereplői közti diskurzus érdekes. A hazai viszonyok között, ahol a döntési folyamatokban az árérzékenységet legfeljebb a korrupciós potenciál írja felül, a varrógép és a használó sebész interakciója esetleges szempont. Ez részben ergonómiai kérdés, de sok minden egyebet is befolyásol. A sebészi tevékenység — kimenetelét, eredményét tekintve — kettős természetű: egyszerre személy és eszközfüggő. Tagadhatatlan technológiai determináltsága mellett inherensen kreatív tevékenység is, így az eszközhasználat végeredményében (kimenetel) a sebész személye meghatározó. A különböző manuális orvosi specialitások szakirodalmában ebben egyetért. A sebész és a varrógép speciális viszonya, interaktivitása szétszalazhatatlanul felelős a végeredményért (műtéti siker, szövödmény stb...), már amennyiben kivesszük a képletből a beteget és a betegséget magát. Amiként a különböző lőfegyverek specifikációja összevethető, és lehet is nyilatkozni az egymáshoz való viszonyukról, addig nyilvánvaló, hogy az eszköz tényleges értékét az eredmény (találat) adja. Ebben pedig az egyes alkalmazó (lövész / sebész) preferenciája (kultúrgenetikai tényező, képzés, emocionális viszony stb...) meghatározó⁵². Ez az indoka annak, hogy a gépválasztásban a sebészi preferencia elsődleges — kellene, hogy legyen.

A sebészeti varrógép jogi vonatkozásai

Elég meglepő módon a legalábbis kétséges nemzetközi iparjogvédelmi viszonyokat nemigen feszegették az 1990-es évekig. A medicolegalis szféra sokáig nem érdeklődött a varrógépek nyújtotta litigációs potenciál iránt. Még az adverz műtői eseményekkel általában foglalkozó legújabb irodalomban sem kap kellő hangsúlyt a géphiba⁵³. Ennek két fő oka lehet. Az egyik, inkább történeti, mint jelenidejű hogy a sebész számára sokáig ez egy korrigálandó technikai malőr volt, melynek uralása általában elvárható. A másik ok az az ipari-technikai lobbytól sulykolt mantra, a gép hibátlanságának dogmája⁵⁴. A magas használati értékű mítosz, a predator sebész, úgy is mint a litigáció célszemélye, egy, a sérelmi és kompenzációs kultúra csapdájában nyilván védekező reflexszel reagál, s a gép technikai hibájának feltárása elemi érdekévé válik. A sebészi varrógép, mint minden orvostechikai eszköz, speciális figyelemben részesül — vagy legalábbis ilyet igényel. Az amerikai gyakorlatban ennek intézménye a U.S. Food and Drug Administration, (FDA) amelynek szigorúsága a szövetségi bünyildöző szervekével vetekszik. A varrógépek hibáira az ezredforduló után fordult nagyobb figyelem⁵⁵, de a potenciális érdeksérelmek miatt már eleve kesztyűs kézzel

52 GYARMATI 2006.

53 LI et al. 2019.

54 Az egyszerhasználatosságot — sokszor kényszerből — „rugalmasan” kezelő műtői környezet sem kedvez a tiszta átlátható viszonyoknak. A képzés — mint költségnövelő tényező — megspórolása is sok hiba oka.

55 BROWN, WOOK 2004.

fogtak hozzá a vizsgálatokhoz. Egy, a sebészek körében 2004-ben végzett felmérés szerint az esetek 86%-ban az egyenes varrógéppel volt probléma, ami érthető, hiszen abból használják a legtöbbet. Az elsütés (firing) volt a leggyakoribb hiba (73%), amitől a kioldás/elengetés (release) elmaradása (66%) követ. A válaszolók 27%-a gyakorlatában ez legalább három alkalommal fordult elő. A tárnagyság, méret nem növelte a valószínűséget, mint ahogy az sem, hogy egyenes vagy ízesülő (articulated) modellről volt szó. (23% vs. 32%) A két nagy gyártó, az Ethicon 30% és a Covidien 36% hasonlóan részesedett a géphibákban. Az esetek negyedében a műtéti tervet lényegesen módosítani kellett. A gyártó-disztributor-felhasználó lánc defectusát mutatja, hogy az esetek 30%-ban a sebész nem kapott használható visszajelentést⁵⁶.

