

A negatívnyomás-terápia alkalmazása – 5 éves áttekintés

JAGRI ÁDÁM^{oh.1}, DR. KÖRMÖNDI SÁNDOR², DR. TÖRÖK LÁSZLÓ², DR. VARGA ENDRE²

Érkezett: 2021. május 14.

DOI: 10.21755/MTO.2021.064.0104.003

ÖSSZEFOGLALÁS

A negatívnyomás-terápia a krónikus sebellátás gold standardjává vált a traumatológiai gyakorlatban is. A szerzők retrospektív klinikai vizsgálatukban kívánták megfigyelni a negatívnyomás-terápia alkalmazásának előnyeit és korlátait gyakorlatukban. Eredményeik alapján azt tapasztalták, hogy a nemzetközi trendeknek megfelelően egyre nagyobb számban, szélesebb indikációkkal alkalmazható a kezelés a traumatológiában is. Emellett megfigyelték, hogy gyakori mechanikus sebtisztítás mellett – amely a nemzetközi tapasztalatokkal ellentétben a gyakorlatukban nem szorult háttérbe – elérhető a gyógyulás még súlyos, szövődményes esetekben is. Ennek ellenére a kezelés szövődményrátája nem különbözött a hagyományos kötszerekétől. A szerzőknek azonban nem sikerült igazolniuk, hogy a terápia alkalmazása csökkentené a kórházi ápolás, valamint az antibiotikus kezelés idejét. Feltételezik, hogy ennek háttérében a vizsgálat retrospektív módja, a csoportba sorolás egyenlőtlenségei állhatnak. Így a felvetések igazolására további vizsgálatok lehetnek szükségesek.

Kulcsszavak: *Kötözés; Negatívnyomás-terápia; Sebgyógyulás; Vákuum-asszisztált sebzárás;*

Á. Jagri, S. Körmöndi, L. Török, E. Varga: *The use of Negative Pressure Wound Therapy – a 5 year review*
Negative Pressure Wound Therapy became the gold standard technique of treating complicated wounds in traumatology. The authors wished to observe the benefits and limitations of Negative Pressure Wound Therapy in their clinical practice within a retrospective case-control study. Based on the outcomes, they have found that the use of the technique shows growing tendency year-by-year with broadening indications in traumatology, such as in international trends. Also they have found that in their practice the mechanical debridement of wounds did not show a descending tendency as in international trends. In addition, they have stated, that combining Negative Pressure Wound Therapy with frequent mechanical debridement results in prime wound healing – even in complicated wounds. Still the complication rate of the technique did not show significant difference from traditional treatments. However the authors could not confirm that the use of Negative Pressure Wound Therapy would decrease the length of hospital stay or antibiotic needs. They have assumed that the reason behind this tendency may have been resulted from the retrospective method of their study; as the sorting of patients showed discrepancy. Due to this result they have suggested the need of further studies.

Keywords: *Bandages; Negative-Pressure Wound Therapy; Vacuum; Surgical Wound Infection – Therapy; Wound Healing; Wounds and Injuries – Therapy;*

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben számos innovatív technika jelent meg a sebkezelésben, amelyek elősegítik a gyógyulási folyamatokat akár krónikus sebek esetén is. Ennek egyik úttörője és fő képviselője a negatívnyomás-terápia (NPWT), amelynek modern, ma ismert formáját az 1990-es években mutatták be (11, 15). Azóta a technológia világszerte ismertté és alkalmazottá vált számos sebészeti szakterületben, így a traumatológiában is. Ez idő alatt a módszer hatásmechanizmusát, elveit, előnyeit és hátrányait számos tanulmány vizsgálta; mára nagyszámú gyakorlati alkalmazást segítő ajánlás érhető el, amelyek könnyebbé teszik a tájékozódást e rapidan fejlődő eljárás világában. Nemzetközi, főként Egyesült Államokbeli irodalomban számos közlés olvasható a KCI cég kezelésével (VAC; *vacuum assisted closure* – levédett név a KCI kezelésére) végzett tapasztalatokról, még hazánkban főként a Hartmann nevével jegyzett *Vivano* negatívnyomás-terápiás kezelés terjedt el – Klinikánkon ez utóbbi kezelést alkalmaztuk (2, 8, 9, 10, 19).

