

A sebkezelés fejlődésének története

History of the development of wound care

Szabóné Dr. Révész Erzsébet doktoranda, sebész szakorvos
Simmelweis Egyetem Rácz Károly Klinikai Tudományok Doktori Iskola
revesze1978@gmail.com

Initially submitted March 3, 2021; accepted for publication March.28, 2021

Abstract

The beginning of wound care dates back many thousand years. To make the wet wound treatment as it is used today so effectively had a bumpy road so far. Recognition of local processes, mapping of the effectiveness of materials needed for wound care, bleeding attenuation and traumatic shock management, destruction of invading pathogens, ensuring optimal hygiene for wound care, treatment of the underlying disease in chronic wounds, all contribute to our contemporary effective care. The series of military campaigns over millennia substantially promoted the treatment of casualties, and many achievements spreading in our day-to-day practice were taken over from the field surgery

Kulcsszavak: Sebkezelés, folyadék management, NPWT

Keywords: Wound care, fluid management, NPWT

Bevezetés

A sebkezelés jelenleg igen összetett feladat, több szakma együttműködése szükséges, mivel a sebek száma továbbra is növekszik. Magyarországon évente átlagosan 16500 személyi sérüléssel járó közúti baleset történik.¹ 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 végtag csonkolások az esetek 85%-ában megelőzhetők.² 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.³ Fontos, hogy a sebkezelés során felhasznált eljárások költséghatékonyak, kényelmesek és hatásosak legyenek. A krónikus sebek ellátása a becsült 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 folyadék managementben 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. Szentkereszty Zsolt, a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Sebészeti Intézetének docense – egy mondatban visszautalva a költséghatékonysági kérdésekre – azt is hozzáfűzte: **a betegek számát tekintve napi 120 kötéscsere spórolható meg az NPWT alkalmazásával.**⁴

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, melyek „segítették” a sebek gyógyulását. Mivel írásos feljegyzés ebből az időszakból nem maradt ránk, a modern medicina iparkodik megmagyarázni az ősi gyógyító rituálékat a mai tudományos ismeretek alapján.⁶

Ókor, a sebkezelés hajnala

<http://www.kaleidoscopehistory.hu>

Szabóné dr. Révész Erzsébet sebész, doktoranda

Az első írásos történelmi feljegyzés i.e. 2100-ból való, egy sumér agyagtáblán található. A mezopotámiai, ékírástás tábla jelenleg a londoni Wellcome Intézet múzeumában tekinthető meg. A világ legrégebbi 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.^{6,7} Guido Majno 1975-ben adta ki a „*The Healing Hand: Man and Wound in the Ancient World*” című gazdagon illusztrált könyvét, melyben 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 alkalmaztak 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.⁸ 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 faggyú mellett gyakorta használták erre a célra a sört is. Olykor önmagában is alkalmazták gyomorbántalmakra.^{6,8} A másik gyakran használt alapanyag az olaj volt, melyet a száraz sebek nedvesen tartására alkalmaztak. A sár és a szervesetlen sók a sebben magukba szívták és megkötötték a sebváladékot, akadályozva a baktériumok terjedését. Nem tudni, hogy ezen kezelések milyen hatékonyságúak voltak.

Az ősi Egyiptomban hatalmas tudás és tapasztalat halmozódott fel a gyógyítás terén. Nyolc nagy orvosi témájú papiruszt találtak, melyek 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 Obiroladalom 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 homeostasis fenntartását, a vérzéscsillapítást foglalják magukba az egyéb orvosi témák mellett.⁹ A dokumentum egyik korhű leírása: (Eb 872) mtw-erek aAt-daganata (vsz.. haematoma) „... felmelegített késes kezelést” (Dw-ds Smm) kell végezni, hogy ne legyen nagyon véres, és úgy kell kezelni, mint aki sA-Hmm” (kauterizáló-eszközzel kezelt páciens). A vérzéscsillapító eljárást említik még: Eb 863, 864, 865 oldalon is. Továbbá, ha az ér nagyon vérezne, azt tűzzel kell csillapítani.⁷ Smith papiruszokban többször javasolják, hogy az első napon a sebre friss húst kell helyezni. Váladékozó sebek kezelésére mézet, zsírt és növényi rostok keverékét alkalmazták, melyek 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 hatású. A mézzel kapcsolatban kb. 15 éve jelentős kutatások folynak a sebkezelés hatékonyságát illetően.^{6,10} 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 ragtapaszok.