Az FDA Káros Esemény („adverse event”) adatbázisából a sebészi varrógéphez köthetően 22 804 géphiba (malfuncio) azonosítottak, melyekből 2180 okozott sérülést és 112 halálesetet kötöttek hozzá. Az FDA adatbázisában 2004-ig 22 termék visszahívás szerepelt, zömük gyártási vagy tervezési hiba miatt. Még meglepőbb, hogy 56 000 eset rejtve maradt a 2011 és 2018 között a nyilvános MAUDE regiszterben szereplő 11 500 súlyos, a sebészi varrógéphez köthető komplikáción kívül⁵⁷. A valószínűleg alacsonyabb esetszám, a laza jelentési fegyelem miatt hiányzik ez a jelentős esetszám a rendszerből⁵⁸. (Alternative Summary Reporting System). A 2011–2018 közti időszakban egyébként 412 halálos szövődményt, 11,181 sérülést és 98,404 géphibát regisztráltak. Az amerikai piacon igen jelentős a Covidien és az Ethicon (Johnson and Johnson) túlsúlya.

Mindez annak ellenére, hogy a gyártók, már csak önös érdekből is, szoros minőségellenőrzést tartanak fenn. A két nagy multinacionális cég 2013 és 2019 között több mint 3.4 millió gépet, tárat vagy más varrógépe komponenszt hívtak vissza. Egy 2019-es visszahívás a Medtronic Tri-Staple táratat érintette, a kapcsolóhibák miatt. 2018-ban a Covidien Endo GIA Articulating Reloads, Medtronic öt sérülést jelentett.

Az FDA revízió következményei nem maradtak el. Az FDA 2019 márciusában a közel harminc évvel korábban alacsony kockázatú osztályba sorolt varrógépeket 2019-ben mérsékelt kockázatúnak minősítették át (Class II), ami azt jelenti, hogy az FDA-nak engedélyeznie kell az új modelleket, mielőtt a piacra engedik őket.

A varrógépekkel kapcsolatos nyilvántartási és jelentési rendszerhibának⁵⁹ az európai, és különösen közép-európai manifesztációja még csak meg sem becsülhető, és ennek az adathiány csak egyik oka.

56 KWAZNESKI, SIX, STAHLFELD 2013.

57 <https://www.drugwatch.com/surgical-staplers/complications/> 2020.05.02 Letöltve: 2020.5.10.

58 <https://khn.org/news/more-than-half-of-surgical-stapler-malfunctions-went-to-hidden-fda-database/> Letöltve: 2020.5.10.

59 <https://www.sages.org/meetings/annual-meeting/abstracts-archive/the-unacknowledged-incidence-of-laparoscopic-stapler-malfunction/> illetve <https://www.chaffinluhana.com/defective-medical-devices/surgical-stapler-lawsuit/>