A vákuum-terápia a krónikus sebellátás egyik fő eszközévé vált a traumatológiában (17). Posztoperatív szeptikus állapotok kezelésében szakirodalmi ajánlások szerint az alapos mechanikus sebtisztítás és az NPWT alkalmazása jelenthet opciót a konvencionális kezelése mellett. Segítségével akár periprotetikus fertőzések is jó eredménnyel kezelhetők, valamint a végtagmentésben is fontos szerepet kap (2). Az eszköz emellett jól alkalmazható lágyrészhiánnyal járó, nagy kiterjedésű sérülések gyógyításában, segítségével a defektus méretének csökkenése gyorsabban érhető el, mint hagyományos kötszerek segítségével, valamint a terápiának a bőrpótlás előkészítésében, annak támogatásában (graft megtapadás elősegítése) is szerepe jut (13, 17). Nyílt törések és nyílt ízületi sérülések esetén az NPWT kiválóan alkalmas a töréskezelés és a lágyrészek ellátása közti idő áthidalására – zárt rendszerként megakadályozza a terület fertőződését, így egyes szakirodalmi adatok alapján a fertőzőes szövődmények ritkább előfordulása várható a kezelés mellett (2, 17). Végtagi kompartment szindrómát követő fasciotomia esetén lokálisan elégtelen keringési viszonyokkal, nagy méretű szöveti defektussal kell

számolni, azonban az NPWT alkalmazása ezen indikációban is előnyös lehet. A vákuum-hatás a helyi szöveti ödéma csökkentése és a sebszélek közelítése révén jó hatásokkal teszi lehetővé ezen páciensek gyógyítását is (17).

Összességében elmondható, hogy az innovatív negatívnyomás-terápia számos indikációval bír a traumatológiában is, a krónikus sebellátás támogatója, amely alkalmazásban alternatívája lehet a hagyományos kötszereknek, amiről a szakirodalomban számos tanulmány (1, 3, 12, 13, 14, 16) beszámol. A potenciális előnyöket a gyakorlati, mindennapi betegágy melletti alkalmazás tekintetében is szükséges vizsgálni. Így Klinikánkon egy 5 éves retrospektív vizsgálat keretén belül kívántuk megfigyelni ezen indikációban nyújtott lehetséges előnyeit. Vizsgálatunk céljaként tűztük ki, hogy Klinikánk gyakorlatát hasonlítsuk össze a szakirodalomban elérhető nemzetközi tapasztalatokkal, eredményekkel, amelyről az alábbiakban, mint NPWT-alkalmazás kívánunk beszámolni.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatok a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Regionális Tudományos és Kutatás-Értékelési Bizottságának 69/2019-SZTE iktatószámú engedélyével történtek. Ennek során a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ (SZTE SZAKK) Traumatológiai Klinikán 2015.01.01. – 2019.12.31. között kezelt 18–99 éves páciensek közül válogatott betegeket vizsgáltunk retrospektív módon.

Adatgyűjtésünk során a Klinika gyakorlata alapján az alábbi krónikus, fertőzött sebekre utaló BNO-kódokat alkalmaztuk:

B9560 – Staphylococcus aureus, mint egyéb főcsoportbeli betegségek kiváltó oka

B9680 – Egyéb meghatározott baktériumok, mint az egyéb főcsoportokba tartozó betegségek kiváltó oka

L0890 – A bőr és bőralatti szövetek helyi fertőzései, k.m.n.

