

## Korszerű eszközök, új terápiás lehetőségek a sebkezelésben, sebkezelési hibák

### Modern tools, new therapeutic possibilities in wound management, common treatment errors

JUHÁSZ ISTVÁN DR.<sup>1, 2</sup>

Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Bőrgyógyászati Tanszék, Debrecen<sup>1</sup>  
 Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvosi Műtéttani Koordináló Tanszék, Debrecen<sup>2</sup>

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A sebkezelés komplex, koordinált tevékenység, amely fejlődése során a munkafolyamat racionálisabbá és hatékonyabbá tétele érdekében számos új technológiát alkalmaz. A sebkezelés során az érvényes protokollok betartása minden esetben kötelező. A gyógyítás során azonban sajnos gyakran történnek hibák is, amelyek az egész tevékenység sikerét veszélyeztethetik. Ezekből az újabban bevezetésre került, sebkezelési gyakorlatunkat formáló eljárásokból mutat be néhányat a dolgozat, valamint az alapvető szabályok be nem tartásából származó, gyakorta előforduló sebkezelési hibákat foglalja össze. A dolgozat a 2017-ben megrendezett rezidensképző tanfolyamon elhangzott előadás alapján íródott.

**Kulcsszavak:**  
**sebkezelés – terápiás eszközök  
 – hibák**

#### SUMMARY

Wound management is a complex, coordinated effort that tends to utilize numerous new achievements in order to gain a more rational and effective treatment approach. Adherence to basic wound healing protocols is mandatory. Errors unfortunately do happen during therapy, some of which may pose a risk even to the success of the whole process. The paper is going to introduce some of the recently introduced therapeutic tools with a potential to transform the way we treat wounds. You will also get an overview of the most commonly made rule-breaking mistakes during wound management. The paper is based on the presentation held at the Dermatological Residents' Course in 2017.

**Key words:**  
**wound management - therapeutic tools  
 – errors**

Ahogy a sebgyógyulás komplex, sok szálon futó biológiai folyamat, úgy a sebek hatékony kezelése is komplex, sokszereplős, komoly koordinációt igénylő tevékenység. Összetettsége okán lehetetlen a bonyolult esemény sorozat minden lépésére érvényes protokollt kidolgozni, vannak azonban megkérdőjelezhetetlen alapvetések, melyeknek a betartása minden esetben kötelező. Számos ponton azonban a munkafolyamat racionalizálható, a beavatkozások precizitása vagy hatékonysága új eljárásokkal növelhető. Ezek az újabb technológiák legtöbbször nem robbanásszerűen kerülnek bele a sebkezelés eszköztárába, sokkal gyakrabban lassanként szivárognak be a mindennapok gyakorlatába. Ebben az összefoglalóban néhány ilyen újabb eljárás kerül megemlítésre, amelyek gyökerei több évre nyúlnak vissza viszont elfogadottságuk napjainkban válik számottevővé. A dolgozat fog-

lalkozik még a sebek gyógyítása során leggyakrabban elkövetett hibákkal is, amelyek az egész tevékenységünk eredményességét veszélyeztethetik.

#### Debridement/sebtisztítás eszközei

A krónikus sebek kezelésének elmaradhatatlan része az elhalt szövetek eltávolítása. Legtöbbször ezt élesen, sebészi eszközökkel végezzük, ez az eljárás azonban nem szelektív. A mechanikus debridement sokkal kíméletesebb módja a debridáló kendő (Debrisoft®), vagy keményebb szivacs (Ligasano® Green) alkalmazása. A lazán tapadó szövettörmelék leválasztják, de az ép szövetréteget, így a sarjszövet sérülékeny érbimbóit megkímélik. A sebek kötözéséhez hozzá-

