

## A jövő medicinája

**Robottal támogatott vitreoretinalis sebészet: a jelenlegi helyzet és a távlatok (Robot-assisted vitreoretinal surgery: current perspectives)** Roizenblatt M, Edwards TL, Gehlbach PL. (Levelező szerző: Peter L. Gehlbach] Department of Ophthalmology, Wilmer Eye Institute, The Johns Hopkins University School of Medicine, Maumenee Building No 749, 600 North Wolfe Street, Baltimore, MD 21287, Amerikai Egyesült Államok; e-mail: pgehlabach@hmi.edu): **Robot Surg.** 2018; 5: 1–11.

Az elmúlt három évtizedben alakult ki és fejlődött nagyot a komputerizáció alkalmazása a sebészeti technológiákban. Ennek során kezdődött el a robotok sebészeti célú használata is. Az ember–komputer-gép kapcsolat növeli a sebész képességeit, és csökkenti a műtéti kockázatot. A robotsebészet elsősorban a minimálinvazív műtéteket érinti. A vitreoretinalis mikrosebészet technikailag a legnagyobb kihívást jelentő minimálinvazív műtétek egyike: nagy precizitást igényel, nagyon kicsi a műtéti terület, és akár 0,15–0,2 mm-es kézmozdulatokra is szükség van.

Kísérletes, robottal támogatott szemműtétet először az 1980-as években végeztek. Robottal növelhető a kézügyesség, kiküszöbölhető a kézremegés, és növelhető a precizitás. A szem kicsi és zárt terület, és az itt végzett műtétek során a műtéti eszközöket nem lehet olyan szabadon mozgatni, mint az általános sebészetben. További probléma, hogy az ideghártyaműtétek esetében a tapintásérzet és a vizuális feloldás azon a határon van, amely meghaladja a fiziológiai képességeket. A retina nem regenerálódik, tehát kerülni kell a megsérülését.

### Tremor

A fiziológiai kézremegés normális, nem akaratlagos, ritmikus és szinuszoid mozgás. Ez a mozgás jelen van akkor is, amikor például a macula területéről kell egy 0,1 mm vastag membránt eltávolítani. Számos olyan robotot fejlesztettek ki szemsebészeti célra, amely a manuális képességet növeli a nagy precizitást igénylő vitreoretinalis műtétek során. Változatos robotrendszerrel iktatható ki a kézremegés a minimálinvazív műtétek esetében. A szemészeti mikrosebészet további, nagy precizitást igénylő esetei a retinalis erekon végzett be-

avatkozások, például vénás elzáródás esetén. Ilyen esetben robot támogatásával intravénás thrombolysis végezhető. Ehhez már fejlesztettek ki olyan, mikroméretű injekciós tűt, amellyel érzékelhető a retinalis vénába való behatoláskor kifejtett erő, és a tű biztonságosan és tartósan megtartható a megcélzott vénán belül.

### Erőérzékelés

A retinalis műtétek során kifejtett erő már olyan csekély, hogy azt nem érzékeli az operáló orvos. Készültek ezért olyan robottechnikai megoldások, melyekkel erőérzékelő eszközöket építettek be mikrosebészeti eszközökbe. Ez a módszer megakadályozza a retina iatrogén károsítását is. Készült olyan csipesz is, amely elereszti a megadott szövetet a szükségesnél nagyobb erő kifejtése esetén.

### Optikai koherencia-tomográfia (OKT)

Ez a technológia az elmúlt két évtizedben alakult és fejlődött ki, és szemészeti képek készítésére is alkalmazzák. Jelenleg használják minimálinvazív műtétek során távolságérzékelésre is. Az OKT adatai alapján jelentősen csökkenthető a sebész kézremegése, amely remegést piezoelektromos motor kompenzálja. Tovább növeli a precizitást a mikrosebészeti eszközökbe beépített OKT, amely révén folyamatosan meghatározható egy műszernek a retinától való távolsága.