L89H0 – Decubitus-fekély

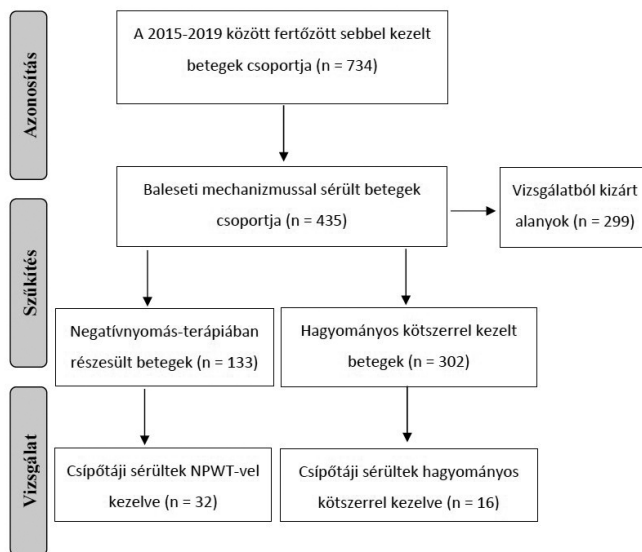
M8640 – Idült osteomyelitis váladékozó üreggel

A fenti BNO-kódok alapján azonosítottuk a vizsgált páciensek csoportját. Az így kapott betegeket csoportosítottuk aszerint, hogy

kezelésük során részesültek-e negatívnyomás-terápiában (NPWT csoport), vagy sem (konvencionális csoport). Mivel vizsgálatunk idején a negatívnyomás-terápia nem rendelkezett saját beavatkozási kóddal, így ezt az elektronikus információs rendszerben (SZTE SZAKK e-MedSolution T-Systems Magyarország Zrt; verziószám: 2020/Q2/5(202006/0160149) elérhető klinikai zárójelentések leírásában ellenőriztük. A betegek csoportba sorolása során kiválogatásra kerültek azok a páciensek, akik bár a fenti BNO-kódok valamelyikével kerültek kódolásra, nem baleseti mechanizmusú sérüléssel kerültek kezelésre (pl. hosszan tartó ágyban fekvés szövődményeként létrejött nyomásponti decubitus-fekély I-II. stádiuma, a klinikai dokumentáció alapján). Az így csoportba sorolt betegek további szűkítésre kerültek: olyan pácienseket vizsgáltunk mind az NPWT, mind a konvencionális csoportban, akik csípő-, illetve medencetáji sérülés következtében kerültek felvételre (Klinikánk NPWT segítségével legnagyobb arányban a csípő- és medencetáji sérülések kerülnek ellátásra – ld. 3. ábra). Az összesen 48 páciens kezelésével kapcsolatos eredményeket az ápolási dokumentációkban figyeltük meg (1. ábra).

A betegek vizsgálata során látóterünkbe 133 negatívnyomás-terápia segítségével kezelt

páciens került. Így az alább részletezett összehasonlítási szempontok mellett megfigyeltük a Klinikánk alkalmazott NPWT kezelések traumatológiai indikációs körét is. Fő vizsgálati szempontjainkat a szakirodalomban elérhető, a terápia potenciális előnyeit vizsgáló nemzetközi tanulmányok szempontjainak nyomán alakítottuk ki (1, 3, 12, 13, 14, 16). Megfigyeltük a műtői körülmények között végzett mechanikus sebtisztítások, debridement-beavatkozások számát és gyakoriságát az egyes pácienseknél. Vizsgáltuk a végleges gyógyulásig, kórházi elbocsátásig eltelt időt mindkét csoportban. Valamint klinikai zárójelentések, illetve ambuláns kontrollvizsgálatok leletei alapján összevetettük ezen kórházi tartózkodás végére elért sebgyógyulás kimenetelét. Orvosi szakmai, illetve finanszírozási célból kívántuk megfigyelni a kötőscserék (mind műtői, mind osztályos körülmények között végzett cserék) számának alakulását az egyes csoportokban. Az NPWT-csoportban megfigyeltük, hogy az egyes kötőscserék között mennyi idő telt el, hány naponta került sor kötőscserére. Végül Klinikánk vákuum-terápia melletti antibiotikum-használati gyakorlatát kívántuk megfigyelni; informálódunk a választás módját (célzott vagy empirikus), alkalmazás idejét és formáját (szisztémás és lokális – *collatamp*) illetően.



