

ÁPOLÁSTÖRTÉNET, TOVÁBBKÉPZÉS

# A sebkezelés fejlődésének története

SZABÓNÉ DR. RÉVÉSZ Erzsébet

## ÖSSZEFOGLALÁS

A sebllátás kezdete több ezer évre nyúlik vissza. Ahhoz, hogy a ma használatos nedves sebkezelés ilyen hatékony lehessen, rögös út vezetett. A sebkezeléshez szükséges lokális folyamatok ismerete, a sebek ellátásához szükséges anyagok hatékonyságának feltérképezése, a sérülés okozta vérzés-csillapítás és traumás sokk kezelése, a sebesülés során bejutott kórokozók elpusztítása, a sebllátás során az optimális higiéniai viszonyok biztosítása, a krónikus sebek esetében az alapbetegség kezelése mind-mind hozzájárult ahhoz, hogy ma hatékony ellátást tudjunk biztosítani. Az évezredek során zajló sorozatos háborúk nagyban segítették a sebkezelés fejlődését, hiszen napjainkban is sok olyan fejlesztés ismert, amelyet a mindennapi gyakorlatban való elterjedése előtt a hadsereg már használt.

**Kulcsszavak:** sebkezelés, folyadékmenedzsment, NPWT

## History of the development of wound care

Erzsébet SZABÓNÉ RÉVÉSZ MD

## SUMMARY

The onset of wound care dates back thousands of years. To make the wet wound treatment used today so effective can be a bumpy road. Knowledge of local processes required for wound care, mapping of the effectiveness of materials needed for wound care, treatment of bleeding suppression and traumatic shock caused by injury, destruction of pathogens entering the wound, ensuring optimal hygiene during wound care, treatment of the underlying disease in chronic wounds, all contributed to our ability to provide effective care today. The series of wars over the millennia have greatly aided the development of wound healing, as many developments are still known today that were already used by the army before they spread into everyday practice.

**Keywords:** wound care, fluid management, NPWT

SZABÓNÉ DR. RÉVÉSZ Erzsébet doktorandusz, sebész szakorvos, Semmelweis Egyetem, Rácz Károly Klinikai Tudományok Doktori Iskola, Budapest  
ORCID-azonosító:  
0000-0002-6054-8508

## Levelező szerző

(Corresponding author):  
Szabóné Dr. Révész Erzsébet  
E-mail:  
revese1978@gmail.com

**Beérkezett:** 2022. március 21.  
**Elfogadva:** 2022. március 31.

## Bevezetés

A sebkezelés jelenleg igen összetett feladat, több szakma együttműködése szükséges, mivel a sebek száma továbbra is növekszik. Magyarországon évente átlagosan 16 500 személyi sérüléssel járó közúti baleset történik (URL1). A cukorbetegség 25%-a számíthat arra, hogy élete során legalább egy alkalommal a lábán fekély alakul ki. Ulcus előzi meg a diabéteszes amputációk 85%-át. Magyarországon a nem traumás eredetű major amputációk közel felét teszik ki. Mindezen drasztikus végtagcsonkolások az esetek 85%-ában megelőzhetők lennének (Szabóné, 2019). A vénás lábszárfekély a lakosság 1%-át érinti. Az öregedő társadalommal együtt növekszik a felfekvési sebek száma is. Előfordulási gyakorisága

10-39,7% közé tehető. Ezek csupán a leggyakrabban előforduló sebek, ellátásuk nagy anyagi terhet ró a társadalomra (URL2). Fontos, hogy a sebkezelés során felhasznált eljárások költséghatékonyak, kényelmesek és hatásosak legyenek. A krónikus sebek ellátása, a becslés adatok szerint, az egészségügyi ellátásra fordított teljes költség több mint 3%-a. A ma használt intelligens kötszerek kifejlesztése során nagyban támaszkodtak a jelen kor tudományos ismereteire. Így a folyadékmenedzsmentben a negatív nyomás terápia (NPWT) a nedves sebkezelés egyik meghatározó elemévé lépett elő. „*Felgyorsítja a sebgyógyulást (alkalmazása mellett közel duplájára nő a teljes gyógyulás esélye), használatával tervezhető és ütemezhető a betegek kezelése*” – hangsúlyozta Harsányi László, az I. Sebészeti Klinika vezetője. Szentkereszt

Jelen kézirat másodközlés, az eredeti a Kaleidoscope 2021;11(22). DOI: 10.17107/KH.2021.22.506-517 helyen olvasható.

Zsolt, a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Sebészeti Intézetének docense – egy mondatban vissza-utalva a költséghatékonysági kérdésekre – azt is hozzáfűzte: „A betegek számát tekintve napi 120 kötőcsere spórolható meg az NPWT alkalmazásával” (Schultz, Barillo & Mozingo, 2004).

## A sebellátás története

A sebek keletkezése és ellátása egyidős az emberiséggel. Már az őskorban is rájöttek az emberek, hogy a vérző sebek befedése hasznos lehet. A sebet kimosták és levelekkel fedték. Fontos szerepet játszott ezekben az időkben a mágia és a vallási rituálék, amelyek „segítették” a sebek gyógyulását. Mivel írásos feljegyzés ebből az időszakból nem maradt ránk, a modern medicina iparkodik megmagyarázni az ősi gyógyító rituálékot a mai tudományos ismeretek alapján (Shai & Maibach, 2005).

### Ókor, a sebkezelés hajnala

Az első írásos történelmi feljegyzés Kr. e. 2100-ból való, egy sumér agyagtáblán található. A mezopotámiai, ékírásos tábla jelenleg a londoni Wellcome Intézet múzeumában tekinthető meg. A világ legrégibb orvosi kézirata a sebellátással kapcsolatban három szabályt fektet le. A seb kimosása sörrel és meleg vízzel, seb bekenése gyógynövények, kenőcsök és olaj keverékével és a seb befedése. Ezen elvek képezik ma is az alapját a modern sebkezelésnek (Shai & Maibach, 2005; Majno, 1975).