A sumér és egyiptomi leírásokban már szerepelt az *ummu* és *shememet* szó, melyek a seb gyulladását jelentették.⁶ 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.^{6,11} 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. Koponya nyílt csonttörésénél strucc tojáshéjat használtak a csont vérzésének csökkentésére (Sm9) vagy fűzfát, hogy ezzel hőt vonjon 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 zsírtartalmú keverék képes volt a *Staphylococcus* és *Escherichia coli* 10⁵ számát 10²-re csökkenteni 24 óra alatt.¹¹ Az ókori egyiptomiak, majd a rómaiak is szájjal kiszívták a sebekből a mérgeket,

káros anyagokat, ideiglenes vákuumot képezve a sebüregben.^{12, 13} Nagyon sok mindent azonban nem jegyeztek le az ókorban, csak az eredményét találjuk meg a csontok és múmiák vizsgálta során – kimutathatók például sikeres végtag amputációk. Az alsó végtagi amputációk során találtak olyan csontokat, ahol az ulna és a radius között összecsontosodást észleltek.^{13, 14} Ez arra utalhat, hogy a kéz traumája után elvégzett végtag csonkolás 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.^{14,15} A rögzítés nádból vagy fakéregből, növényi rostokból és vászonból állt. Készítettek protéziseket a hiányok pótlására, melyek nem csak esztétikusak voltak, de funkciójuk is volt. Nagy roncsolódás esetén a végtag csonkolását végezték. Standard eljárás volt a combcsont töréseknél a végtag húzása (Sm 12, 35, 36) majd rögzítése, akárcsak napjainkban.^{14,15} 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 has csapolással például ascites esetében (Eb. 865). Meglepően népszerű volt a (*dw* -'knife-treatment') kimetszés, ér eredetű tumoroknál Eb 866, lipomáknál Eb 867, faggyúmirigy duzzanatnál Eb 868, tályogoknál Eb 869 vagy egyéb duzzanatoknál Eb 870.¹³ Az orvosi tudásuk azért is annyira figyelemreméltó, mert akkoriban 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 orvostudomány 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 a 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 fecskendőt, injekciók beadására és genny eltávolítására, görög neve *pyulkos*, latinul *pyulcus*, azaz *gennyhúzó* volt.^{6,7} A fecskendő használata ezután kb. 2000 évig feledésbe merült. A Hippokratészi leíratok sokat foglalkoztak a sebek ellátásával, a törések és ficamok helyreállításával és rögzítésével. Kr.e. I. században megjelent A.C. Celsus (ie. 25-isz. 50) enciklopédiájában először a sebek részletes leírása. Celsus jól definiálta a gyulladás négy tünetét: tumor, color, rubor, calor.¹⁶ 1858-ban Virchow tette hozzá *et functio laesa*-t, mint ötödik tünetet. Az ókori görögök borral hígított kencét használtak, kiegészítették különféle sók (réz-acetát, réz-oxid, ólom-oxid) ecet, diófélék, virágok, zsír és parfüm (mírha vagy fenyőtömjén) keverékével, melyek baktérium ellenes hatásuk mellett még illatosak is voltak.¹¹ A bor 9,8%-os alkohol tartalma erősebb baktericid hatással bírt, mint a 10%-os alkohol. Ennek oka, hogy a borban levő malsovide és oenoside pigmentek, az erjesztés során aktiválódnak és a colera vírust 0,5-10 perc, az *Escherichia coli*t 25-60 perc, az *Escherichia typhi*t 5-240 perc alatt képes elpusztítani. A vörös bort hatásosabbnak találták a fehérnél.¹⁷ Ez idő szerint az ókori görögök és rómaiak hasonló sebkezelést alkalmaztak. (1. kép) Cornelius Celsus a *De medicina* szerzője 8 kötetben foglalta össze a kor tudományos tapasztalatait, 34 különböző keveréket és kenőcsöt sorolt fel. Ezek közül 5 magas dózisban tartalmaz ólom és rézsókat, melyeket gennykeltésre használtak.^{6,17} Celsus és Galenus is leírta lépésről-lépésre a vérzéscsillapítás különböző fázisait: végtag megemelése, kompresszió vagy a len fonállal való érleltetés. A gyulladás fogalmát is ismerték, de kevés szó esett róla a sebkezelés részeként. A római hadsereg minden légiójához tartozott egészségügyi szakszemélyzet, akik ellátták a tábori kórházakban a sebesülteket. Kevés írásos emlék maradt fenn. Galenus (129-216)¹⁸ 150-től dolgozott, görög származású római orvos és filozófus volt. Korának legképzettebb és 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 tábori, 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.^{6,16,18}