Levelező szerző: Juhász István dr.  
 e-mail: ijuhi@yahoo.com

tartozik a seb és környezetének lemosása, irrigációja, mellyel az előző kezelés kötszer- és kenőcsmaradványait távolíthatjuk el. Ezt a legegyszerűbben fiziológiás só oldattal, infúziósvégekből, spraypalackból (Irriclen<sup>®</sup>), vagy bő vízzel (vízcsapra szerelt kézizuhany, esetleg lavór segítségével), kevés fertőtlenítőszerrel, vagy a nélkül végezhetjük. (A fertőtlenítőszeres citosztatikus hatását tartsuk szem előtt, némelyik szokványos anyag, pl. a hidrogénperoxid alkalmazása károsítja a sebet!) A beavatkozást a víz kéméletes felitása zárja le. Napjainkban több olyan ultrahangot alkalmazó sebtisztító készülék is elérhető, amely használata esetén az így fellazított szennyeződést a szondába vezetett folyadék jet-irrigálással távolítja el (Ultraschall-Assistierte Wunddebridement / Söring-UAW<sup>™</sup>; SonicOne<sup>™</sup>, SonicVac<sup>™</sup>). A nagy sebességgel áramló vízszugár önmagában is a seb feltisztításának rendkívül hatékony eszköze lehet akkor, ha az egy különlegesen kialakított tisztítófejben áramlik. Ilyenkor a Venturi elv alapján ébredő vákuum a laza életképtelen szöveteket felszippantja és a készülék azt a sebtől távoli gyűjtőtartályba vezeti (VersaJet<sup>®</sup>). Az említett eszközök a sebek felszínén gyakorta kialakuló biofilm megbontásának és eltávolításának is hatékony eszközei lehetnek.

Az előzőeknél is kíméletesebb feltisztítás érhető el az elhalt szöveteket szelektíven bontani képes enzimekkel (trypsin; fibrinolysin, dezoxiribonukleáz -Fibrolan<sup>®</sup>; collagenase - Iruxol<sup>®</sup>). Legújabb generációjuk hatóanyaga az ananász magjából kivont bromalein (Nexobrid<sup>®</sup>; EscharEx<sup>®</sup>) amelyet világszerte az átmeneti mélységű égések kezelésében egyre elterjedtebben használnak és biztató kezdeti eredmények születtek a krónikus sebek kezelésében is (1). Hátrányuk a hosszú behatási idő mellett a behatást kísérő jelentős fájdalom, valamint az enzimtartalmú krémek gyakori összeférhetetlensége egyéb sebkezelő anyagokkal.

## Negatív nyomású sebkezelés

A vákuumpecsétés vagy negatív nyomású sebkezelés (NPWT) egy olyan hatékony, minimálisan invazív terápiás eszköz a sebkezelésben, amely a legtöbb nehezen gyógyuló seb záródásában hatékonyan tud közreműködni, és amelyet napjainkban egyre elterjedtebben alkalmaznak (2). A vákuum hatására a szövetekben számos biológiai folyamat indukálódik: az NPWT-vel kezelt sebekben géneexpressziós profilmeghatározással a sejtproliferációval, inflammációval kapcsolatos gének indukcióját, az epidermális differenciációs gének deregulációját figyelték meg (3). Subatmoszférás nyomás a dermális ozmotikus stresszt oldja (4) Hatására a reparálódó szövetekben javul a tápanyag diffúziója, amely kedvezően hat az autológ bőrtranszplantáció eredményességére is (5). A baktériumokkal telített sebek feltisztítása még effektívebbé tehető az újabban bevezetett ezüst tartalmú vákuumszivacs alkalmazásával (VAC<sup>®</sup> GRANUFOAM SILVER<sup>™</sup>). Súlyosan fertőzött, tasakos sebeknél a pangó sebváladék még hatékonyabb eltávolítását teszi lehetővé a vákuumpecsétés instilláció, mely során vagy periodikusan, vagy szerelék segítségével folyamatosan folyadékot bocsátanak a fóliával lezárt seb területére, melyet a vákuum a sebváladékkal