Guido Majno 1975-ben adta ki a „*The Healing Hand: Man and Wound in the Ancient World*” című, gazdagon illusztrált könyvét, amelyben a sumér agyagtáblán levő 15 receptről is tesz említést. A 15 receptből 12-t külsőleg alkalmaztak, de azt nem jegyezték fel, hogy milyen betegségekre. A sumérok előszeretettel használták sört a sebek ellátására antibakteriális hatása miatt. A sumér sör alapját képezte a csíráztatott gabona, rendszerint árpa, de használtak búzát, tönkét vagy kölest is alapanyagként. Az erjesztés során zöld malátát állítottak elő, pörkölés segítségével barna sört készítettek belőle (URL3). A sörfőzést nagy becsben tartották akkoriban, alapvető élelmiszernek számított. A gyógyászatban is kiemelt fontosságú volt, mivel a különböző gyógynövények (drogok) felhasználását segítette. Több esetben is valamilyen folyékony anyagban kellett feloldani és elkeverni a drogokat, így a méz, a tej vagy a fagygyú mellett gyakorta használták erre a célra a sört is. Olykor önmagában alkalmazták gyomorbántalmakra (Shai & Maibach, 2005; URL3).

A másik, gyakran használt alapanyag az olaj volt, amit a száraz sebek nedvesen tartására alkalmaztak.

A sár és a szervesen sók a sebben magukba szívták és megkötötték a sebvadadékot, akadályozva a baktériumok terjedését. Nem tudni, hogy ezek a kezelések milyen hatékonyságúak voltak.

Az ősi Egyiptomban hatalmas tudás és tapasztalat halmozódott fel a gyógyítás terén. Nyolc nagy orvosi témájú papiruszt találtak, amelyek Kr. e. 1200-1900 között íródhattak. Ezek közül a Smith- és Ebers-papiruszok Kr. e. 1650 és 1550 közé keltezhetők, de az alapjukat képező szövegek jelentős része az Óbirodalom koráig nyúlhat vissza, amikor a később a gyógyítás isteneként tisztelt Imhotep élt. A Smith-papirusz esetei főleg a különböző sebek és azok ellátásával foglalkoznak, míg az Ebers-papirusz egyes receptjei a homeosztázis fenntartását, a vérzéscsillapítást foglalják magukba az egyéb orvosi témák mellett (URL4). A dokumentum egyik korhű leírása: (Eb 872) mtw-erek aAt-daganata (vsz. haematoma) „...felmelegített késes kezelést” (Dw-ds Smmt) kell végezni, hogy ne legyen nagyon véres, és úgy kell kezelni, mint aki „sA-Hmm” (kauterizáló eszközzel kezelt páciens). A vérzéscsillapító eljárást említik még az Eb 863., 864., 865. oldalon is. Továbbá, ha az ér nagyon vérezne, azt tűzzel kell csillapítani (Majno, 1975). A Smith-papiruszokban többször javasolják, hogy az első napon a sebre friss húst kell helyezni. Váladékozó sebek kezelésére mézet, zsírt és növényi rostok keverékét alkalmazták, amelyek felszívták a nedvességet a sebből. A méznek több jótékony hatását is kihasználták: a benne levő cukor vizet köt meg, nedvesen tartja a sebüreget, savas tulajdonsága miatt gátolta egyes baktériumok növekedését, a propolisz antioxidáns és antibakteriális hatása. A mézzel kapcsolatban körülbelül 15 éve jelentős kutatások folynak a sebkezelés hatékonyságát illetően (Shai & Maibach, 2005; Pasupuleti, Sammugam, Ramesh & Gans, 2017). A kötözés hasonló volt, mint a mumifikálás során. Használtak növényi kivonatokat, akáciagumit és gyantát is a kötözéshez, sebek összehúzásához, törések rögzítéséhez. Valószínűleg ezek voltak az első ragtapszok.

A sumér és egyiptomi leírásokban már szerepelt az *ummu és shememet* szó, amelyek a seb gyulladását jelentették (Shai & Maibach, 2005). A jó sebeket a fentebb leírtaknak megfelelően látták el. A rossz sebeket nyitva hagyták, mert tapintás alapján meg tudták állapítani, hogy gennyedésre hajlamosak. Rájöttek, hogy a gennyel telt sebeket drenálni kell (Shai & Maibach, 2005; URL5).

A sérüléseket anatómiai struktúrák szerint csoportosították, ez alapján határozták meg a sérülés mechanizmusát, színét, krónikus jellegét és egyéb funkcióját. Bár nem volt fogalmuk a fertőzésekről, naponta cserélték a kötést, emellett alkalmaztak speciális kenőcsöket. A koponya nyílt csonttörésénél

strucctojáshéjat használták a csont vérzésének csökkentésére (Sm9) vagy fűzfát, hogy ezzel hőt vonjanak el a sebből. Elsőként kategorizálták a sebeket elhelyezkedésük és eredetük alapján, emellett speciális terápiát is rendeltek mindegyikhez.

Az ókori kenőcsök magas baktericid hatásúak voltak. Az egyharmad méz- és kétharmad zsirtartalmú keverék képes volt a *Staphylococcus* és *Escherichia coli*  $10^5$  számát  $10^2$ -re csökkenteni 24 óra alatt (URL5).

Az ókori egyiptomiak, majd a rómaiak is szájjal kiszívták a sebekből a mérgeket, káros anyagokat, ideiglenes vákuumot képezve a sebüregeben (Miller, 2014; Győry, 1997). Nagyon sok mindent azonban nem jegyeztek le az ókorban, csak az eredményét találjuk meg a csontok és múmiák vizsgálata során – kimutathatók például sikeres végtag-amputációk. Az alsó végtagi amputációk során találtak olyan csontokat, ahol az ulna és a radius között összecsontosodást észleltek (Győry, 1997; Győry, Horváth & Blásovics, 2020). Ez arra utalhat, hogy a kéz traumája után elvégzett végtagcsonkolás sikeres volt, máskülönben nem ment volna végbe a csontképződés folyamata. Az épen maradt csontok vizsgálata arra is rámutatott, hogy értettek a törések kezeléséhez. A törött végtagot sínbe rakták: ha a lábszár vagy alkar csontjai közül csak az egyik tört el, a kötéssel együtt támasztékul szolgált az ép csont, a kettő együtt megakadályozta a törés elmozdulását (Győry, Horváth & Blásovics, 2020; Sipos, Győry & Hagymási, 2004). A rögzítés nádból vagy fakéregből, növényi rostokból és vászonból állt. Készítettek protéziseket a hiányok pótlására, amelyek nemcsak esztétikusak voltak, hanem funkciójuk is volt. Nagy roncsolódás esetén a végtag csonkolását végezték. Standard eljárás volt a combcsonttöréseknél a végtag húzása (Sm 12, 35, 36), majd rögzítése, akárcsak napjainkban (Győry, Horváth & Blásovics, 2020; Sipos, Győry & Hagymási, 2004). A Smith-papiruszok említést tesznek a sebek varrásáról is (Sm 3, 10, 14, 23, 26, 28, 47). Külön leírás foglalkozik a hólyagok megnyitásával (Eb. 501) vagy a hascsapolással, például ascites esetében (Eb. 865). Meglepően népszerű volt (*dw* -'knife-treatment') a kimetszés érederetű tumoroknál (Eb 866), lipomáknál (Eb 867), faggyúmirigy-duzzanatnál (Eb 868), tályogoknál (Eb 869) vagy egyéb duzzanatoknál (Eb 870) (Győry, 1997). Az orvosi tudásuk azért is annyira figyelemreméltó, mert akkoriiban nem végeztek boncolásokat, a múmiák túlvilágra való felkészítése során is csak minimális metszések segítségével távolították el a szerveket.