1. ábra

A vizsgált páciensek kiválasztásának lépései

EREDMÉNYEK

Tanulmányunk céljával tűztük ki, hogy a negatívnyomás-terápia potenciálisan előnyös nemzetközi eredményeit vizsgáljuk Klinikánk gyakorlatában, ezáltal teljesebb képet kapjunk a betegágy melletti alkalmazás eredményeiről. Összehasonlító adatgyűjtésünk mellett megfigyelhettük a Klinikánkon alkalmazott NPWT-kezelések irányát és indikációs körét. A 2. ábrán látható eredmények alapján azt tapasztaltuk, hogy a vizsgált 5 éves periódus alatt az SZTE SZAKK Traumatológiai Klinikán az eszköz alkalmazása növekvő tendenciát mutat, egyre szélesebb körben alkalmazható az NPWT a traumatológiában is. A 3. ábra segítségével kívánjuk bemutatni a negatívnyomás-terápiával kezelt betegek sérüléseinek testtájék szerinti eloszlását – ezáltal megfigyelve a módszer alkalmazhatóságát a traumatológiai ellátás során. Eredményeink szerint a vizsgált időszakban a vákuum-rendszer segítségével főként alsó végtagot érintő sérülések (az összes esetek 82%-a) kerültek ellátásra, felső végtagi sérülések ezzel szemben jóval kisebb arányban (összesen 18%). Klinikánkon a technika segítségével leggyakrabban – az esetek negyedében – csípő-, illetve medencetáji sérültek kerültek ellátásra a vizsgált időszakban, ez egybe eshet a 3. ábra jobb oldali grafikójából leolvasható elesési sérülésmechanizmussal, valamint az ezek ellátása során létrejövő posztoperatív szövődményekkel. A tértől distalis testtájék: a láb, boka, lábszár régió összesített aránya (39%) azonban már meghaladja a csípőtáji sérüléseket, ez feltételezhetően szintén összefüggésbe hozható a sérülés mechanizmusával, a közlekedési balesetek és elesések nagyarányú előfordulásával. Így gyakorlatunkban is széles indikációval alkalmazzuk a kezelést (2–3. ábra).

A 4. ábrán látható eredményeink a kórházi ellátás végső elbocsátásig, gyógyulásig eltelt idejét, valamint a kezelés során végzett mechanikus sebtisztítások számát hasonlítja össze. A műtői körülmények között végzett debridement beavatkozások a krónikus sebellátás egyik alapvető beavatkozásának számítanak. Ennek segítségével vákuum-kezelés mellett eltávolítható a necroticus szövettörmelék, ezzel elősegítve a sebgyógyulást. Klinikánk eredményei szerint – ahogyan a 4. ábrán látható – az NPWT csoportban átlagosan egyel többször került sor

műtői körülmények között végzett mechanikus sebtisztításra a konvencionális csoporthoz viszonyítva. A sebgyógyuláshoz szükséges ideális környezet ezáltal kerül biztosításra a kezelés mellett is.

A kezelések hatékonyságának megfigyelése, illetve finansiális szempontok elemzése végett vizsgáltuk a kórházi kezelések idejét az egyes pácienseknél. Összehasonlítottuk a végső gyógyulásig, hazabocsátásig eltelt napok számát, amely alapján eredményeink azt mutatták (4. b ábra), hogy az NPWT-csoportban a kórházi bennfekvés ideje átlagosan 20–55 nap között mozgott. Ezzel szemben a konvencionális csoportban átlagosan 20 nap alatt tartózkodtak a betegek az osztályokon.

Mindemellett e kórházi tartózkodás végére elért sebgyógyulási eredményeket is vizsgáltuk. Az adatok alapján három kategóriát jelöltünk ki: gyógyult (pl. halasztott sebzárás vagy bőrpótlás, fennmaradó krónikus szövődmény, váladékozás nélkül); krónikus seb (a kórházból történő elbocsátás után ambulánsan kezelhető váladékozás maradt fenn); és exitus. E három kategória megoszlását hasonlítottuk össze az NPWT és a konvencionális csoportban (5. ábra). Eredményeinkben azt tapasztaltuk, hogy a kezeléseket követően fennmaradó krónikus sebek arányában nincs szignifikáns eltérés. Ellenben közel kétszeres mortalitás mutatkozott az NPWT-csoportban a látóterünkbe került páciensek esetében.