együtt kiszippant (VAC Ultra<sup>™</sup>, VeraFlow<sup>™</sup>). A mosófolyadék alap esetben fiziológiás konyhasó, de lehet antiszeptikum (hígított PVP-jód vagy polihexanid), sőt antibiotikum (doxycyclin) tartalmú oldat is (6). A betegek kényelme, valamint mobilizálhatóságuk elérése vagy megtartása fontos szempont, amelyet a vákuumot biztosító eszköz hordozhatósága szolgál. Az egyre kisebb méretű készülékek kifejlesztését a nagyteljesítményű, kisméretű, tartós akkumulátorok megjelenése hozta magával. Mára csaknem valamennyi fontos készülékgyártó kínál hordozható NPWT készülékeket (ACTIVAC<sup>™</sup>, Renasys Go<sup>™</sup>) vagy normál készülékéhez kisebb tartályt (VIVANOTEC<sup>®</sup> 300). A folyadéktároló kapacitás csökkentése révén ezekkel a készülékekkel az otthoni, ambuláns kezelés is lehetővé válik. A legújabb fejlesztés az ultraportábilis, eldobható, olcsó NPWT készülékek családja (Nanova<sup>™</sup>, SNAP<sup>™</sup>), melyek fix, előre beállított vákuum értékkel mechanikusan működnek (7). Várható sebgyógyulási zavar, pl. feszülő sebszélek, nagyméretű lebenyek, vagy egyéb nagy rizikójú műtét illetve beteg esetén a sebgyógyulás biztonsága érdekében a vákuum preventív felhasználása van elterjedőben. Ezeket az egyszer használatos rendszereket a fix vákuum, a kicsiny tartály és a beprogramozott néhány napos élettartam jellemzi (PICO<sup>®</sup>, Prevena<sup>®</sup>).

## Oxigén terápia

A sebek területén zajló szöveti átépítés egyik kulcsfontosságú tényezője a megfelelő mennyiségű oxigén jelenléte. Rossz keringésű, hypoxiás szövetekben a regeneráció tökéletlen és nagyban lelassult. A hyperbárikus oxigén (HBO) terápia a szövetek parciális oxigén nyomásának jelentős emelése révén a metabolikus folyamatok meggyorsításával a sebgyógyulás sebességét növeli meg (8). A legkisebb HBO kapszulák egyetlen végtag befogadására alkalmasak, vannak azonban teljes test méretű, sőt több személyes keszonok is, ahol a terápia során akár a beteg teljes körű monitorozása is megoldható. Klinikai tapasztalatok szerint használata kedvez az artériás eredetű és a diabetikus fekélyek gyógyulásának, bár a randomizált, kontrolllos vizsgálatok eredményei ellentmondásosak (9). Sajátos módja az oxigén sebgyógyulás helyére juttatásának a sertés eredetű tisztított oxigenizált hemoglobinspray formában történő felhasználása (Granulox<sup>®</sup>). A natív haemoglobin elősegíti az oxigén direkt diffúzióját, jóval hatékonyabb penetráció érhető így el, mint ha az O<sub>2</sub> felszabadulása kötszerből vagy gélből történne (10). A kicsiny palack egy 2x3 cm-es terület 30 alkalommal történő kezelésére elegendő, a legtöbb lokál antiszeptikummal / kötszerrel kombinálható (viszont antibiotikum tartalmú krémekkel, hidrocoldokkal, occlusios polietilén kötszerekkel nem!).

## Fibrin ragasztás

A sebgyógyulás kezdeti szakaszára a későbbi hegyszövet minőségét meghatározó háromdimenziós fibrin matrix kialakulása és az ebbe ágyazódó sejtes elemek megjelenése jellemző. Ez utóbbiak közül a vérlemezkék a leg-



1.a ábra

Bazálsejtes karcinoma combról történő eltávolítása után keletkezett bőrhiány részvastagságú autológ hálósított bőrrel fedve, a beavatkozás utáni harmadik napon. Életképes, jól vaszkularizált graft klinikai képe