1. kép: Akhilleusz kötözi Patroklosz sebét. Illusztráció egy vázáról ie 500-ból
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Akhilleus_Patroklos_Antikensammlung_Berlin_F2278.jpg)
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 módszerben mindegyik megegyezett, a lokális kezelés mellé a szisztémás kezelést is fontosnak tartották a sebellátás 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 használtak bort a kimosásához és befedték. Mirhát, 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.^{6,20}

A középkorban előnyben részesítették a *dicséretes genny* (pus bonum et laudabile) fogalmát, mely 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 barnás - bűzös jellegűvé vált, meghaltak.⁷ Henri de Mondeville (1260-1320), középkori francia sebész nem osztotta ezen

<http://www.kaleidoscopehistory.hu>

Szabóné dr. Révész Erzsébet sebész, doktoranda

nézeteket. 1306-ban kezdte el készíteni „La Chirurgie” című kéziratát, mely betekintést nyújt az akkori kor orvostudományába és nézeteibe. (2. kép) Bevezette a sebek aszeptikus kezelésének koncepcióját a seb gennyedése nélkül.¹⁹

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 aseptikus műtétek fontosságát^{19,21} Theodoric of Lucca (1205-1298) katonaoorvosként 1214-től szolgálta az ötödik keresztes hadsereget, mely Egyiptomban tevékenykedett. Felismerte, hogy a sebek borral való kimosása előnyösebb az akkoriban használt kenőcsöknél és kauterizálásnál, sőt odáig ment, hogy egyenesen a legnagyobb hibának nevezte a genny provokálását a sebben.^{6,20} Az aseptikus sebellátás 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.²⁰



2. kép: Betegségek kezelése a középkorban Domenico di Bartolo freskója a Santa Maria della Scala kórházban, Sienában 1441-1442

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pellegrinaio_Santa_Maria_della_Scala_n5.jpg).

A lőtt sebek megjelenése a csatatéren komoly gondot jelentett. Egyrészt a lövés nagyobb és kiterjedtebb sérülést 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.^{7,21} 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 katonáorvos volt, a fronton harcoló közkatonák sebeit tojássárgájából, rózsaoilból és terpentintől 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 Paré által készített keverékkel kezelt sebek meggyógyultak. Rájött, hogy a sebek kiégetése felesleges és káros.^{20,22} 1552-ben Calais ostrománál Paré a nagy számú végtag amputációnál az égetés helyett az erek lekötését végezte, beavatkozása szintén életmentő volt. Sokan a modern sebészet atyjának tekintik Parét, 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 azon elméletet, hogy a puskaapor különleges mérge lenne. Nevéhez fűződik még a *foramen Botalli*, melyet ma foramen ovale-ként ismerünk és a *ductus Botalli*, másnéven 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, melyet követően széles körben kezdett elterjedni a technika. Elgondolása végtelenül egyszerű, mégis hatásos volt, melynek modern változatát a mai napig használjuk végtagi sérülteknél. 1557-ben a Paré nyűvekkel való sebtisztítás jótékony hatását is megfigyelte a katonák több napos sebeiben. 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.^{16,23} A polgárháború idején Joseph Jones (1833-1896) a konföderációs hadsereg katonáorvosa és társa, J. F. Zacharias (1837-1904) férgekkel kezdte el használni a sebek tisztítására és nagyon jó véleményekkel voltak róla. Zacharias a polgárháborút követően a kórházban gangrénás 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 katonásebész, a róla elnevezett kontraktúráról maradt fenn a neve, melyet 1831-ben műtött meg először, majd 1834-ben közölt le a Lancetben. 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.^{23,24}