### Gyakorlás és telemedicina

A technológiai haladás drámai módon érinti világszerte a sebészképzést és a műtétek elsajátítását, gyakorlását. Bonyolult beavatkozások standardizálhatók a távfelügyelet és a műtétek végzése során történő vezetés révén. Az elmúlt néhány évben számos, virtuális realitáson alapuló rendszert fejlesztettek ki a műtétek elsajátítására, gyakorlására, a műtét előtti tervezésre és a műtétek végzésének támogatására. A virtuális szimulátorokkal azonos, egységes körülmények között lehet műtéteket gyakorolni és elsajátítani. Napjainkban már egyre több szemorvos használ virtuálisrealitás-alapú szimulátort.

### Robottal támogatott vitreoretinalis sebészet

A szemsebészeti robotok három fajtája: a kézben tartott eszközök, a kooperatív támogatást nyújtó robotok és a teleoperációs rendszerek.

Az első, robottal támogatott szemsebészetről szóló cikket *Gouerronad* és *Vidal* közölte 1989-ben. Robotjuk neve: *Stereo-Taxical Micro-Manipulator for Ocular Sur-*

*gery*. Az 1990-es évek elején *Hunter és munkatársai* fejlesztettek ki virtuális környezetben működő, teleoperációs, „*master-slave*” elvű szemészeti robotot. Hasonló működésű rendszert dolgozott ki *Steve Charles* 1997-ben, a NASA-val együttműködve. A telemanipulációs rendszerek kulcsfontosságú eleme annak biztosítása, hogy a szem belsejében történő manipuláció során ne következzen be akarattalan szemmozgás.

1998-ban egy ausztráliai munkacsoport készített egy robotrendszert, amelynek rendkívül finom a feloldóképessége (0,05 mm). Ezzel a robottal lehetséges volt egyetlen retinalis érbe gyógyszerrel töltött üvegpipettát bevezetni. Hasonló kísérletet japán fejlesztők is végeztek. Készült szabad kézben tartható, kézremegést kiszűrő és kompenzáló robot *Micron* néven. Hasonló stratégiát követnek a több helyen kifejlesztett, részben 3D-s nyomtatással készült szemészeti robotok. Az *Eye Robot 2* kooperatív ellenőrzés mellett működik, és mikron nagyságú erőket is képes érzékelni. Ennek a robotnak további előnye, hogy a kézmozdulatok leoszthatók vele. Teljesen új megközelítés a vezeték nélküli, szemben belül működő mikrorobotok kifejlesztése, melyek mozgatása kívülről elektromágnessel történik. Teleoperációs rendszer készült Hollandiában is, amellyel kísérletesen előidézett vénás elzáródást kezeltek az intraocularis vénába adott *ocriplasmín* injekciójával. A *Preceyes* nevű, „*master-slave*” robot tremorszűrővel és a kézmozdulatok leosztásával működik. Ezzel a robottal végezték az első vitreoretinalis műtétet emberben, valamint a retina alatti térbe juttattak be génterápiás injekciót.

Míg a fenti robotok szemben belüli ténykedésre szolgálnak, készültek robotok a szem elülső szegmensének műtétjeire is. Egy ilyen, távműködtetésű „*master-slave*” rendszer a *Robotic Interventional and Surgical System*, amellyel szürkehályog-műtét néhány mozzanatát végezték állatkísérletben. A Da Vinci robotot is kipróbálták állatok és hullatetem szemén végzett műtét (bimanuális teleoperációs áthatoló keratoplasztika) során.