A jövő

A sebészeti varrógép, a kézi varrattal szemben az elmúlt bő száz év alatt kuriózumból gold standard lett, a modern chirurgia elengedhetetlen eszköze. Az új évezred sebészképzésének gyenge pontja, hogy a fiatal sebészgeneráció körében csökken a kézi varrat gyakorlata, az önbizalom és így a biztonságos végrehajtásra való képesség is. Lazul az élő szövetekhez való taktilis viszony. Márpedig a géphiba korrekciója, a varrógép hiánya (abszolút, ha nincs, relatív, ha a megfelelő gép nem áll rendelkezésre) megköveteli a kézi varrás képességét. Hasonló a jelenség ahhoz, ahogy a nyitott műtétekben való jártasság, a konverzióra való képesség is csökken a video műtétek, a minimalis sebészet lázában. Ráadásul a sebészi varrógép minden előnye dacára is a fejlett világ műtőinek luxusa maradt, a szövetek lezárásának etalonjává vált: az újabb módszerek mértéke, ami a hatékonyságot, biztonságot illeti. Összefoglalóan energia kibocsájtó eszközöknek (energy devices) nevezik azokat az elmúlt tíz-tizenöt évben kifejlesztett szövetegyesítő, fúziós módszereket, melyek kapcsok, mechanikai egyesítés nélkül zárják le a szervfelszíneket, csillapítják a vérzést.⁶⁰ A feladat a biztonságos coagulatio és a tartós, mechanikailag is biztos szövetegyesítés. A sebészeti varrógép alternatíváját kínálják, de az eredmények még nem kristályosodtak ki. A legfőbb kérdés, hogy milyen kaliberű ereket tudnak „behegeszteni” illetve a szövetegyesítés mennyire tartós és áteresztésbiztos⁶¹. Különösen a tüdő és májszövetre alkalmazott endostaplerek kiváltása a cél⁶². Két sebészi és egy külső érv szól mellette: az első a kockázat csökkentéséé, a második a műtési terület megközelítésének egyszerűsítéséé, a harmadik pedig az alacsonyabb áré. Az endostaplerek mérete, rigiditása mellett immár az eldobandó szennyezett műanyag ökológiai lábnyoma is ellenük szóló szempont már.

Az elektromos kés (electrocauter) nagyfrekvenciás árammal dolgozik, mely átvágja a szövetet és coagulálja az eret. Az ultrahangos készülék a nyomást és a frictiót együtt használva juttatja a mechanicus energiát a célterületre. Számos energiaközlő eszköz van ma a piacon. Az ultrahangos kés (harmonic scalpel)⁶³ a tüdőre kevésbé alkalmas⁶⁴. (Ethicon Endo-Surgery, ultrasonic shears: Covidien, Gyrus PK Tissue Management System: Gyrus Medical, BiClamp VIO300D A radiofrekvenciás eszközök közül elterjedt a tübingeni Electrosurgical System: ERBE Elektromedizin GmbH, Enseal PTS Tissue Sealing and Homeostasis System :SurgRx USA, és az amerikai LigaSure Device (Valleylab) tartoznak ide. A bipolaris electrocauter és az ultrahangos készülék a VATS-ban hasznos. A bipolaris szövetfúziós rendszerek a 7 mm alatti arteriát és venát biztonsággal zárják⁶⁵.

60 GOUDIE, TAHIRI, LIBERMAN 2016.

61 SCHUCHERT et al. 2012.

62 TSUNEKUZA–WASEDA–YACHI 2010.

63 MOLNÁR et al. 2005.

64 MOLNÁR et al. 2006.

65 LIBERMAN et al. 2015.

A hasi szerveknél a máj és a pancreas sebészetben is hasonlóan jó eredménnyel alkalmazhatók ezek a fúziós és coagulációs eszközök. Hogy a fémkapcsokkal lezárt szövetvégek, anasztomizált képletek kora mikor zárul le, hogy átadja a helyét biológiai egyesítésnek, ez igen nehezen jósolható meg, bizonyosan van még pár jó évtizede Hüttl és Petz utódainak. A PET CT korában is van létjogosultsága a mellkasfelvételnél, a varrógép sem tűnik el egyhamar, és különösen nem teljesen. A világ nem úgy néz ki, mint ami a gazdagság kiegyenlítése, a gyógyításhoz való egyetemes hozzáférhetőség irányába haladna, így az egyszerű, olcsó, tömegesen használható sebészi eszközökre —mint amilyen a mechanikus varrógép is — vélhetően még nagyon sokáig szükség lesz.

Felhasznált irodalom

AMOSOV NM. – BEREZOVSZKY K.: Pulmonary resection with mechanical suuture. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* (1961) 41:325–6.