1.b ábra

Ugyanaz a terület 14 nappal később, varratszedést követően, az otthonában alkalmazott kétnaponkénti 3%-os H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kezelés és a túlságosan erőteljes sebtisztítások hatására a graft nagy része nem tapadt meg, feloldódott

fontosabbak; melyek a sebgyógyulásban szereplő szinte valamennyi citokin előállítására képesek. A kétkomponensű, allogén humán plazma eredetű fibrinogént és thrombint valamint bovin aprotinint tartalmazó fibrinragasztót évtizedek óta egyre többen használják a hasi és a plasztikai sebészetben szövetlezárára és vérzéscsillapításra (Tissucol™ / Tisseel™ Lyo). Utóbbi években kifejlesztésre került egy olyan technológia, amely a beteg saját véréből műtői vagy akár ágymelletti szituációban magas vérlemezke tartalmú fibrinmatrix előállítására képes (Vivostat™). A készülék az autológ, trombocytában gazdag fibrin (platelet rich fibrin, PRF) úgy állítja elő, hogy ahhoz nem kell borjú eredetű thrombint adagolni; az automatikus program során 120 ml levett vérből 5-6 ml stabil 4x-es trombocytá tartalmú fibrin matrix keletkezik. Ez testüregi műtéteknél vérzéscsillapításra teszi alkalmassá, valamint sipolyok feltöltéssel történő kíméletes és minimálisan invazív kezelésében is jól bevált. Az érujra-képződés fokozása révén a másodlagos sebgyógyulásban a defektus záródását effektíven gyorsítja, továbbá rekonstrukciónál hatékonyan rögzíti a szuszpendált sejtes elemeket és a graftokat is (Spraypen™) (11).

### Biotechnológiai bőrpótlás. Bioszintetikus bőrhelyettesítő készítmények

**Őssejt terápia.** A zsírszövetből zsírleszívással nyerhető őssejtek (ADSC, Adipose-derived stem cells) viszonylag egyszerűen, ultracentrifugával jó hatásfokkal dúsíthatók (SVF Stromal vascular Fraction). Nehezen gyógyuló sebek, például sugárfekélyek kezelésére is beváltak (12). Felhasználásuk a közeli jövőben várhatóan tovább növekszik, egyik lehetőség a krónikus sebek műtéti ellátásának kiégésztése (13).

**Keratinocita transzplantáció** Az utóbbi évtizedekben a biotechnológia fejlődése lehetővé tette a hám és irha sejteinek tenyésztését és ezek a készítmények mára szövetbanki alap szolgáltatásként a legtöbb országban elérhetők. Tenyésztett autológ keratinocita „sheet” formában a Győri Regionális Szövetbanktól hazánkban is rendelhető (égések ellátásában finanszírozott). Kifejlesztettek keratinocita szuszpenzió előállítására alkalmas hordozható kisméretű szettet (ReCell™, ReGenerCell™), amely lehetővé teszi a hámsejtek tenyésztés nélküli, akár betegágyánál, vagy rendelői körülmények között történő felhasználását (14). A sejterápia segítségével történő sebkezelési lehetőségekről közelmúltban jelent meg e lapban összefoglaló írás (15).

**Bőrhelyettesítés (irhapótlás)** A komplex szövetpótlás céljából kifejlesztett készítmények egy része természetes eredetű, vagyis humán vagy valamilyen emlős faj bőréből vagy egyéb szöveteiből, például bélfalból vagy amnionból processzállással nyert acelluláris membránok, ilyen például az elsőként forgalmazott Alloderm®, vagy a jelenleg Magyarországon is elérhető SureDerm™. Használatuk során a teljes mélységű bőrhiányt egy ülésben fedhetjük. A sejtmentesített, csak a donor extracelluláris matrix vázát tartalmazó kész térhálót a befogadó szervezet fibroblasztjai benépesítik, és funkcionáló neodermis alakul ki még olyan esetekben is, amikor a sebalap erre alkalmatlan, izületek fölötti mély égéseknél, vagy például dekortikált csontok fölött (16). A másik nagy csoportjuk általában szintetikus vagy biodegradábilis térháló vázon kollagént tartalmaz, e csoport Magyarországon is beszerezhető képviselője az Integra™, amely egy kétrétegű membrán (tkp. védőfilmmel ellátott irha templát). Világszerte több tízezer esetben került eddig felhasználásra; kétfázisú műtéti beavatkozás során a biodegradábilis, chondroitin-6 szulfátot és borjú kollagént tartalmazó irhaváz neodermissé alakul, majd 3 hét elteltével a monofil

fonallal erősített szilikonréteget leválasztva autológ vékony sajátbőrrel fedhető olyan területek is, ahová egyébként nem lehetett volna bőrt transzplantálni (17). A klinikai vizsgálatok tanúsága szerint használatával 80% körüli graft megta- padás várható (18).