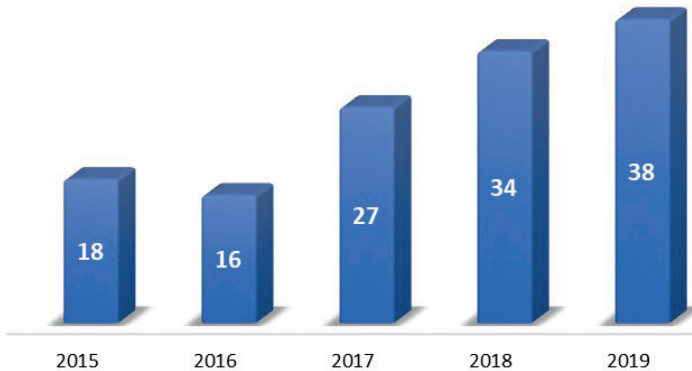
Vizsgálatunkban a kötőscserék számát és gyakoriságát igyekeztünk nyomon követni, amelynek finanszírozási szempontból lehet jelentősége. A kötőscserék számának vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy azok átlagos száma nem különbözik lényegesen az egyes csoportokban (6. a ábra). Az NPWT-kezelések alatt átlagosan nagyjából 4 csomag vákuumkötszer került felhasználásra betegenként, míg a kontrollcsoportban átlagosan 6 kötőscsere történt kórházi ápolásuk alatt. Másik célkitűzésünk az NPWT-csoporton belül annak megfigyelése volt, hogyan alakulnak a kötszercserék periódusai. Eredményeink azt mutatták, hogy átlagosan háromnaponta történtek kötőscserék a csoportban. Klinikánk gyakorlata szerint ez mind műtői körülmények közötti cserét, mind osztályos, betegágyban – megfelelő fájdalomcsillapítás, szedálás mellett – történő cserét takar (6. b ábra).

A negatívnyomás-terápia melletti antibiotikum-használat nemzetközi tanulmányokban való ellentmondásainak feltárása (12, 14), a hazai gyakorlat eredményeinek megfigyelése végett vizsgáltuk az NPWT melletti antibiotikus-kezelés egyes tényezőit. A hatóanyag választás, illetve a terápia hatékonysága szempontjából lényeges lehet, hogy történt-e bakteriológiai mintavétel, tenyésztéses vizsgálat, a választott szer ez alapján, vagy empirikusan került alkalmazásra. Eredményeink alapján a hatóanyagválasztás a vákuum-eszközzel kezelt csoportban 70,58%-ban, míg a hagyományos kezelésben részesültek csoportjában 58,33%-ban tenyésztéses, rezisztencia-vizsgálaton alapult (1. táblázat). Azaz a kezelt betegek jelentős többsége célzott antibiotikus terápiában részesült gyakorlatunkban. Azt tapasztaltuk

ugyanakkor, hogy átlagosan közel 3 nappal hosszabb ideig volt szükség antimikrobiális kezelés alkalmazására az NPWT csoportban a konvencionális csoporthoz képest.

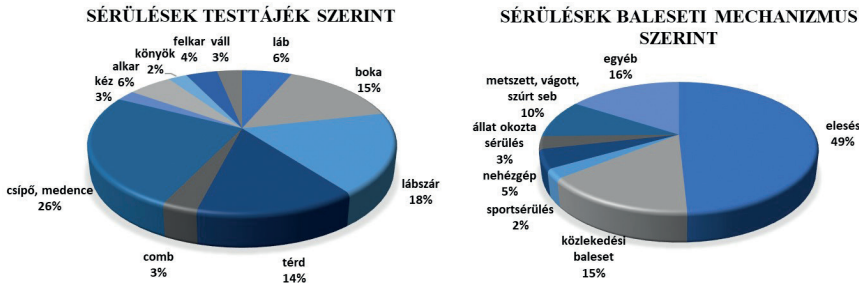
A *collatamp* - mint lokális antibakteriális szer - alkalmazásával kapcsolatban megfigyeltük, hogy NPWT alkalmazása mellett közel háromszor gyakrabban került sor használatára, mint a konvencionális csoportban. A kezelés kimenetelét tekintve ellenben használata mellett is az esetek jelentős részében (57,1 %) krónikus seb maradt fenn (1. táblázat). Feltételezhetően a már kialakult sebészi sebfertőzés-reoperációk (tehát nem preventív indikációjú esetek) kerültek a látóterünkbe, így ezek alapján a *collatamp* ilyen irányú hatékonyságának megfigyelésére további vizsgálatok szükségesek.