BROWN SL. – WOO EK.: Surgical stapler-associated fatalities and adverse events reported to the Food and Drug Administration. *Journal of the American College of Surgeons*. (2004) 199(3): 374–381. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.264>

CHEKAN E., WHELAN RL.: Surgical stapling device-tissue interactions: what surgeons need to know to improve patient outcomes. *Review Medical Devices: Evidence and Research* (2014) 7: 305–318. <https://doi.org/10.2147/mder.s67338>

CONTINI EC. – GODEK ML. – WHIFFEN JM. – BRONSON DG.: Ex Vivo Pneumostasis Evaluation of a Variable-Height Staple Design. *Innovations* (2013);8 (4): 284–288. <https://doi.org/10.1097/imi.0b013e3182a6912a>

DEMMY TL. – MAYFIELD WR.: *Anvil extension technology in thoracic surgery Annals of Thoracic Surgery*. (2012) 93(4):1280–4. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.11.030>

DÓCZI Tamás: Bárány Róbert (Robert Bárány): Harvey Cushing és a plágium kérdése in: *Aesculapius és Clio*. A VIII. Nemzetközi Hungarológiai Konferencia Pécs 2016. augusztus 22–27 Az orvostörténeti szekció előadásainak szerkesztett bővített anyaga Szerk: Dezső Krisztina–Molnár F Tamás Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2018. 23–32.

FORRESTER-WOOD Chris: Bronchopleural fistula following pneumonectomy for carcinoma of the bronchus. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. (1980) 80:406–9.PMID: 6997633

GONZALEZ-RIVAS D. – PARADELA M. – FIEIRA E. et al.: Single-incision video-assisted thoracoscopic lobectomy: initial results. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery Thorac Cardiovasc Surg*. (2012) 143:745–7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.07.049>

GONZALEZ-RIVAS D. – YANG Y. – NG C.: Advances in Uniportal Video-Assisted Thoracoscopic Surgery. *Thoracic Surgery Clinics* (2016) 26:187–201.

<https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2015.12.007>

GOUIDE E. – TAHIRI M. – LIBERMAN M.: Present and Future Application of Energy Devices in Thoracic Surgery. *Thoracic Surgery Clinics*. (2016) 26:229–36.

<https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2015.12.010>

GYARMATI József: A nehézpuskát jellemző szempontok fontosságát kifejező súlyszámok számítása és statisztikai vizsgálata *Haditechnika*. (2006) 40(2): 11–16.

ISMAIL NA. – ELASAEGH M. – DUNNING J.: Novel Techniques in Video-assisted Thoracic Surgery (VATS) Lobectomy. *Surgical Technology International*. (2015) 26:206–9. PMID: 26055011.

JAROSZEWSKI DE. – WILLIAMS DG. – FLEISCHER DE, ROSS HJ. – ROMERO Y. – HAROLD KL: An early experience using the technique of transoral OrVil EEA stapler for minimally invasive transthoracic esophagectomy. *Annals of Thoracic Surgery*. (2011) 92(5):1862–9.

<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.07.007>

KIRSCHNER Martin: *Allgemeine un Spezielle Chirurgische Operationslehre. Die Allgemeine Technik des Verschlussen von Öffnungen des Magen- Darmknals*. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1932.

KWAZNESKI DR. – SIX CK. – STAHLFELD KR.: The Unacknowledged Incidence of Laparoscopic Stapler Malfunction *Surgical Endoscopy*. (2013) 27(1):86–9.

<https://doi.org/10.1007/s00464-012-2417-y>

KÓTYUK Erzsébet: Az első sebészeti varrógép Hüttl Hümér gyomor és bélvarrógépe. in: *Aesculapius és Clio. A VIII. Nemzetközi Hungarológiai Konferencia Pécs 2016. augusztus 22–27 Az orvostörténeti szekció előadásainak szerkesztett bővített anyaga Szerk: Dezső Krisztina–Molnár F Tamás Pécsi Tudományegyetem, Pécs. (2018) 73–78.*

LI Quingzhen, ZHANG Xiaofeng, XU Meiyong, WU Jingxiang: A retrospective analysis of 62 571 cases of perioperative adverse events in thoracic surgery at a tertiary care teaching hospital in a developing country. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2019) 14:98.