### Korlátok, kihívások és a jövőbeli irányzatok

Egyre nyilvánvalóbb, hogy a sebészeti robotokkal színvonalasabb műtétek végezhetőek, mint szabad kézzel. Mivel a robotsebészet a kezdeteknél tart, feltételezhető, hogy a jövőben pontosabban megismerhetőek lesznek ennek kockázatai és komplikációi. Biztosan lesznek olyan műtétek, melyeket továbbra is robot nélkül, szabad

kézzel végeznek. További kérdések érintik a hatásosságot, a költségeket, a biztonságosságot és a használhatóságot. A szemsebészek számára a vitreoretinalis műtétek biztonságossága, a kiváló vizualizáció és a műszerek összeütközésének kerülése igen fontos. Ezekhez képest csak másodrendű a robotsebészet költsége. A robottal végzett vitreoretinalis műtétekhez jelenleg kisebb átmérőjű eszközöket, nagy sebességű késeket, nagy területeket bevilágító és jobb vizualizációs eszközöket is fejlesztenek.

A közelmúltban a *Preceyes* munkacsoport végezte a világ első, robottal támogatott, szemben belüli műtétjét élő betegnél, majd további 12-t. Ezek során „membránhámóztatást” (membrane peeling) végeztek, illetve a retina alá génterápiás injekciót adtak.

Világszerte nagy számban használnak sebészeti robotokat. A vitreoretinalis műtétek céljára alkalmas robotok fejlesztése is gyorsan fejlődik. Fejlesztésük többek között magában foglalja a kézremegés kiiktatását, a kézügyesség növelését, a haptikus visszacsatolást és a mikron nagyságrendű mozgások kivitelezését. További fontos kérdések vonatkoznak a vitreoretinalis robotsebészet elsajátítására, költségeire, rizikóira és komplikációira. A robotizált medicina előnyei miatt biztosra vehető, hogy ez a szakterület állandó támogatást és további beruházásokat fog élvezni.

*Dervaderics János dr.*

## Hepatológia

### Statinok adása a dekompenzáció és a halálozás csökkent kockázatával társul hepatitis C okozta kompenzált cirrhosisban szenvedő veteránokban

(Statins are associated with a decreased risk of decompensation and death in veterans with hepatitis C-related compensated cirrhosis)

Mohanty A, Tate JP, Garcia-Tsao G. ([G. Garcia-Tsao] Section of Digestive Disease, Yale University School of Medicine, 333 Cedar Street, 1080 LMP, P. O Box 2089019, New Haven, CT, 06510, Amerikai Egyesült Államok; e-mail: guadalupe.garcia-tsao@yale.edu): *Gastroenterology* 2016; 150: 430–440.

A szerzők hepatitis C-vírus (HCV)-eredetű cirrhosisban vizsgálták a statinkezelés hatását a cirrhosis dekompenzációjára és a túlélésre. A statinkezelés hosszú távú hatásait azért is tartották célszerűnek meghatározni, mert ismert az orvosok tartózkodása a statinoktól májbetegségek esetén. Retrospektív elemzést végeztek a 1996. január és 2009. december között észlelt HCV-cirrhosisos betegek adatai alapján. A Veterán Klinika regiszterében 40 512 HCV-cirrhosisos beteg szerepelt, közöttük 2802 sze-

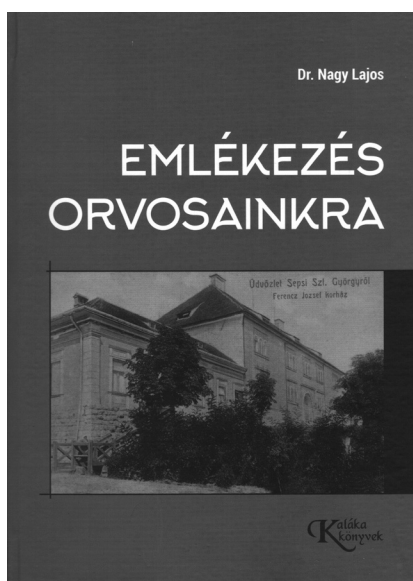
dett statint. Az elemzésbe végül 2062, statint nem szedő és 685, statint szedő beteg adatai kerültek be. *Eredmények:* a statint szedők között szignifikánsan alacsonyabb volt mind a dekompenzáció kialakulásának (HR: 0,55), mind az elhalálozásnak (HR: 0,56) a kockázata. Az ún. *nem illesztett elemzésben* (unmatched analysis) 1323, statint szedő és 12 522, statint nem szedő beteg adatait vizsgálták; a medián követés 2,5, illetve 1,5 év volt, a statin a dekompenzáció alacsonyabb kockázatával (HR: 0,22), 78%-os csökkenéssel járt. Az úgynevezett *illesztett* (matched) populációban is alacsonyabb volt a dekompenzáció kockázata (HR: 0,55). A varixvérzés kockázata 69%-kal (HR: 0,31), az ascitesképződés 41%-kal csökkent (HR: 59). A halálozás a statint szedőkben 2,4 év alatt 44%-kal csökkent a nem szedőkhöz képest (HR: 0,56), és a hepatocellularis carcinoma (HCC) kifejlődésének kockázata is alacsonyabb volt (HR: 0,42).