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 LeDran (1685-1770), francia sebész szervezetet ért sokk hatásnak nevezte a reakciót, ami a sérülés során észlelhető a szervezetben, de shock-nak 1740-ben John Sparrow (1665-1740) fordította le angolra.^{6,16} A napóleoni háborúk során tömegével keletkeztek a harctéren végtagi sérülések, ezért elkerülhetetlen volt az amputációs technikák fejlesztése, mely 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 borodinoi csatában. 1718-ban Jean L. 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 beteg megmentése érdekében.^{6,11} 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, tölcséres eszközt, hogy a sebszívás során a száj ne érintkezzen közvetlenül a sebbel. Köpölyözést 1821-ben Francis Fox (1775-1860), brit orvos találta fel, az „üveg piócának” elnevezett

szerkezetet tekinthetjük a negatív nyomás terápia előfutárának.¹² (3.kép) A módszert még manapság is előszeretettel használják az alternatív gyógyászatban.



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

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.^{17,19} 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.¹⁹

Az amputációs és csont resectiók esetében a sebek nagy része elgennyedt, bróm oldattal 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 csíra elméletet. 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 szagtalanító szerként használják.^{19,25} A jódos sebtisztítást az amerikai polgárháborúban és az I. világháborúban is használták.

1865-ben Louis Pasteur (1822-1895) mikrobiológus csíraelmélete jelent meg, melynek nyomán Joseph Lister (1827-1912) angol sebész, karbolsavas fertőtlenítést vezetett be meghonosítva az antiszeptikus sebészet alapjait. Az eljárásnak köszönhetően a 4 év alatt a férfiak körében a műtét utáni halálozás 45%-ról 15%-ra csökkent. Megfigyeléseit rendszeresen publikálta, ennek ellenére az aszeptikus és antiszeptikus

eljárások széleskörű alkalmazása csak az 1880-as évek után figyelhető meg. Robert Koch (1843-1910) német mikrobiológus, a bakteriológia egyik megalapítója.^{6,19} A lépfenét tanulmányozva ok okozati összefüggést mutatott ki a baktérium jelenléte és a fertőzés között. 1905-ben a tuberkulózis baktérium kimutatásáért orvosi Nobel-díjban részesült.

A modern sebkezelés hajnala

A sebgyógyítás történetének újabb korszakában paralel zajlott az antiszeptikumok, antibiotikumok és a baktériumok felfedezése. 1841-ben Semmelweis Ignác (1818-1865) bevezette a klórmeszes kézmosást a boncolást követően a kórteremben, a betegvizsgálatok előtt és között. Ennek hatására 5 év alatt a gyermekágyi halandóság 11,2%-ról 2,4 %-ra csökkent.^{11,17} Pierre Joseph Desault (1744-1795) ismerte fel először, hogy a mély szövetekben levő gyulladás komoly feszülést, nyomás emelkedést okoz, ezért inak mentén fasciotómiát, inciziós bemetszéseket végzett tehermentesítés céljából. H.M.W. Gray (1870-1938), brit katonáorvos volt az első világháborúban, javasolta a sérült, életképtelen szövetek kimetszését az épig, melynek segítségével gangraena nélkül tudta gyógyítani akár a combcsont összetett töréseit is, melynek mortalitása 80%-os volt akkoriban.^{17,19} Antoine DePage (1862-1925) felismerte, hogy az életképtelen szövetek, idegentestek eltávolítása, a seb épig való kimetszése elsődlegesen fontosságú szennyezett sebek esetében, vagyis debridement végzett.^{11,22} 1917-től a debridement standard eljárassá vált a sebkezelésben, melyet 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%), melyet kalcium-hipokloritból és nátrium-karbonátból állítottak elő. Az oldhatatlan kalcium-karbonát eltávolítása után maradt oldat még tartalmazott némi szódát. Bórsavat (4%) adtak hozzá pufferanyagként, hogy a pH- értéke 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.^{25,26} 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.^{20,26} Bayer (1851-1920) 1912-ben bizonyította 70%-os etil-alkohol hatékony fertőtlenítő tulajdonságát, mely gyorsan elterjedt könnyű elérhetősége és olcsósága miatt. Ezen a néven megalakult cég ma a világ egyik legnagyobb vegyipari vállalata.