A görög-római világ fektette le a mai nyugati orvoslás alapjait. Bár az akkori medicina főleg a belső szervek betegségeivel foglalkozott, a folyamatos háborúk és a civil életben is jelentkező mindenfajta sebek miatt a sebkezelésben is járatosak voltak. Kr. e.

400-ban *Hippokratész* gyűjteményben már szerepel a tályogok kezelése, az üreg tartalmát egy vékony cső segítségével bocsátották le. Kr. e. 280-ban egy görög borbély találta fel a fecskendő injekciók beadására és a genny eltávolítására, görög neve *pyulkos*, latinul *pyulcus*, azaz *gennyhúzó* volt (Shai & Maibach, 2005; Majno, 1975). A fecskendő használata ezután mintegy 2000 évig feledésbe merült.

A hippokratészi leiratok sokat foglalkoztak a sebek ellátásával, a törések és ficamok helyreállításával és rögzítésével. A Kr. e. I. században jelent meg *A. C. Celsus* (Kr. e. 25–Kr. u. 50) enciklopédiájában először a sebek részletes leírása. *Celsus* jól definiálta a gyulladás négy tünetét: tumor, color, rubor, calor (Forrest, 1982a). 1858-ban *Virchow* tette hozzá az *et functio laesa-t*, mint ötödik tünetet.

Az ókori görögök borral hígított kencéket használtak, kiegészítették különféle sók (réz-acetát, réz-oxid, ólom-oxid), ecet, diófélék, virágok, zsír és parfüm (mirha vagy fenyőtömjén) keverékével, amelyek baktériumellenes hatásuk mellett még illatosak is voltak (URL5). A bor 9,8%-os alkoholtartalma erősebb baktericid hatással bírt, mint a 10%-os alkohol. Ennek oka, hogy a borban levő malvoidé és oenoside pigmentek az erjesztés során aktiválódnak és a koleravírust 0,5-10 perc, az *Escherichia colit* 25-60 perc, az *Escherichia typhit* 5-240 perc alatt képes elpusztítani. A vörösbort hatásosabbnak találták a fehérenél (Brocke & Barr, 2020).

Éz idő szerint az ókori görögök és rómaiak hasonló sebkezelést alkalmaztak (**1. kép**). *Cornelius Celsus*, a *De medicina* szerzője nyolc kötetben foglalta össze a kor tudományos tapasztalatait, 34 különböző keveréket és kenőcsöt sorolt fel. Ezek közül öt ma-

**1. kép:** Akhilleusz kötözi Patroklosz sebéit. Illusztráció egy vázáról Kr. e. 500-ból. (Forrás: URL7)



gas dózisban tartalmaz ólom- és rézszókat, amelyeket gennykeltésre használtak (Shai & Maibach, 2005; Brocke & Barr, 2020). *Celsus* és *Galenus* is leírta lépésről lépésre a vérzéscsillapítás különböző fázisait: végtag megemelése, kompresszió vagy a lenfonallal való érlelés. A gyulladás fogalmát is ismerték, de kevés szó esett róla a sebkezelés részeként. A római hadsereg minden légiójához tartozott egészségügyi szakszemélyzet, akik ellátták a táborigényekben a sebesülteket. Kevés írásos emlék maradt fenn.

*Galenus* (129–216) görög származású római orvos és filozófus volt, 150-tól dolgozott (URL6). Korának legképzettebb és az írás szempontjából legtermékenyebb személye. Éveket töltött a római arénákban, gladiátorok és sportolók sebeit kezelte. Az akkori kor nagy traumatológusaként felismerte, hogy a jó erőnlét és táplálkozás fontos szerepet játszik a sebek megfelelő gyógyulásában. Későbbiekben nevéhez kötődik a táborigény, majd a városi kórházak megteremtése. Fő szempont volt a higiénia és a fertőzések megelőzése. A műtéthez használt orvosi eszközeit hővel sterilizálták. Annak ellenére, hogy embert nem boncolhatott, pontos anatómiai ismeretekkel rendelkezett, főleg a harc során szerzett sérülések okozta idegkárosodások érdekelték. 130-féle sebészeti beavatkozást végzett és dokumentált. Több száz könyvet hagyott az utókor számára, munkásságát meghatározónak tartották a későbbi orvosgenerációk (Shai & Maibach, 2005; Forrest, 1982a; URL6).

### Középkor, a „dicséretes genny” időszaka

Habár a Római Birodalom 476-ban elbukott, az orvostudomány tanai további ezer évig maradtak fenn. A századok során országonként kicsit eltérő kezelési trendek alakultak ki, de az alapvető sebkezelési metódusban mindegyik megegyezett, a lokális kezelés mellett a szisztémás kezelést is fontosnak tartották a sebkezelés során. Az egyes doktori iskolák egyetemi szintre emelték az oktatást és az ellátást, de a sérültek többsége nem jutott hozzá. A régészeti feltárások során a gyógyult csonttörések igazolták, hogy a népet ellátó laikus gyógyítók meglehetősen hatékony ortopédiai ismeretekkel rendelkeztek. Sok kézirat maradt ránk a sebek ellátásáról, többségében bort használtak a kimosásához és befedték. Mírhát, tömjént vagy mézet tettek a sebbe, hogy a kötszer ne ragadjon bele. Olykor javasolták a sebek elsődleges zárását is, de inkább a nyitott sebkezelést, fedést és másodlagos sebgyógyulást preferálták (Shai & Maibach, 2005; Forrest, 1982b).

A középkorban előnyben részesítették a *dicséretes genny* (pus bonum et laudabile) fogalmát, amely az ókori szövegek félreértelmezéséből eredt. Szándékosan fertőzték meg a sebeket, hogy a keletkező genny

elősegítse a gyógyulást. Akiknél a *Staphylococcus*-fertőzés lokalizálódni tudott, érett genny jelent meg. Általában túléltek a beavatkozást, azonban akiknél szisztémás fertőzés alakult ki, a sebváladék barnásbűzös jellegűvé vált, és meghaltak (Majno, 1975).