*Következtetés:* a statin okozta csökkent mortalitás HCV-cirrhosisos betegekben a dekompenzáció és a HCC kifejlődésének csökkenésére volt visszavezethető. A szerzők e téren további prospektív vizsgálatokat javasolnak különböző etiológiájú cirrhosisokban. Nem állítják, hogy minden cirrhosisos betegnek statint kellene szednie, de egyértelmű, hogy májbetegségekben sem kell tartózkodni a statinok adásától.

*Pár Alajos dr.*

„*Aliter in theoria, aliter in praxi.*”  
(Más az elmélet, más a gyakorlat.)

## Orvostörténet – felsőfokon



Váratlanul két olyan könyv jelent meg a közelmúltban, amelyek esetében elmondhatjuk, hogy a magyar orvostörténelem két rendkívül értékes munkával gazdagodott. Azok számára, akik kevésbé követik nyomon az orvostudományt ezt a részterületét, meglepő, hogy mindkét könyvet erdélyi szerzők írták.

A különböző korokban élő orvosok nem tudtak kilépni a saját életüket meghatározó társadalmi, politikai és gazdasági légkörből, és ez egyénileg, többdimenziós életdrámákban konkretizálódott. A különböző embercsoportok a történelmi eseményeknek szerves alkotórészei, ugyanakkor a történelem konkrét mozzanatait gúzsba kötik az értékeket alkotó embereket – kiváltképp érvényes ez a gyógyító emberre (az orvosra), mert az osztársadalmi bizalmatlanság lényegesen csökkenti a gyógyítás hatékonyságát. Az orvos személye is változik, mert a környezet visszahat rá, s nem a hivatás változtatja át hivatástudatát, hanem a viszonyok, amelyekbe belesodródik. Ez különösen igaz a magyar nemzeti kisebbségek orvosainak esetében, akiket a társadalmi viszonyok többszörösen hátrányos helyzetbe kényszerítenek.

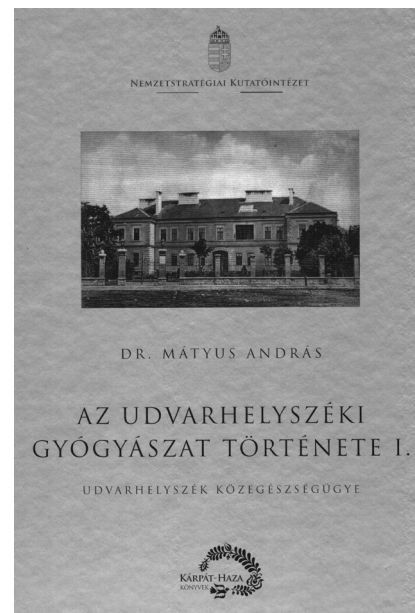
Mindkét szerző, dr. Nagy Lajos és dr. Mátyus András is évtizedek óta publikál; hosszú kutatómunka áll mögöttük, és ezek a kötetek nem is az első könyveik. A két kötet szerkezete és összeállítása radikálisan különbözik egymástól.