Bevezették az 1919-ben Hugh H. Young (1870-1945) által felfedezett szerves higany 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 köldökzsinór ellátására, sebek szárítására használták, mély vörös 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.^{20,24} 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, vasomotor működési zavarának elmélete vagy Walter B. Cannon (1871-1945) amerikai neurológus elképzelése az acidózis 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.^{20,25} 1928-ban Alexander Fleming (1881-1955)²⁷ felfedezte a penicillint. Fleming dolgozott Dapage tábori

kórházában La Panne-ban, ahol a sebekből vett mintákból azonosította a *Chlostridium perfingers*, *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.^{13,14} 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*, melyek a cellulitis vagy a lágyrész tályogok kórokozóiént azonosítottak.^{21,24} Ezzel megkezdődött a sebkezelés új korszaka. 1934-ben Gerhard Domagk (1895-1964)²⁸ német mikrobiológus a szulfonamidok (Prontozil) baktériumölő hatását fedezte fel, eredetileg gyapjúfestéknek használták, emiatt 1939-ben Nobel-díjat kapott, amit Hitler nem engedett átvenni így azt végül csak 1947-ben kapta meg. 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.^{20,28}

Az első modern kötszerek gyártása 1891-ben 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, melyek gézből és pamutból készültek, sterilizálásukra magas nyomású gőzt alkalmaztak.^{6,20} Lister nevéhez fűződik az első antiszeptikus kötszer is, mely szőszből és gézből állt fenolba áztatva. A tüll géz az első olyan kötszer, mely nem ragad bele a sebbe. Összetételét tekintve négyzetekre vágott lyukacsos szerkezetű tüll anyag 98% paraffin, 1% olíva olaj és 1% peru balzsam keverékével átitatva. Elsősorban Franciaországban használták, de az I. világháború után világszerte népszerűvé vált.^{20,25} Az ezüst tartalmú kötszerek alkalmazását már Halstedt 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, színtelenített, tisztított kötszer volt. (4.kép) 1944-ben Kerlix szivacs néven vált ismertté a hálós szerkezetű kötszer, melynek nedvszívása alacsony volt, de a sebbe nem ragad bele. 1954-ben Telfa kezdte el gyártani az első nonadhezív kötszereket.¹⁷



4.kép: Rymplecloth kötszer (<https://www.minoocorporation.com/product/rymplecloth-purified-wiping-cloth/>)