NPWT-vel kezelt betegek száma



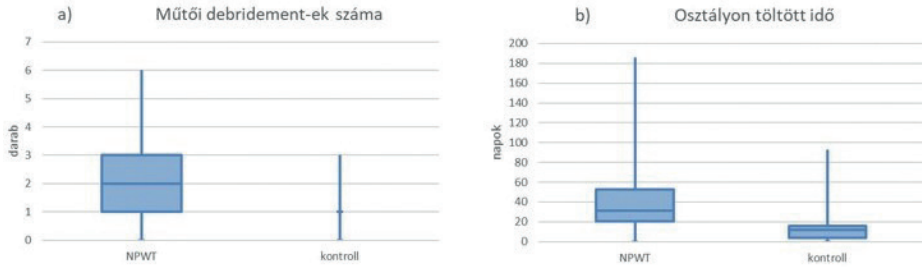
2. ábra

Az SZTE SZAKK Traumatológiai Klinikán negatívnyomás-terápiával kezelt betegek számának évenkénti megoszlása [2015-2019]



3. ábra

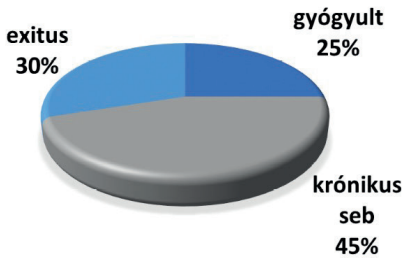
NPWT-vel kezelt páciensek sérüléseinek megoszlása; testtájék - anatómiai régió szerint (bal), keletkezési mechanizmus szerint (jobb)



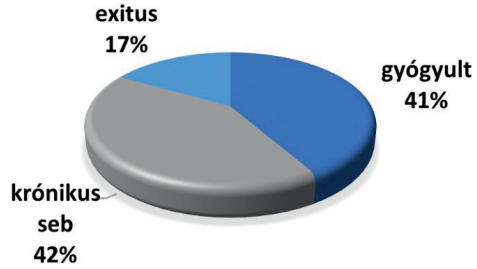
4. ábra

A műtői sebtisztítások (a) valamint a kezeléssel klinikán töltött idő (b) összehasonlítása az egyes csoportokban

A KEZELÉS KIMENETELE - NPWT -

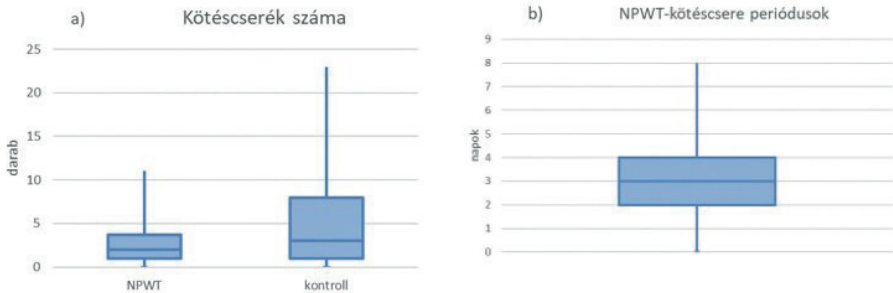


A KEZELÉS KIMENETELE - KONTROLL -



5. ábra

A kórházi kezelések kimenetelének megoszlása a csoportokban



6. ábra

A kötéscserék számának összehasonlítása (a), valamint az egyes NPWT-periódusok hosszának ábrázolása (b)