A legkomplexebb biotechnológiai bőrhelyettesítő rend- szerek élő, de irradiatioval osztódásképtelenné tett allogén bőrsejteket tartalmaznak, melyek a bőr térszerkezetéhez nagy- ban hasonlítanak és CVI, diabéteszes láb sebek (Apligraf®), valamint epidermolysis bullosa (Orcel®) esetén képesek a seb- záródás jelentős mértékű segítésére. Ezek csak az USA-ban, Kanadában, illetve ázsiai országokban elérhetőek, Európá- ban egyetlen sejt alapú bőrhelyettesítő készítmény haszná- lata sem engedélyezett!

## Leggyakoribb hibák a sebkezelésben

A sebek kezelésének legfontosabb feladata, hogy a seb- gyógyulás komplex folyamatához megteremtse a lehető leg- optimálisabb feltételeket. Gyakori és súlyos hiba, ha a seb- kezelés a diagnózis felállítása nélkül indul el, vagy ha hely- telen diagnózis születik. A reparációs folyamatok magas me- tabolikus igényűek, melyekhez a megfelelő keringés bizto- sítása nélkülözhetetlen. A keringés elégtelenségéről árulkodó alapvető jelek (visszerek tágult volta, telődése, artériás pulzus kvalitásai, végtag hőmérséklete, oedema megléte) mel- lett fontos diagnosztikai ténykedés az alsó végtagi systolés vérnyomás összehasonlítása a karon mért vérnyomás érték- kel, vagyis a boka / felkar index (= ankle/brachial index = ABI) meghatározása. A normál 0.9 - 1.3 tartománynál kisebb vagy nagyobb érték egyaránt a sebgyógyulási zavar fenn- tartásáért felelős artériás komponensre utal.

Gyakori hiba a túlzott fókuszálás a helyi kezelésre, mi- közben a megrekedt sebgyógyulásért felelős egyéb tényezők (életmód, gyógytorna, táplálkozás) háttérbe szorulnak. A seb- kezelésben kicsit is járatosak számára jól ismert, hogy a seb- gyógyulás aktuális stádiumának megfelelően kell az alkal- mazott kötszereket megválasztani, viszont a fontos járulékos tényezők (kompressziós kezelés, a felfekvést megelőző an- tidecubitus eszközök beállítása) sem maradhatnak el. Súlyos hiba, ha a kezelést végző nem fordít kellő időt és figyelmet a beteg és környezetének képzésére, a kötszerek és a rugal- mas pólya felhelyezésének oktatására.

A seb kulcsfontosságú területe a seb széle, ahol a má- sodlagos sebgyógyulás legkritikusabb folyamata az epiteli- záció megy végbe. A nedves sebgyógyulást lehetővé tevő in- telligens kötszerek mellett is előfordulhat, hogy míg a seb nedves, addig a környezete száraz, vagy éppen macerált, fel- ázott! A frissen kialakult hám életképességét mindkét vég- letes állapot veszélyezteti, ennek a sávnak külön védelmet kell biztosítanunk szilikon vagy egyéb gél segítségével.

A seb bakteriális terheltsége, a csökkent életképességű szövetekben meglepedő kórokozók kolonizációja és az eb- ből gyakorta létrejövő sebfertőzés helytelen megítélése is relatíve gyakori és akár súlyos következményekkel járó hiba. Inflammatio tünetei nélküli indokolatlan antibiotikum hasz- nálat a polirezisztens törzsek szelektálásával jár, a seb-