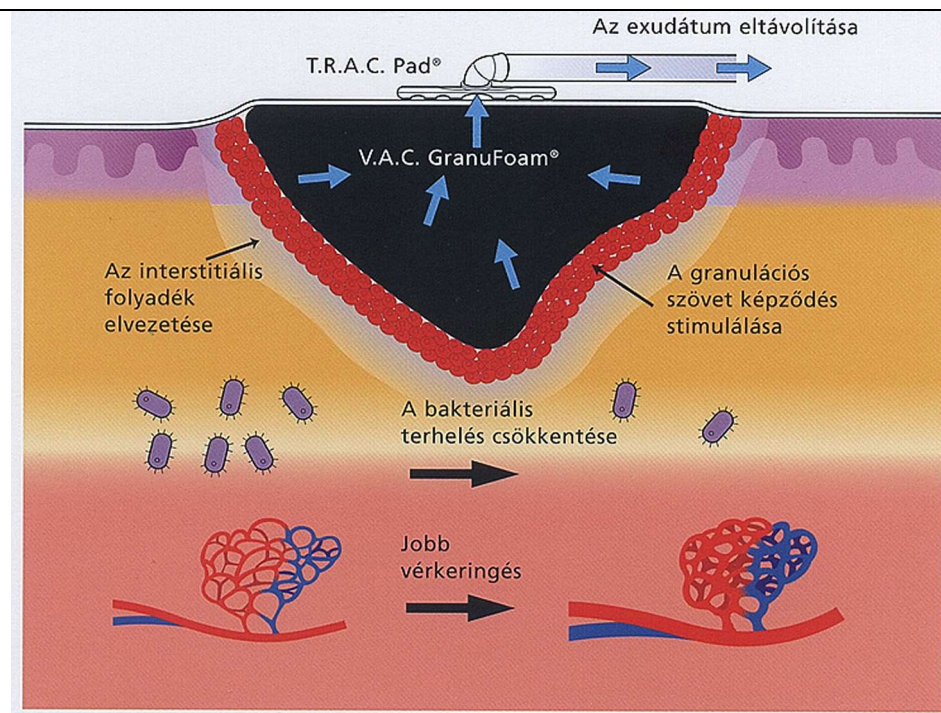
A sebgyógyulás során lezajló folyamatokat először 1908-ban Ilya Ilyich Mechnikov (1845-1916) orosz zoológus kutatta. Vizsgálta a fagocitózis folyamatát és a sérülés során a szervezet immunválaszát, ahogy a fagociták bekebelezik a baktériumokat, elismerésül orvosi Nobel-díjat kapott.^{24,29} 1926-ban F.J. Lang (1880-1951) publikálta, hogy a monocyták migrálnak a sérülés helyére, majd makrofágokká alakulnak, továbbá az endothelsejtek megnyúlnak és fibroblasztokká változnak.^{4,24} Bár nem tudta, de az angiogenesis folyamatát írta le. 50 éve fedezték el a citokinek és a növekedési faktorok szerepét. 1950-ben írtak már endogén pyrogénről (ma interleukin-1) ideg növekedési faktorokról és interferonról. Innentől kezdve egyre több részletét térképezték fel a sebgyógyulás molekuláris világának.³⁰

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 reepitelizáció 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.^{12,30} 1962-ben Winter (1927-1981) a sebkezelés úttörője, majd 1963-ban Hinman és Maibach klinikai vizsgálatokkal is alátámasztotta a nedves sebkezelés hatékonyságát a száraz sebkezeléssel szemben. 1975-ben Reinwald és Green epithelsejtből keratinocytá sejttenyészetet készítettek, mely a bőrátültetést és élő sejtekkel való bőrpótlás lehetőségét teremtette meg.²⁰ 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.^{20,30}

Az intelligens kötszerek kifejlesztése nagyban támaszkodik a kor tudományos felfedezéseire, például a túlzott folyadék elvezetésre bevezetett superabsorbens polimer tartalmú kötszerek, a száraz sebek feltisztítására és hidratálására alkalmas hydroresorptív kötszerek vagy a növekedési faktorok termelését elősegítő hidratált poliuretán tartalmú habszivacsok. A TIME keretrendszer minden elemének megfelelnék, melyet 2002-ben vezettek be a krónikus sebek sebágyának előkészítése céljából.⁴ 1985-ben az orosz-afgán háború során Nail Bagaoutdinov kezdte el alkalmazni a habos kötszerrel ellátott negatív vákuum terápiát fertőzött sebeknél.