*Henri de Mondeville* (1260–1320), középkori francia sebész nem osztotta ezeket a nézeteket. 1306-ban kezdte el írni „*La Chirurgie*” című kéziratát, amely betekintést nyújt az akkori kor orvostudományába és nézeteibe. Bevezette a sebek aszeptikus kezelésének koncepcióját a seb gennyedése nélkül (Clasper, 2004). A sebészet mellett az anatómia terén is jelentős tudásra tett szert. Bár 1305-ben még tiltott volt az emberek boncolása, erőfeszítéseinek hála ezt a tevékenységet legalizálták 1340-től Franciaországban. Ez nagyban segítette az emberi test működésének megértését. Írásait kortársai nem ismerték el. 1892-ben *J. L. Pagel* fedezte fel újra az aszeptikus műtétek fontosságát (Clasper, 2004; URL8).

*Theodoric of Lucca* (1205–1298) katoniorvosként 1214-től szolgált az ötödik kereszties hadsereget, amely Egyiptomban tevékenykedett. Felismerte, hogy a sebek borral való kimosása előnyösebb az akkoriban használt kenőcsöknel és kauterizálásnál, sőt odáig ment, hogy egyenesen a legnagyobb hibának nevezte a genny provokálását a sebben (Shai & Maibach, 2005; Forrest, 1982b). Az aszeptikus sebkezelés mellett az érzéstelenítés bevezetésének úttörője is volt. A beteg orra alá ópium, mandragóra, eperfa, vérfű, borostyán és egyéb anyagok oldatába áztatott szivacsot tartottak, hogy eszméletlen legyen, így könnyebben végezték a beavatkozást (2. kép) (Forrest, 1982b).

A csatatéren komoly gondot jelentett a lőtt sebek ellátása. Egyrészt a lövés nagyobb és kiterjedtebb sé-

**2. kép:** Betegségek kezelése a középkorban. Domenico di Bartolo freskója a Santa Maria della Scala kórházban, Sienában, 1441-1442 táján. (Forrás: URL9)



rülést okozott, másrészt a sebben maradt lőporszemcsék irritációt, fertőzést generáltak a sebben és végül halálhoz vezethettek. Ennek kivédésére 1514-ben *Giovanni da Vigo* (1450–1525) forró olajat öntött a sebbe (Majno, 1975; URL8). A kilenc kötetből álló *Practica in arte chirurgica copiosa* című műve többek között elsőként tartalmazza a lőtt sebek okozta fertőzés leírását. Emellett foglalkozott a fekélyek, törések és ficamok gyógyításával is. A lőtt seb forró olajjal való kiégetése mindaddig bevett eljárás volt, amíg 1545-ben *Ambroise Paré* (1510–1590), aki francia katonatorvos volt, a fronton harcoló közkatonák sebeit tojássárgájából, rózsaoilból és terpentintből álló keverékkel kezdte el kezelni, mivel fogytán volt az olaj. A forró olajjal kezelt sebek így is elfertőződtek, a seb megduzzadt, a beteg lázassá vált, míg a *Paré* által készített keverékkel kezelt sebek meggyógyultak. Rájött, hogy a sebek kiégetése felesleges és káros (Forrest, 1982b; URL10). 1552-ben Calais ostrománál *Paré* a nagyszámú végtag-amputációnál az égetés helyett az erek lekötését végezte, beavatkozása szintén életmentő volt. Sokan a modern sebészet atyjának tekintik *Paré*-t, számos könyvet írt, a sebészettől a fertőző betegségekig, kuruzslóktól a protézisekig. Könyveit franciául írta, több nyelvre is lefordították és a fronton szolgálatot teljesítő orvosok és felcserek kézikönyve lett.

1560-ban *Leonardo Botallo* (1530–1587) vetette el azt az elméletet, hogy a puskapor különleges méreg lenne. Nevéhez fűződik még a *foramen Botalli*, amelyet ma foramen ovaleként ismerünk és a *ductus Botalli*, más néven ductus arteriosus. Emellett számos újítást vezetett be a traumatológiában, dentológiában és kardiológiában.

1674-ben *Etienne J. Morel* (1747–1814) kezdte el alkalmazni szintén a fronton az érszorítót az amputáció során, ezt követően széles körben kezdett elterjedni a technika. Elgondolása végtelenül egyszerű, mégis hatásos volt, amelynek modern változatát a mai napig használjuk végtagi sérülteknél.

1557-ben *Paré* a nyüvekkel való sebtisztítás jótékony hatását is megfigyelte a katonák többnapos sebeiében. A férgek jótékony hatását 1829-ben *Barren D. J. Larrey* (1766–1842), a sürgősségi sebészet megalapítója is feljegyezte. A napóleoni háborúk idején észrevette, hogy a férgek csak a nekrotikus szöveteket pusztítják el (Forrest, 1982a; Courtenay, Church & Ryan, 2000). A polgárháború idején *Joseph Jones* (1833–1896) a konföderációs hadsereg katonatorvosa és társa, *J. F. Zacharias* (1837–1904) férgeket kezdtek el használni a sebek tisztítására és nagyon jó véleménnyel voltak róla. *Zacharias* a polgárháborút követően a kórházban gangraenás sebekre is alkalmazta ezt az eljárást. Az I. világháborúban *W. S. Baer* (1872–1931) írt átfogó tanulmányt a robbanás

okozta sebek biológiai sebtisztításáról. 1920 és 1930 között 90 emberen alkalmazta krónikus lábszárfekélyek és osteomyelitis kezelésére.

*Paré* munkásságának sok követője akadt, például *G. Dupuytren* (1777–1835) francia anatómus és katonasebész, a róla elnevezett kontraktúráról maradt fenn a neve, amelyet 1831-ben műtött meg először, majd 1834-ben közölt le a *Lancet*-ben, valamint a skót származású *J. Hunter* (1728–1793), aki kutatásaival segített jobban megérteni a csontnövekedést és -átalakulást, fogakat, gyulladást vagy a sebeket. Foglalkozott a nemi betegségekkel, nevéhez fűződik az első mesterséges megtermékenyítés (Courtenay, Church & Ryan, 2000; Aldini, Fini & Giardino, 2008).