<https://doi.org/10.1186/s13019-019-0921-z>

LIBERMAN M. – KHEREBA M. – NASIR B. et al.: Pulmonary Artery Sealing Using the HARMONIC ACE+ Shears for Video-Assisted Thoracoscopic Surgery Lobectomy. *Annals of Thoracic Surgery*. (2015) 100:898–903; discussion 903–4.

<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.04.063>

LITTMAN Imre: *Sebészeti Műtéttan*. Egészségügyi Kiadó, Budapest 1953. 286.

MOLNÁR TF. – SZANTÓ Z. – LÁSZLÓ T. – LUKACS L. – HORVATH OP.: Cutting lung parenchyma using the harmonic scalpel - an animal experiment. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2004) 26(6):1192–5. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.07.048>

MOLNAR TF. – BENKO I. – SZANTO Z. – LASZLO T. – HORVATH OP.: Lung biopsy using harmonic scalpel: a randomised single institute study. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2005) 28(4):604–6. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.06.017>

MOLNÁR F Tamas – LUKACS Laszlo: Letter to the editor. *World Journal of Surgery*. (2006) 30 (4): 637–8.

MOLNÁR F Tamás: Egy magyar találmány világkarrierje. *BBC History* (2018) 7 (9): 72–75

MOLNÁR F Tamás: A Petz-féle sebészeti varrógép és utóélete. in: *Aesculapius és Clio. A VIII. Nemzetközi Hungarológiai Konferencia Pécs 2016. augusztus 22–27 Az orvostörténeti szekció előadásainak szerkesztett bővített anyaga Szerk: Dezső Krisztina – Molnár F Tamás, Pécsi Tudományegyetem, Pécs. (2018) 79–108.*

MOLNÁR F Tamás: A Petz-féle sebészeti gyomorvarrógép; elő és utóélet és ami közte van. *Kaleidoscope*. (2019) 10 (18). 51–83. <https://doi.org/10.17107/kh.2019.18.51-83>

MOLNÁR F Tamás: Medicina: egy chymera fél évszázada. Egy kulturális jelenség vizsgálatának kísérlete *Kaleidoscope*. (2019) 10 (19): 270–391. <https://doi.org/10.17107/KH.2019.19.298-320>

MOLNÁR F Tamás – OLÁH Attila: Damage Control Sebészet. In. Littmann: *Sebészeti Műtétan* 2. kiadás Szerk.: Horvath Örs Péter – Olah Attila: Medicina Könyvkiadó Budapest, 2021. In Press

NG CS. – ROCCO G. – WONG RH. – LAU RW. – YU SC. – YIM AP.: Uniportal and single-incision video-assisted thoracic surgery: the state of the art. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. (2014) 19(4):661–6. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu200>

NG CS, WONG RH, LAU RW, et al. : Single port video-assisted thoracic surgery: advancing scope technology. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2015) 47:751. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu236>

OLÁH Tibor: Sebészeti Varrógépek in: Littmann: *Műtétan* Szerk: Horváth ÖP. – Oláh Attila, Budapest, 2016. 28– 32

ONUGHA O. – IVEY R. – MCKENNA R.: Novel Techniques and Approaches to Minimally Invasive Thoracic Surgery. *Surgical Technology International*. (2017) 25;30:231–235. PMID: 28395387

Özyurtkan Mehmet Oguzhan – KABA Erkan – TOKER Alper: Technological innovation in video-assisted thoracic surgery, *Journal of Visual Surgery*. 2017; 3: 20.