1990-ban Louis Argenta és Michael Morykwas alkotta meg a modern vákuum kezelést poliuretán habszivacs és mechanikus vákuum gép együttes használatával.¹² A folyadék management kezelésére 2000-ben bevezetett negatív nyomás terápia nemcsak fizikai hatást gyakorol a sebüregre, azáltal, hogy elvezeti a termelődött váladékot, hanem biológiai hatásként a granulációs szövet növekedését serkenti, gyorsítja a sebgyógyulást. Széleskörű felhasználásnak köszönhetően jelen ismereteink szerint alig van használatának kontraindikációja.^{2,4,12} (5.kép)



5. kép: A negatív nyomás terápia hatásmechanizmusa
(<http://senornegro.gportal.hu/gindex.php?pg=22316706&nid=4051944>)

Irodalom:

1. www.autoklub.hu/klub/hirek/baleseti-statisztikak/ (2021.01.12.)
2. SZABÓNÉ, RÉVÉSZ Erzsébet (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
3. <https://gyakorloapolo.webnode.hu/apolastan/a9-tetel/>
4. SCHULTZ G - BARILLO D.J. - MOZINGO D.W. (2004.05): *Wound bed preparation and brief history of TIME*. In: Intern Wound Journ.. <http://doi.org/10.1111/j.1472-481x.2004.00008.x>
5. http://medicalonline.hu/gyogyitas/cikk/negativnyomas_terapia_innovacio_a_sebkezelesben
6. SHAI A - MAIBACH H.I. (2005): *Milestones in the History of Wound Healing. Wound healing and ulcers of the skin*. pp 19-29. Spinger. <http://doi.org/10.1007/b138035>
7. 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
8. <https://ujkor.hu/content/mulatni-akarok-hej-mulatni-akarok-a-sor-sumer-foldon>
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Egyptian_medical_papyri (2021.02.14.)
10. 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. <http://doi.org/10.1155/2017/1259510>
11. https://www.researchgate.net/publication/273456863_A_Brief_History_of_Wound_Healing
12. 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>
13. 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

14. Győry H., Horváth B., Zs., Blásovics A.(2020): *Esthetical Solution or Useful Prosthesis*. Aegyptus et Pannonia 6. pp: 77-111.
15. Sipos P., Győry H., Hagymási K. (2004): *Special Wound Healing Methods Used in Ancient Egypt and Mythological Background*. WJS.28. pp:211-216 <https://doi.org/10.1007/s00268-003-7073-x>
16. FORREST R. (1982): *Early history of wound treatment*. J R Soc Med 75, 198-205
17. BROCKE T - BARR J. (2020): *The History of Wound Healing*. Surg Clinics, (100) 787-806. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.04.004>
18. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Galénosz> (2021.02.13)
19. 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.
20. FORREST R. (1982): *Development of wound therapy from the Dark Ages to the present*. J R Soc Med. 268-273.
21. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Henri_de_Mondeville (2020.12.20.)
22. https://hu.wikipedia.org/wiki/Ambroise_Pare (2021.01.26.)
23. COURTENAY M - CHURCH J.C.T - RYAN T.J. (2000): *Larva therapy in wound management*. J R Soc Med. 93:72-74 <https://doi.org/10.1177/014107680009300206>
24. ALDINI N. N - FINI M - GIARDINO R. (2008): *From Hippocrates to tissue engineering: surgical strategies in Wound Treatment*. World J Surg 32:2114-2121. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9662-1>
25. WANGENSTEEN OH - WANGENSTEEN SD (1973): *Some pre-Listerian and post-Listerian antiseptic wound practice and the emergence of sepsis*. Surg Gynecol Obstet 137:268-273
26. https://hu.qaz.wiki/wiki/Dakin's_solution (2021.01.06.)
27. https://hu.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming (2020.10.28.)
28. https://hu.wikipedia.org/wiki/Gerhard_Domagk (2018.08.15.)
29. https://en.wikipedia.org/wiki/Élie_Metchnikoff (2021.01.29.)
30. HARDWICKE J - SCHMALJOHANN D - BOYCE D -THOMAS D. (2008): *Epidermal Growth Factor Therapy and Wound Healing – past, present and future perspectives*. Surg;6;3.172-7. <https://doi.org/10.1177/014107680009300206>