## A reneszánsz kor vívmányai

A 18. században sok orvos vélte úgy, hogy a szervezetet ért sérülés lokális és szisztémás válaszreakciót vált ki a szervezetből. *John Hunter* feltételezte, hogy a sebre jótékonyan reagál a szervezet. Tanítványa, *Astley Cooper* (1768–1841) az érsebészet nagy alakja, 1780-ban ezt már szervi irritációnak nevezte, míg *George James Guthrie* (1785–1856) sebész és szemész 1803-ban ugyanezt már szervi reakciónak tartotta. *Henri Le Dran* (1685–1770), francia sebész szervezetet ért sokkhatásnak nevezte a reakciót, ami a sérülés során észlelhető a szervezetben, de sokknak 1740-ben *John Sparrow* (1665–1740) fordította le angolra (Shai & Maibach, 2005; Forrest, 1982a).

A napóleoni háborúk során tömegével elkezdtek a harctéren végtagi sérülések, ezért elkerülhetetlen volt az amputációs technikák fejlesztése, amely így lehetőséget biztosított minél több emberélet megmentésére. Elsősorban a gyorsaság számított. *Dominique Jean Larrey* (1766–1842) bő egy percen belül képes volt egy végtagot amputálni, 200 amputációt is elvégeztek 24 óra alatt a borodínói csatában. 1718-ban *Jean-Louis Petit* (1674–1750) feltalálta a csavaros érszorítót, így lehetővé vált a vérzés kontrollálása a műtét alatt. Rájöttek, hogy a szervezet szisztémás reakciója miatt az amputációt nem késleltetni, hanem siettetni kell a beteg megmentése érdekében (Shai & Maibach, 2005; URL5).

A tályogok és haematomák szájjal való kiszívása a 18. századig bevett eljárás volt. *Dominique Anel* (1679–1730) írt egy könyvet „*A sebszívás művészete*” címmel, illetve feltalált egy háromszög végű, tölcseres eszközt, hogy a sebszívás során a száj ne érintkezzen közvetlenül a sebbel. A köpölyözést 1821-ben *Francis Fox* (1775–1860), brit orvos találta fel, az „üvegpipának” elnevezett szerkezetet tekinthetjük a negatívnyomás-terápia előfutárának (Miller, 2014)

**3. kép:** Fox eredeti köpölyözőszettje (<http://artefact.museumofhealthcare.ca/?p=173>)



(3. kép). A módszert még manapság is előszeretettel használják az alternatív gyógyászatban.

A háborúkban „kiképződött” sebészek, visszatérve a mindennapi életbe, az ipari forradalom új kihívásaival találták szembe magukat. A városba özönlő emberek gyárakban és bányákban kezdtek el dolgozni és az ellátandó sebek száma exponenciálisan növekedett. A kórházakra egyre nagyobb szükség volt. Londonban 1834 és 1850 között a Charing Cross Kórház több mint 66 000 traumás sebet látott el (Brocket & Barr, 2020; Clasper, 2004). 1840-ben az általános anaesthesia térhódítása jelentősen megkönnyítette az ellátást, emellett új műtéti eljárások kerültek bevezetésre.

1831-ben *Guillaume Dupuytren* írta le az égési sérülések hat súlyossági fokozatát és prognózisát a kiterjedés mértékétől függően. Az Egyesült Államokban 1861–1865 között, a polgárháború idején rengeteg háborús sérülés keletkezett. A hasi sérültek 89%-a meghalt, értük nem sokat tehettek. Ellenben mivel az orvosok az anaesthesiát szabadon használhatták, a 80 000 beavatkozásból csupán 254-ben nem alkalmazták. 30 000 végtagi amputációt végeztek 25%-os mortalitással (Clasper, 2004).

Az amputációk és csontreszekciók esetében a sebek nagy része elgennyedt, brómmoldattal próbáltak ellene küzdeni. Sok esetben a gangraena vagy az erysipelas végzett a katonákkal. A polgárháború és az anaesthesia ellenére az amputált betegek nagy része belehalt a sebfertőzésbe, hiába voltak próbálkozások akár a műtéti technikát, akár a seb kitisztítását illetően, mivel még nem ismerték a csíraelméletet. *Scheele* (1742–1786) német kémikus, az oxigén felfedezője, 1774-ben kezdte el használni a klórt sebtisztításra. 1811-ben *Bernard Courtois* (1777–1838) francia vegyész, gyógyszerész jóddal próbálta kitisztítani a sebet. Klórozott szódát, vagyis a nátrium-hipokloritot *Labarraque* (1777–1850) francia vegyész 1825-ben 4 és 6%-os hígításban alkalmazta, manapság a róla

elnevezett oldatot fertőtlenítő- és szagtalanítószerként használják (Clasper, 2004; Wangenstein OH & Wangenstein SD, 1973). A jódos sebtisztítást az amerikai polgárháborúban és az I. világháborúban is használták. 1865-ben *Louis Pasteur* (1822–1895) mikrobiológus csíraelmélete jelent meg, amelynek nyomán *Joseph Lister* (1827–1912) angol sebész karbolsavas fertőtlenítést vezetett be, meghonosítva az antiszeptikus sebészet alapjait. Az eljárásnak köszönhetően a négy év alatt a férfiak körében a műtét utáni halálozás 45%-ról 15%-ra csökkent. Megfigyeléseit rendszeresen publikálta, ennek ellenére az aszeptikus és antiszeptikus eljárások széles körű alkalmazása csak az 1880-as évek után figyelhető meg.

*Robert Koch* (1843–1910) német mikrobiológus, a bakteriológia egyik megalapítója (Shai & Maibach, 2005; Clasper, 2004). A lépfenét tanulmányozva ok-okozati összefüggést mutatott ki a baktérium jelenléte és a fertőzés között. 1905-ben a tuberkulózisbaktérium kimutatásáért orvosi Nobel-díjban részesült.

## A modern sebkezelés hajnala

A sebgyógyítás történetének újabb korszakában páralel zajlott az antiszeptikumok, antibiotikumok és a baktériumok felfedezése. 1841-ben *Semmelweis Ignác* (1818–1865) bevezette a klórmeszes kézmosást a boncolást követően a kórteremben, a betegvizsgálók előtt és között. Ennek hatására öt év alatt a gyermekágyi halandóság 11,2%-ról 2,4%-ra csökkent (URL5; Brocke & Barr, 2020).