<https://doi.org/10.21037/jovs.2017.01.03>

RAVITCH MM. – LANE R. – CORNELL WP.: Closure of duodenal, gastric and intestinal stumps with wire staples. *Experimental and clinical studies. Annals of Surgery*. (1966)163:573–579.

<https://doi.org/10.1097/00000658-196604000-00010>

RAVITCH MM – STEICHEN FM.: *Principles and practice of urgical stapling*. Year Book Medical Publishers Inc. Chicago, London. 1987.

ROBICSEK F.: The birth of the surgical stapler. *Surgery Gynaecology and Obstetrics*, (1980) 150 (4): 579–583.

REN H. – LIM CM. – WANG J. et al.: Computer-assisted transoral surgery with flexible robotics and navigation technologies: a review of recent progress and research challenges. *Critical Review of Biomedical Engineering*. (2013) 41:365–91.

<https://doi.org/10.1615/critrevbiomedeng.2014010440>

ROCCO G. – MARTIN-UCAR A. – PASSERA E.: Uniportal VATS wedge pulmonary resections. *Annals of Thoracic Surgery*. (2004)77:726–8.

[https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(03\)01219-0](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(03)01219-0)

SARDELLI P. – BARRETTARA B. – CISTERNINO ML. – NAPOLI G. – LACITIGNOLA A. – QUITADAMO S.: Curved cutter stapler for the application of bronchial sutures in anatomic pulmonary resections: the clinical experience of 139 cases. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2012) 41(3):653–6. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv090>

SHAFFER Boyd, C.: History, Not Art, Not Science, but History: Meanings and Uses of History *Pacific Historical Review* 1960; 29 (2) 159–170.

SHEN Y. – WANG H. – FENG M. et al.: Single- versus multiple-port thoracoscopic lobectomy for lung cancer: a propensity-matched study. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2016) 49 Suppl 1:i48–53. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv358>

TSUNEZUKA Y. – WASEDA R. – YACHI T.: Electrothermal bipolar vessel sealing device LigaSureV for pulmonary artery ligation–burst pressure and clinical experiences in complete video-assisted thoracoscopic major lung resection for lung cancer. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. (2010)11:229–33. <https://doi.org/10.1510/icvts.2010.239087>

YENDAMURI S. – DEMMY TL.: Is VAMLA/TEMLA the new standard of preresection staging of non-small cell lung cancer? *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. (2012)144(3):S14–7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.03.038>

WESELING Henk: History: Science or art? *European Review*. (1998) 6,(3): 265–267



Forrai Judit – Krász Lilla (szerk.)

Élet – Tudomány – Történelem

Tanulmányok az MTA Élettudományok-története
Munkabizottság tevékenységéből, 2016–2023



LÉTRA Alapítvány
Budapest, 2023

Élet – Tudomány – Történelem

KALEIDOSCOPE KÖNYVEK 9.

Sorozatszerkesztő: Forrai Judit

Tanulmányok az MTA Élettudományok-története Munkabizottság tevékenységéből, 2016–2023

Szerkesztette: Forrai Judit, Krász Lilla

Címlapkép: az MTA Élettudományok-története Munkabizottság logója, amelyet Raymundus Lullus: *Arbor scientiae. Liber ad omnes scientias utilissimus*. Kiad. Josse Bade. Lyon: Huyon & Fradin, 1515. című kötet fametszet-illusztrációjának felhasználásával Romhányi Ágnes tervezett

© Létra Alapítvány

Borítóterv és tipográfia: Pók Andrea, Demeter Györgyi
Budapest, 2023

Létra Alapítvány
MTA Élettudományok-története Munkabizottság

1. Forrai Judit, Krász Lilla szerk.: Élet – Tudomány – Történelem. Tanulmányok az MTA Élettudományok-története Munkabizottság tevékenységéből, 2016–2023
ISBN 978-615-6275-07-3

2. Forrai Judit, Krász Lilla szerk.: Élet – Tudomány – Történelem. Tanulmányok az MTA Élettudományok-története Munkabizottság tevékenységéből, 2016–2023 [PDF]
ISBN 978-615-6275-08-0