szélek fel nem ismert gyulladása ascendáló fertőzéshez, cel- lulitishez vezethet. A sebkezelésben való gyakorlati jártas- ság kulcs fontosságú: a túlzások kerülendők. A seb felszí- nén az előző napokban felvitt kenőcsök, kötszerfoszlányok maradványai alatt meglepedő kórokozók említett veszé- lyei miatt a kötözések alkalmával a sebtisztítás kötelező. A túlzott lokális agresszivitás azonban éppolyan káros lehet: nem kell mindennap debridement-t végezni! A fertőtlenítésre használt anyagok, antiszeptikumok egyben sejtmérgek is, és mint ilyenek, teoretikusan a sebek gyógyulása ellenében hat- nak. A klinikai tapasztalat azonban egyes antiszeptikumok óvatos (rövid idejű, hígított formában történő) használatá- val kedvező: egyes jó-d- ezüst- vagy klór származékok bak- tericid hatása inkább segíti a sebek begyógyulását. A má- sodlagos sebgyógyulásban azonban mind akut, mind króni- kus sebek esetében az alkohol / alkohol tartalmú kivona- tok, a „sebzenin”, továbbá a bőrgyógyászati gyakorlat cso- dafejegyvere a „merkurokróm” (Sol. Merbromini FoNo) és a sebészeti gyakorlatban előszeretettel alkalmazott 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> használata (1.a, 1.b ábra) egyaránt kerülendő.

## Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését a GINOP-2.3.2-15-2016-00005 számú pro- jekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## IRODALOM

- Rosenberg L., Shoham Y., Krieger Y. és mtsai.: Minimally invasi- ve burn care: a review of seven clinical studies of rapid and se- lective debridement using a bromelain-based debriding enzyme (Nexobrid®). *Ann Burns Fire Disasters.* (2015) 28(4), 264-274.
- Juhász I., Nagy E.: A negatív nyomású sebkezelés lehetőségei akut és krónikus sebeknél *Háziorvos Továbbképző Szemle* (2015) 20, 65-69.
- Nuutila K., Siltanen A., Peura M. és mtsai.: Gene expression pro- filing of negative-pressure-treated skin graft donor site wounds. *Burns.* (2013) 39(4),687-693.
- McGee M. P., Morykwas M., Campbell D. és mtsai.: Interstitial- matrix edema in burns: mechanistic insights from subatmosphe- ric pressure treatment in vivo. *Wound Repair Regen.* (2014) 22(1), 96-102.
- Wang X., Zhang Y., Han C.: Topical negative pressure improves autograft take by altering nutrient diffusion: A hypothesis. *Med Sci Monit.* (2014) 20, 61-63.
- Huang C., Leavitt T., Bayer L. R., Orgill D. P.: Effect of negati- ve pressure wound therapy on wound healing. *Curr Probl Surg* (2014) 51 (7), 301–331.
- Kenton D. F., William A. M.: SNaP® Wound Care System: Ultra- portable Mechanically Powered Negative Pressure Wound The- rapy *Adv Wound Care (New Rochelle)* (2012) 1, 41–43.
- André-Lévine D., Modarressi A., Pignel R. és mtsai.: Hyperbar- ic oxygen therapy promotes wound repair in ischemic and hyperglycemic conditions, increasing tissue perfusion and colla- gen deposition. *Wound Repair Regen.* (2016) 24(6), 954-965.
- Santema K. T. B., Stoekenbroek R. M., Koelemay M. J. W. és mtsai.: Hyperbaric Oxygen Therapy in the Treatment of Ischemic Lower- Extremity Ulcers in Patients With Diabetes: Results of the DAMO2CLES Multicenter Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care.* (2018) 41(1), 112-119.
- Hunt S., Elg F.: The clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of chronic wounds. *J Wo- und Care.* (2017) 26(9), 558-568.