Dr. Nagy Lajos sepsiszentgyörgyi orvos *Emlékezés orvosainkra*<sup>1</sup> című kötetében arra vállalkozott, hogy elsősorban – a XX. században – a sepsiszentgyörgyi kórházban dolgozó ötvenhat elhunyt orvosról készítsen nagyon alapos megemlékezést. Az orvosokról írt megemlékezések egyúttal, közvetett módon, a munkahelyükről is átfogó képet nyújtanak az érdeklődő olvasók számára. Hangsúlyoznunk kell, hogy azért nagyon alapos, „mert szinte mindnyájuknak kartársa, kortársa, személyes ismerőse voltam, és az általuk kezelt betegeimtől is sok információt kaptam róluk”, amint írja, de ezen túlmenően is igyekezett kiegészíteni és pontosítani hézagos információit az elhunyt orvosok családjaitól és rokonaitól.

A környezetéből beszűrődő hátrány Nagy Lajos esetében már orvostanhallgató korában jelentkezett, mert hatodéves orvostanhallgatóként két és fél évre – törvénytörtő módon és valós indokok nélkül – eltávolították a Marosvásárhelyi Orvosi Egyetemről. Most, amikor nyugdíjas éveit éli, szeretnénk azt állítani, hogy életre szóló barátságot kötött nemcsak az orvosi tevékenységgel, hanem a publikáláshoz szükséges írásművészet teljes eszköztárával. Kezdetben kiváló megfigyelőképességével elemezte a szűkebb környezetében a személyéhez kapcsolódó eseményeket, majd rátért orvos kortársai életútjának elemzésére. Ezzel felvállalta a környezetében élt, de földi életpályájukat befejező orvoskollégák érdemeinek méltatását, emléküket fenntartását és megőrkötését az utókor aranyemlék-könyvében. Ezen életutak bemutatása szimbiozisban hozza magával a XX. század társadalmi környezetének nagy léptékű „hol adok – hol kapok”, „hol fent – hol lent” élethelyzeteit, és ily módon egyúttal hiteles képet ad a sepsiszentgyörgyi (Kovácszna) megyei kórház minden osztályáról – a szakorvosairól írt megemlékezéseken keresztül. Így vált dr. Nagy Lajos kiváló rétyi körzeti orvosból nagy erdélyi orvostörténészé (eddig 10 könyve és több, mint 200 szakcikke jelent meg), mert egyre rendszerezettebben vette górcső alá a régiója (Sepsiszentgyörgy és környéke) elhunyt orvosairól szóló megemlékezéseiből felépülő tárház megvalósítását.

<sup>1</sup> Kaláka Könyvek, Hármás Alapítvány, Sepsiszentgyörgy, 2017, 208 oldal. A könyvet Kós Károly tervezte épületek fotói illusztrálják.

Teljesen más szerkezetű munkát valósított meg a székelyudvarhelyi dr. Mátyus András: *Az udvarhelyszéki gyógyászat története*<sup>2</sup> című kétkötetes, több, mint 1400 oldalas könyvében. Udvarhelyszék teljes egészségügyi vertikumát találja elénk, a középkori erdélyi orvoslás kezdeteitől napjainkig.



Ezt bizonyítják a könyv nagyobb fejezeteinek címei: Udvarhelyszék közegészségügye 1944-ig, Az udvarhelyszéki gyógyászat története, Udvarhelyszék kiemelkedő jelentőségű orvosai, Körzeti orvosi rendelő, Erdővidék közegészségügyi fejlődése, Keresztúr fűszék gyógyászatának története, A szentegyházi gyógyászat története, Statisztika és népesedés.