Tartalom

Előszó	5
--------------	---

ÉLŐ RENDSZEREK ALKALMAZKODÁSA A KLIMATIKUS ÉS ÖKOLÓGIAI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSAIHOZ

<i>Both Mária:</i> Az indikációról az éghajlat- és a vegetációkutatás tudománytörténeti összefüggésében	9
<i>Alföldy Gábor:</i> Egy elfelejtett nemzedék? Magyarországi értelmiségiek a közép-európai tudáshálózatokban a 19. század első harmadában: külföldi egyesületek és folyóiratok mint a tudományos diskurzus médiumai	17
<i>Törő Klára:</i> A klímaváltozás és a mortalitás közötti összefüggések megítélése, különös tekintettel az igazságügyi orvostani szempontokra.....	54
<i>Falus András:</i> Az IT szerepe a genomikában	65

BEHÁLÓZVA: AZ ÉLETTUDOMÁNYOK ÉS A HÁLÓZATELMÉLET KAPCSOLATÁRÓL

<i>Z. Karvalics László:</i> Affordancia, összegabalyodás és granularitás	74
<i>Király László, Lozsádi Károly:</i> A szív és az agy párbeszéde	92
<i>Krász Lilla:</i> Tudományos tudáshálózatok a modern kor küszöbén: orvosi írásmódok a 18. századi Magyar Királyságban	118
<i>Izsák Éva:</i> Városi terek hálózatának szerepe a települések átalakulásában	138
<i>Forrai Judit:</i> A prostitúció körüli hálózatok elméleti és gyakorlati valósága	146
<i>Lázár Imre:</i> A hálózatelvű orvoslás és a pszichoimmunológia	163
<i>Gaál Botond:</i> A szabadságra teremtett ember a szeretet hálójában	186

RÉGI-ÚJ TUDOMÁNYOK SZÜLETÉSE: ÉRTELMEZÉSEK, MÓDSZEREK, PARADIGMAVÁLTÁSOK

<i>Győry Hedvig</i> : Szentjánoskenyérfa az ókori Egyiptomban	199
<i>Molnár Dávid</i> : Danaé erszénye, Kirké kelyhe: a velencei kurtizánok aranykora? ...	223
<i>Magyar László András</i> : A reformáció hatása az egészségszemléletre	241
<i>Feith Helga</i> : Jog(os) kérdések. Első hatályos egészségügyi jogszabályok és azok komplex vizsgálata	248
<i>Rosivall László</i> : Élet – Tudomány – Történelem	262
<i>Szabó Péter</i> : Charles Darwin korszakalkotó növényteni munkássága	281
<i>Szalai Judit</i> : A kényszerbetegség történeti megközelítései	300
<i>Molnár F. Tamás</i> : Mechanizált sebészet: a varrógépek tudománya	305
<i>Kótai István</i> : A tegnapok egyik ködlovagja: Liebermann Leó	327
<i>Boján Eszter Gyöngyi, Rigó János</i> : A szimulációs eszközök szerepe és fejlődése a szülészet oktatásában a kezdetektől napjainkig	344
<i>Blázovics Anna</i> : Nincs új a nap alatt, vagy mégis? Kihívások, eredmények és lehetőségek a fitoterápiában	357

ALUMNI: A BIZOTTSÁG IFJÚSÁGI TAGOZATÁNAK TEVÉKENYSÉGÉRŐL

<i>Feith Helga Judit, Both Mária, Győry Hedvig, Gradvohl Edina, Kitzinger István, Falus András, Forrai Judit</i> : Tudománytörténeti mozaikok Simmelweis korából. Egy kísérleti oktatási program első tapasztalatai	368
<i>Feith Helga Judit, Falus Márton, Jónás Georgina, Stubnya János, Both Mária, Győry Hedvig, Forrai Judit</i> : Gamifikáció: járványtörténet középiskolások részére másképp	384