11. Miron R. J., Fujioka-Kobayashi M., Bishara M. és mtsai.: Platelet-Rich Fibrin and Soft Tissue Wound Healing: A Systematic Review. *Tissue Eng Part B Rev.* (2017) 23(1), 83-99.
12. Gentile P., Orlandi A., Scioli M. G. és mtsai.: Concise review: Adipose-derived stromal vascular fraction cells and platelet-rich plasma: Basic and clinical implications for tissue engineering therapies in regenerative surgery. *Stem Cells Transl Med* (2012) 1, 230–236.
13. E. Bey, M. Prat, P. Duhamel és mtsai.: Emerging therapy for improving wound repair of severe radiation burns using local bone marrow-derived stem cell administrations *Wound Rep Reg* (2010) 18, 50–58.
14. Chant H., Woodrow T., Manley J.: Autologous skin cells: a new technique for skin regeneration in diabetic and vascular ulcers. *J Wound Care* (2013) 22(10Suppl), 10-5.
15. Nagy E., Erdei I., Juhász I. és mtsai.: A sejterápia lehetőségei az égés kezelésében – debreceni tapasztalatok *BVSZ* (2017) 93(3), 114-118.
16. Gáspár K., Erdei I., Juhász I. és mtsai.: Role of acellular dermal matrix allograft in minimal invasive coverage of deep burn wound with bone exposed – case report and histological evaluation. *Int Wound J.* (2006) 3(1), 51-58.
17. Frendl I., Péter Z., Juhász I. és mtsai.: Bioszintetikus irhapótló anyag és negatív nyomású sebkezelés együttes alkalmazása áramütés okozta csukló és alkar distalis harmadi paratenonnal nem rendelkező inakat tartalmazó sebalapú teljes mélységű égés kezelésére (esetbemutató). *Magyar traum ortop kézseb plaszt seb* (2018) 61(1) (megjelenés alatt)
18. Heimbach D. M., Warden G. D., Luterman A. és mtsai.: Multicenter postapproval clinical trial of Integra dermal regeneration template for burn treatment. *J Burn Care Rehabil.* (2003) 24(1), 42-48.

## Függelék

Az ACTIVAC™, GRANUFOAM SILVER™, Nanova™, SNAP™, VAC® , VAC Ultra™, VeraFlow™ az Acelity Inc., San Antonio TX, USA bejegyzett védjegye. Az Alloderm®, a LifeCell Co. Branchburg NJ, USA bejegyzett védjegye. Az Apligraf® a Novartis AG Basel, Svájc bejegyzett védjegye. A Debrisoft® a Lohmann & Rauscher Intl. GmbH, Rengsdorf, NSZK bejegyzett védjegye. A Ligasano® a Ligamed GmbH, Cadolzburg NSZK bejegyzett védjegye. A Fibrolan®; a Pfizer Inc. New York NY, USA bejegyzett védjegye. A Granulox® a SastoMed GmbH Georgsmarienhütte, NSZK bejegyzett védjegye. Az Integra™ az Integra Life Sciences Inc. Plainsboro NJ, USA bejegyzett védjegye. Az Irriclen® a ConvaTec Ltd. Uxbridge, UK bejegyzett védjegye. Az Iruxol® Mono a Knoll AG, Ludwigshafen, NSZK bejegyzett védjegye. A Nexobrid®; EscharEx® a MediWound Ltd., Yavne, Izrael bejegyzett védjegye. Az Orcel® az Ortec Intl. Inc. New York, NY USA bejegyzett védjegye. A ReCell™, ReGenerCell™ az Avita Medical Inc. Wimbledon, UK bejegyzett védjegye. A Renasys Go™, VersaJet®, a Beiersdorf Smith-Nephew Medical AG Hamburg, NSZK bejegyzett védjegye. A SonicOne™, SonicVac™ a Misonix Farmingdale NY, USA bejegyzett védjegye. A SureDerm™ a Hans Biomed Co., Seoul, Korea bejegyzett védjegye. A Tissucol™ / Tisseel™ Lyo a Baxter International Inc. Deerfield, IL USA bejegyzett védjegye. A SÖRING UAW™ a Söring GmbH, Quickborn, NSZK; bejegyzett védjegye. A VIVANOTEC® a Paul Hartmann AG Heidenheim, NSZK bejegyzett védjegye. A Vivostat™, Spraypen™ a Vivostat A/S Allerød, DK bejegyzett védjegye.

Érkezett: 2018. 03. 01.

Közlésre elfogadva: 2018. 03. 07.