*Pierre Joseph Desault* (1744–1795) ismerte fel először, hogy a mély szövetekben levő gyulladás komoly feszülést, nyomásemelkedést okoz, ezért inak mentén fasciotomiát, incisiós bemetszéseket végzett tehermentesítés céljából. *H. M. W. Gray* (1870–1938) brit katonaoorvos volt, aki az I. világháborúban javasolta a sérült, életképtelen szövetek kimetszését az épig, amelynek alkalmazásával gangraena nélkül tudta gyógyítani akár a combcsont összetett töréseit is, így ennek mortalitása 80%-os volt akkoriban (Brocke & Barr, 2020; Clasper, 2004). *Antoine Depage* (1862–1925) felismerte, hogy az életképtelen szövetek, idegen testek eltávolítása, a seb épig való kimetszése elsődleges fontosságú szennyezett sebek esetében, vagyis debridementet végzett (URL5; URL10). 1917-től a debridement standard eljárássá vált a sebkezelésben, amit kiterjesztettek a koponya- és hasi sérülésekre is.

A sebek kiöblítésére vezették be a Carrel–Dakin-oldatot. *H. D. Dakin* (1880–1952) brit vegyész 1916-ban fejlesztette ki az oldatot *Alexis Carrel* (1873–1944) francia sebésszel egy tábori kórházban. *Dakin* eredeti oldatának összetétele nátrium-hipoklorit

(0,4% és 0,5%), amelyet kalcium-hipokloritból és nátrium-karbonáttól állítottak elő. Az oldhatatlan kalcium-karbonát eltávolítása után maradt oldat még tartalmazott némi szódát. Bórsavat (4%) adtak hozzá pufferanyagként, hogy a pH-érték 9 és 10 között maradjon. *Dakin* úgy találta, hogy az ezen a tartományon kívüli lúgosság túl irritáló. Az oldat, bár instabil volt, megfelelő pH-értéken legalább egy hétig hatékony maradt (Wangensteen OH & Wangenstein SD, 1973; URL11).

1880-ban *William Halsted* (1852–1922), a tumorsebészet úttörője higany-kloridot használt sebfertőtlenítésre. 1916-ban *Marcel Daufresne* (1893–1916), francia vegyész a nátrium-hidrogén-karbonáttal helyettesítette *Dakin* bórsavját pufferanyagként. Ez a készítmény a jelenlegi kereskedelmi termékek alapja (Forrest, 1982b; URL11). *Bayer* (1851–1920) 1912-ben bizonyította a 70%-os etilalkohol hatékony fertőtlenítő tulajdonságát, amely gyorsan elterjedt könnyű elérhetősége és olcsósága miatt. Ezen a néven megalakult cég ma a világ egyik legnagyobb vegyipari vállalata. 1919-ben bevezették a *Hugh H. Young* (1870–1945) által felfedezett szerveshigany-tartalmú merkurokrómot. A meggyipiros oldat kiszárítja a sebet, emellett a baktériumok gyorsan alakítanak ki ellene rezisztenciát – még a közelmúltban is forgalomban volt és előszeretettel használták akut és krónikus sebek kezelésére. Sokáig az újszülötteknél a köldökzsínor ellátására, sebek szárítására használták, mélyvörös színe hetekig megfesti a bőrt. 1998 óta egyre több helyen kezdték el kivonni a forgalomból, 2017 óta itthon is csak limitáltan, egészségügyi intézményekben használható a higanymérgezés miatt.

1897-ben *B. Credé* (1847–1929) német sebész kolloid-ezüst tartalmú anyagokat vetett be sebfertőtlenítésre. Az ezüst a sebből felszívódik és mérgezést okozhat. Számos fém szervetlen sóját próbálták használni sebek ellátására, mint a réz, alumínium, vas, ólom, cink, de nem váltak be teljesen (Forrest, 1982b; Aldini, Fini & Giardino, 2008).

A lokális sebkezelés mellett a sérülés következtében jelentkező sokkos állapot kezelésére is voltak próbálkozások. A sokk tüneteinek leírásában szerepet játszott *George Crile* (1864–1943) amerikai sebész, vazomotor működési zavarának elmélete vagy *Walter B. Cannon* (1871–1945) amerikai neurológus elképzelése az acidosis okozta centralizált keringésről: A katonáorvosok ismerték a traumás sokk tüneteit, mint a tachypnoe, hypotensio, tachycardia, megváltozott mentális állapot, de a fronton való kezelése még nem volt megoldott. Próbálkoztak különféle sóoldatok adásával, de azok elégtelennek bizonyultak (Forrest, 1982b; Wangenstein OH & Wangenstein SD, 1973).

1928-ban *Alexander Fleming* (1881–1955) felfedezte a penicillint (URL12). *Fleming* dolgozott *Dapage* tábori kórházában La Panne-ban, ahol a sebekből vett mintákból azonosította a *Chlostridium perfringers*, *Chlostridium welcii*, *Chlostridium tetani*, *Streptococcus* és *Staphylococcus* baktériumokat. *Florey* és *Chain* segítségével sikerült klinikailag használható gyógyszerre alakítania a penicillint. 1945-ben fiziológiai és orvosi Nobel-díjjal ismerték el munkájukat. Bár, ha visszatekintünk a múltba, az Ebers-papirusz egyik receptjében használt penészes kenyér ugyanezt a célt szolgálta (Gyóry, 1997; Gyóry, Horváth & Blásovics, 2020), az ókori egyiptomiaknak feltehetőleg fogalmuk sem volt róla, micsoda kincs van a kezükben. A szer Gram-pozitív baktériumokra hatott, mint a *Staphylococcus* vagy a *Streptococcus*, amelyek a cellulitis vagy a lágyrész-tályogok kórokozói-ként azonosítottak (URL8; Aldini, Fini & Giardino, 2008).

Ezzel megkezdődött a sebkezelés új korszaka. 1934-ben *Gerhard Domagk* (1895–1964) német mikrobiológus a szulfonamidok (Prontozil) baktériumölő hatását fedezte fel. Eredetileg gyapjűfűstéknek használták, ezért 1939-ben Nobel-díjat kapott, amit Hitler nem engedett átvenni, így azt végül csak 1947-ben kapta meg (URL13). A II. világháborúban az amerikai katonák egészségügyi felszerelésének részét képezte az antibiotikum. Felvetődött, hogy lokálisan is hatékony lehet, de 1943-ban több klinikai tanulmány is igazolta hatástalanságát, így 1945-ben az Amerikai Sebészeti Társaság már nem ajánlotta sebkezelésre (Forrest, 1982b; URL13).