I. táblázat

NPWT melletti antibiotikus terápia eredményei a kontrollcsoporthoz viszonyítva

		experimentális csoport (NPWT)	kontroll csoport
<i>célzott antibiotikus terápia</i>		70,58 %	58,33 %
<i>antibiotikus terápia ideje</i>	átlag	8,97 nap	6,08 nap
	medián	8 nap	6,5 nap
<i>collatamp-használat aránya</i>		42,86 %	15,38 %
<i>sebgyógyulás collatamp mellett</i>	gyógyult	28,6 %	50 %
	chronicus seb	57,1 %	50 %
	exitus	14,3 %	-

MEGBESZÉLÉS

A negatívnyomás-terápia krónikus sebkezelésben nyújtott előnyeiről, elméleti háttéréről (2, 6, 10, 12), gyakorlati tapasztalatokon alapuló ajánlásairól számos forrás található a szakirodalomban (5, 7, 8, 15). E nagyszámú nemzetközi irodalom bőségesen számol be az NPWT alkalmazásának előnyeiről a konvencionális kötszerekkel szemben, amelyek révén azok alternatívája lehet számos indikációban.

A kezelés előnyeinek megértéséhez elsőként a vákuum-terápia sebgyógyulásra kifejtett hatásának (elsődleges és másodlagos ingerek) ismerete szükséges. A fő elsődleges hatások a makro- és mikrodeformitás, a sebvonatra kifejtett kontrakció, amelynek következtében a sebszélek közelednek egymáshoz, illetve a szivacs kötszer pórusai által kifejtett mikroszkopikus nyíró-húzóerők, mely mechanikai stimulus biokémiai útvonalakon keresztül serkenti a sejtprolifерációt (6, 15). A sebgyógyulást elősegítő fizikai ingerek mellett elsődleges tényezőként definiálják a sebváladék eltávolítását. A folyamatos szívóhatás következtében eltávolításra kerül a sebalapon található szövettörmelék (szöveti és immunsejtek, mikroorganizmusok) és a különféle káros enzimeket tartalmazó exsudatum (6). Hatására csökken a szöveti ödéma, a sebszélek feszülése, preventív indikációval ez az NPWT sebfelszíni, incizionális alkalmazásánál jelent előnyt (2, 9, 19). Mindezek mellett az eszköz zártsága révén környezeti kontrollt biztosít, meleg és nedves környezetben tartja a sebalapot a sebgyógyulási folyamatok elősegítéséhez, valamint az

izoláló filmkötszer segítségével csökkenti a sérülés külső környezetből, páciens bőrfelületéből származó kontaminációját (2).

Az elsődleges tényezők következményeként másodlagos hatások is hozzájárulnak a gyógyulási folyamatok elősegítéséhez. A makro- és mikrodeformitás eredményeként jó minőségű granulációs szövet képződik a sebalapon, illetve fokozódik az ér újdonszövődés. A szivacs kötszer pórusainak szűkülése-tágulása által létrehozott „masszázs-effekt”, illetve a seb környezetének megváltozott véráramlása (hypo- és hyperperfusio egyensúlya) elősegíti a gyógyulást (2, 5, 10, 18). Továbbá a sebváladék eltávolítása és a rendszer zártsága, izoláló hatása révén az eszköz potenciálisan védi a területet a mikroorganizmusok kontaminációjától. E tekintetben azonban a szakirodalomban nem áll rendelkezésre egyértelmű bizonyíték; egyes tanulmányok NPWT alkalmazása melletti hatékony és gyors dekontaminálást jegyeztek (12), míg más tanulmányban sem az NPWT csíraszám-csökkentő hatását, sem a csíraszám és a komplikációk közötti összefüggést nem sikerült igazolni (14). Általános ajánlás szerint NPWT mellett a mechanikus debridement-nek nagy jelentősége van mind a csíraszám csökkentésében, mind a szövődmények megelőzésében (2).