Egyetértünk Szász Jenővel (a Nemzetstratégiai Kutatóintézet elnökevel), aki méltatásában a következőket írja: „Ha értelmezni szeretnénk azt a történelmi meghatározást, miszerint »a nemzet nem más, mint közös kép a múltból és közös terv a jövőre«, akkor nem tévedünk nagyot azzal az állítással, hogy mind nemzetünk, mind az egyes nemzeti közösségeink fennmaradásában elengedhetetlen, hogy ne csupán a

<sup>2</sup> Kárpát-Haza Könyvek. I. kötet (721 oldal), II. kötet (597 oldal). E könyv a Nemzetstratégiai Kutatóintézet támogatásában jelent meg (2016), de 2017 májusában mutatták be először – telt ház előtt – Székelyudvarhelyen.

jövőt tervezzük közösen, s tegyük is érte, hanem a közös emlékezetből fakadó múltunkat, történelmünket is ápoljuk.” E monumentális alkotásban ezt teszi dr. Mátyus András Erdély egyik kis régiójának esetében, és mind az idő vertikumában, mind Udvarhelyszék területét illetően nagyon alaposan és pontosan körüljárja az egészségügy minden részletét. Okvetlenül meg kell jegyeznünk, hogy az Udvarhelyszék elnevezés egy XIX. századi régióra utal, mert napjainkban Erdélyben Udvarhely és környéke sajnos már nem képez önálló te-

riületi egységet Udvarhelyszékként, hanem nagy része Hargita megyéhez tartozik

Dr. Mátyus András 43 évnyi orvosi munkáját, beleértve a székelyudvarhelyi kórházi, 26 évig tartó igazgatói megbízatását, a legnehezebb és a legkiismerhetetlenebb politikai erőviszonyok között végezte a körzethez tartozó több mint százezer magyar ember egészségéért.

Hazai megyéink esetében sajnos egyiknek sincs ennyire hű feldolgozása, mint amelyet dr. Nagy Lajos megvalósított a sepsiszentgyörgyi (Kovászna) megyei kórház

és dr. Mátyus András a régi területi felosztás szerinti Udvarhelyszék esetében.

Mindkét orvostörténeti kötet példamutató munka abból a szempontból, hogy ehhez hasonló feldolgozásokat tartalmazó könyvre lenne szükségünk minden hazai megye egészségügyéről – az időnek (több száz esztendő) teljes vertikumában.

Orvostörténeti szempontból e könyvek az erdélyi orvostörténet legfényesebbre csiszolt gyémántjaivá váltak.

Vincze János dr.

# NOTA

## Új fejlesztés az egészségügyben dolgozók, tanulók részére!

### A magyar nyelvű szakirodalmi keresőszolgáltatás

#### Mi a NOTA?

Napivizit Orvosi Tudástár Alkalmazás

#### Mit tud a NOTA portál?

Megkönnyíti a magyar nyelvű szakirodalmi források keresését.

Eszköztől függetlenül, akár okostelefonról, a betegágy mellett állva is használható.

#### Miben kereshet a NOTA-val?

Az Akadémiai Kiadó folyóirataiban: Orvosi Hetilap, Magyar Sebészet, Mentálhigiéné és Pszichoszomatika.

Más kiadók magyar nyelvű szakfolyóirataiban: pl. Lege Artis Medicinae, Hypertonia és Nephrologia, Ideggyógyászati Szemle.

A hatályos szakmai irányelvekben.

Magyar nyelvű kérdésekre adott angol nyelvű találatokban, a PubMeden.

[nota.hu](http://nota.hu)

Amennyiben további információra lenne szüksége, keressen minket elérhetőségeinken:  
[journals@akademiai.hu](mailto:journals@akademiai.hu) / [hirdetes@akademiai.hu](mailto:hirdetes@akademiai.hu)



**Akadémiai Kiadó**  
A Wolters Kluwer Csoport tagja

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 21-35. / Telefon: (1) 464-8246  
[www.akademiai.hu](http://www.akademiai.hu) / [www.akademiai.com](http://www.akademiai.com)



**NOTA**



AKADÉMIAI KIADÓ