Az első modern kötszerek gyártása 1891-ben a Johnson and Johnson cég nevéhez fűződik. A cég alapítója, *Robert Wood Johnson* (1845–1910) amerikai iparos, cégalapító, aki *Lister* tanainak ismeretében kezdte el gyártani a steril kötszereket, amelyek gézből és pamutból készültek, sterilizálásukra magas nyomású gőzt alkalmaztak (Shai & Maibach, 2005; Forrest, 1982b). *Lister* nevéhez fűződik az első antiszeptikus kötszer is, amely szőszből és gézből állt fenolba áztatva. A túllég az első olyan kötszer, amely nem ragad bele a sebbe. Összetételét tekintve négyzetekre vágott lyukacsos szerkezetű túllanyag 98% paraffin, 1% olívaolaj és 1% perubalzsam keverékével átitatva. Elsősorban Franciaországban használták, de az I. világháború után világszerte népszerűvé vált (Forrest, 1982b; Wangenstein OH & Wangenstein SD, 1973).

Az ezüsttartalmú kötszerek alkalmazását már *Halsted* is támogatta, újrafelfedezése az 1800-as évekhez köthető, de már a rómaiak is ismerték az ezüst antibakteriális hatását. A II. világháborúban nagy volt az igény a kötszerekre. A háború alatt bevezetett „*Rymplecloth*” egy fehérített, szintelenített,

**4. kép:** Rymplecloth kötszer. (Forrás: URL14)



tisztított kötszer volt (**4. kép**). 1944-ben Kerlix szivacs néven vált ismertté a hálós szerkezetű kötszer, amelynek nedvszívása alacsony volt, de a sebbe nem ragadt bele. 1954-ben Telfa kezdte el gyártani az első nonadhezív kötszereket (Brocke & Barr, 2020).

A sebgyógyulás során lezajló folyamatokat először 1908-ban *Ilya Ilyich Mechnikov* (1845–1916) orosz zoológus kutatta. Vizsgálta a fagocitózis folyamatát és a sérülés során a szervezet immunválaszát, ahogy a fagociták bekebelezik a baktériumokat; elismerésül orvosi Nobel-díjat kapott (Aldini, Fini & Giardino, 2008; URL15). 1926-ban *F. J. Lang* (1880–1951) publikálta, hogy a monocyták migrálnak a sérülés helyére, majd makrofágokká alakulnak, továbbá az endothelsejtek megnyúlnak és fibroblasztokká válnak (Schultz, Barillo & Mazingo, 2004; Aldini, Fini & Giardino, 2008). Bár nem tudta, de az angiogenesis folyamatát írta le. 50 éve fedezték fel a citokinek és a növekedési faktorok szerepét. 1950-ben írtak már endogén pyrogénről (ma interleukin-1), idegnövekedési faktorokról és interferonról. Innentől kezdve egyre több részletét térképezték fel a sebgyógyulás molekuláris világának (Hardwicke, Schmaljohann, Boyce & Thomas, 2008).

## A sebkezelés mai gyakorlata

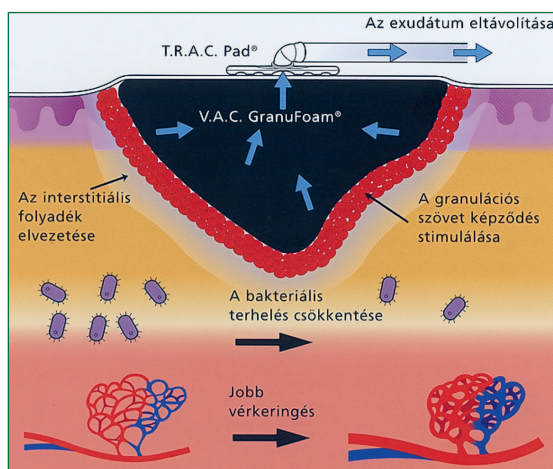
A jelenleg használt nedves sebkezelés az 1950-es évektől indult hódító útjára. Észrevették, hogy a hólyagos sebeknél – mint amilyen másodfokú égésnél is keletkezik –, ha a hólyag sértetlen, a reepithelisatio magától végbemegy és a seb nem fertőződik be, amennyiben a folyadék steril volt. A hólyagban levő folyadék nedves sebkörnyezetet biztosít, megvédi a sebet a kiszáradástól (Miller, 2014; Hardwicke, Schmaljohann, Boyce & Thomas, 2008). 1962-ben *Winter* (1927–1981), a sebkezelés úttörője, majd 1963-ban *Hinman* és *Maibach* klinikai vizsgálatokkal is alátámasztotta a nedves sebkezelés haté-

konyságát a száraz sebkezeléssel szemben. 1975-ben *Reinwald* és *Green* epithelsejtből keratinocytasejttenyészetet készítettek, amely a bőrátültetést és élő sejtekkel való bőrpótlás lehetőségét teremtette meg (Forrest, 1982b). 1962-ben izolálták először a növekedési faktort *in vitro*, majd 1975-ben az emberi szervezetben is azonosították. 1986-ban az idegi és epithelialis növekedési faktor kimutatásáért *Rita Levi-Montalcininek* és *Stanley Cohennek* orvosi Nobel-díjat ítéltek meg (Forrest, 1982b; Hardwicke, Schmaljohann, Boyce & Thomas, 2008).

Az intelligens kötszerek kifejlesztése nagyban támaszkodik a kor tudományos felfedezéseire, például a túlzott folyadékfelvezetésre bevezetett szuperabszorbens polimertartalmú kötszerek, a száraz sebek feltisztítására és hidratálására alkalmas hidroszorptív kötszerek vagy a növekedési faktorok termelését elősegítő hidratált poliuretán tartalmú habszivacsok. A TIME keretrendszer minden elemének megfelelnek, amelyet 2002-ben vezettek be a krónikus sebek sebágyának előkészítése céljából (Schultz, Barillo & Mazingo, 2004).

1985-ben az orosz–afgán háború során *Nail Bagaoutdinov* kezdte el alkalmazni a habos kötszerrel ellátott negatív vákuumterápiát fertőzött sebeknél. 1990-ban *Louis Argenta* és *Michael Morykwas* alkotta meg a modern vákuumkezelést poliuretán habszivacs és mechanikus vákuumgép együttes használatával (Miller, 2014). A folyadékmenedzsment kezelésére 2000-ben bevezetett negatívnyomás-terápia nemcsak fizikai hatást gyakorol a sebüregre azáltal, hogy elvezeti a termelődött váladékot, hanem biológiai hatásként a granulációs szövet növekedését serkenti, gyorsítja a sebgyógyulást. Széles körű felhasználásának köszönhetően jelen ismereteink szerint alig van használatának kontraindikációja (Szabóné, 2019; Schultz, Barillo & Mazingo, 2004; Miller, 2014) (**5. kép**).

**5. kép:** A negatívnyomás-terápia hatásmechanizmusa. (Forrás: URL16)





## Irodalomjegyzék

- Aldini, N.N., Fini, M., Giardino, R. (2008). From Hippocrates to tissue engineering: surgical strategies in Wound Treatment. *World J Surg*, 32(9):2114-2121. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9662-1>
- Brocke, T., Barr, J. (2020). The History of Wound Healing. *Surg Clinics*, 100(4):787-806. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.04.004>
- Clasper, J. (2004). The management of military wounds in the middle ages. In: Kirkham, A., Warr, C., editors. *Wounds in the middle ages*. Burlington (VT): Ashgate; p. 17–39.
- Courtenay, M., Church, J.C.T., Ryan T.J. (2000). Larva therapy in wound management. *J R Soc Med*, 93(2):72-74. <https://doi.org/10.1177/014107680009300206>
- Forrest, R. (1982a). Early history of wound treatment. *J R Soc Med*, 75(3):198-205.
- Forrest, R. (1982b). Development of wound therapy from the Dark Ages to the present. *J R Soc Med*, 75(4):268-273.
- Győry, H. (1997). Wound Healing an Ancient Egypt. In: Selin H: *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. pp: 2296-2303. ISBN 978-94-017-1416-7
- Győry, H., Horváth, B.Zs., Blásovics, A. (2020). Esthetical Solution or Useful Prosthesis. *Aegyptus et Pannonia* 6. pp: 77-111.
- Hardwicke, J., Schmaljohann, D., Boyce, D., Thomas, D. (2008). Epidermal Growth Factor Therapy and Wound Healing – past, present and future perspectives. *Surgeon*, 6(3):172-7. <https://doi.org/10.1177/014107680009300206>
- Majno, G. (1975). *The Asu (Mesopotamia). The Healing Hand: Man and Wound in the Ancient World*, 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.; pp. 29-67. ISBN:10 0674383303
- Miller, C. (2014). The History of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT): From „Lip Service” to the Modern Vacuum System. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.jccw.2013.11.002>
- Pasupuleti, V.R., Sammugam, L., Ramesh, N., Gan, S.H. (2017). Honey, Propolis and Royal Jelly: A comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxid Mel Cell Longev*, 2017:1259510. <https://doi.org/10.1155/2017/1259510>
- Schultz, G., Barillo D.J., Mazingo, D.W. (2004). Wound bed preparation and brief history of TIME. In: *Intern Wound Journ*, 1(1): 19-32. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481x.2004.00008.x>
- Shai, A., Maibach, H.I. (2005). Milestones in the History of Wound Healing. *Wound healing and ulcers of the skin*. pp. 19-29. Spinger. <https://doi.org/10.1007/b138035>
- Sipos, P., Győry, H., Hagymási K. (2004). Special Wound Healing Methods Used in Ancient Egypt and Mythological Background. *Művelődés-, Tudomány- és Orvostörténeti Folyóirat*, 11(22). <https://doi.org/10.1007/s00268-003-7073-x>
- Szabóné Révész, E. (2019). NPWT treatment in Diabetic foot. In: Szentkereszty, Zs., Pellek, S., Tóth, Cs.Zs. (szerk.), *Negative Pressure Wound Therapy: Theoretical Knowledge and Practical Applications*. Biatorbágy, Magyarország: Negatívnyomás-terápiával a Sebgyógyulásért Egyesület, pp. 69-72, 5 p. ISBN: 978-615-00-1000-7
- URL1: [www.autoklub.hu/klub/hirek/baleseti-statisztikak/](http://www.autoklub.hu/klub/hirek/baleseti-statisztikak/) (2021.01.12.)
- URL2: <https://gyakorloapolo.webnode.hu/apolastan/a9-tetel/>
- URL3: <https://ujkor.hu/content/mulatni-akarok-hej-mulatni-akarok-a-sor-sumer-foldon>
- URL4: [https://en.wikipedia.org/wiki/Egyptian\\_medical\\_papyri](https://en.wikipedia.org/wiki/Egyptian_medical_papyri) (2021.02.14.)
- URL5: [https://www.researchgate.net/publication/273456863\\_A\\_Brief\\_History\\_of\\_Wound\\_Healing](https://www.researchgate.net/publication/273456863_A_Brief_History_of_Wound_Healing)
- URL6: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Galénosz> (2021.02.13)
- URL7: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akhilleus\\_Patroklos\\_Antikensammlung\\_Berlin\\_F2278.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akhilleus_Patroklos_Antikensammlung_Berlin_F2278.jpg)
- URL8: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Henri\\_de\\_Mondeville](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Henri_de_Mondeville) (2020.12.20.)
- URL9: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pellegrinaio\\_Santa\\_Maria\\_della\\_Scala\\_n5.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pellegrinaio_Santa_Maria_della_Scala_n5.jpg)
- URL10: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Ambroise\\_Pare](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ambroise_Pare) (2021.01.26.)
- URL11: [https://hu.qaz.wiki/wiki/Dakin's\\_solution](https://hu.qaz.wiki/wiki/Dakin's_solution) (2021.01.06.)
- URL12: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_Fleming](https://hu.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming) (2020.10.28.)
- URL13: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Gerhard\\_Domagk](https://hu.wikipedia.org/wiki/Gerhard_Domagk) (2018.08.15.)
- URL14: <https://www.minoocorporation.com/product/rymp-lecloth-purified-wiping-cloth/>
- URL15: [https://en.wikipedia.org/wiki/Élie\\_Metchnikoff](https://en.wikipedia.org/wiki/Élie_Metchnikoff) (2021.01.29.)
- URL16: <http://senornegro.gportal.hu/gindex.php?pg=22316706&cnid=4051944>
- Wangensteen, O.H., Wangenstein, S.D. (1973). Some pre-Listerian and post-Listerian antiseptic wound practice and the emergence of sepsis. *Surg Ginecol Obstet*, 137:268-273.

### Szabadon választható elméleti továbbképzési pontszerzési lehetőség

A magyar és angol nyelvű tanulmányok, kutatási beszámoló publikációk mellett a NÓVÉR szakfolyóirat 2022. évi lapszámaiban is megtalálhatóak a továbbképző cikkek.

Előfizetőink számára e friss kéziratokhoz tartozó tesztkérdések kitöltésére – a folyóirat 35. évfolyama mind a hat lapszámának megjelenését követően – 2022. decemberében a MESZK honlapján keresztül online módon nyílik lehetőség. A kéziratot őrizze meg, mert a teszt kitöltéséhez a későbbiekben még szüksége lesz rá!