E hatásmechanizmusok révén a technika alkalmazása számos előnnyel bír, amelyek által jó alternatívája lehet a hagyományos kötszereknek – kiváltképpen a problémás, nehezen gyógyuló és szövődményes sebek esetén. Hatására gyorsan alakul ki jó minőségű sebalap bőséges granulációs szövetrel és

kapilláris-hálózattal, amely alkalmassá teszi a defektust másodlagos sebzárásra, illetve bőrpótlásra – ezen indikációban a graft megtapadását is elősegíti a topikálisan alkalmazott NPWT (2, 5). Az NPWT alkalmazásának további előnye a betegek életminőségének növelése. Amennyiben a seb jellegének megfelelően kerül alkalmazásra, úgy a kezelés alatti fájdalom minimálisra csökkenthető. A páciens sebe esztétikus, zárt, szagokat és sebváladékot át nem engedő kötszerrel kerül fedésre, amelynek kötéscsere gyakorisága is ritkább. Így egyrészt kíméli a beteget a kötéscserével járó kellemetlenségektől, másrészt a páciens könnyebben szocializálódik a kezelés alatt, javulnak a pszichés tényezők, valamint a kezelés mellett korai rehabilitáció is megkezdhető – végső soron a beteg hamarabb térhet vissza a munkájához, életviteléhez (3, 7).

Az NPWT finansziális, gazdasági aspektusairól sem szabad megfeledkezni. Bár a vákuumkötszer szettek ára önmagában magasabb, mint a hagyományos kötszereké, a kezelések járulékos költségeinek (úgy mint a kötéscsere személyzetének, illetve a műtéti kezeléseknak a díjai, a kórházi bennfekvés költségei, valamint a mosodai tételek) és az NPWT sebgyógyulást elősegítő hatásának figyelembevételével hosszabb távon pénzügyi előnyökkel is járhat a hagyományos kötszerekkel szemben (1, 3, 13, 16).

Mindezen előnyöket, elméleti ismereteket a gyakorlati alkalmazásban érdemes vizsgálni. Emiatt Klinikánkon egy belső használatra készített finanszírozási tanulmány (NPWT és konvencionális kötszerek összehasonlítása) folytatásaként végeztünk retrospektív adatgyűjtést. Ennek segítségével kívántuk megfigyelni az NPWT gyakorlatunkban történő alkalmazásának lehetséges előnyeit a hagyományos kezeléssel szemben. Eredményeinket a nemzetközi szakirodalomban fellelhető tapasztalatokkal vetjük össze.

Elsőként a technika traumatológiai indikációs körét, tendenciáit figyeltük meg. A vizsgált 5 éves periódus alatt az SZTE SZAKK Traumatológiai Klinikán folyamatosan növekvő használatot tapasztaltunk; évenként egyre nagyobb esetszámmal került alkalmazásra a terápia. Egyre több testtájék sérülései, színes baleseti eredettel kerültek ellátásra NPWT segítségével. E bővülő használat, széles indikációban történő alkalmazás egybeesik a nemzetközi

irányvonallal, egyre bővülő alkalmazási lehetőségekkel (2). Vizsgálatunk rámutatott az utánkövetés nehézségeire is; adatgyűjtésünk idején az NPWT nem rendelkezett saját beavatkozási kóddal – így ennek hiányában a klinikai gyakorlat szerinti fertőzött sebekre utaló BNO-kódok alapján válogattuk ki a terápiában részesült pácienseket. Számos olyan beteg kikerült ezáltal vizsgálatunk látóköréből, akik bár vákuum-terápiában részesültek, adminisztrációjukkor eltérő kódolást alkalmaztak. A kötés-szettek megrendeléséből, felhasználásából származó adatok alapján a vizsgált eseteknél jóval több beteg került ellátásra a vizsgált periódusban. Feltételezzük, hogy a jelenség hátterében a beavatkozási kód hiánya, így az ebből adódó eltérő adminisztráció állhat, így vizsgálatunk rávilágított arra, hogy bár a nemzetközi statisztikákhoz hasonlóan egyre emelkedő irányt mutat az NPWT használata, ennek pontos követéséhez (mind tudományos, szakmai, mind finanszírozási célokból) elengedhetetlen lenne az egységes kódolás bevezetése, amely cikkünk megjelenése idején már folyamatban van.

Tanulmányunk során célként tűztük ki a fenntebb részletezett NPWT nyújtotta előnyök és hátrányok megfigyelését a klinikai alkalmazás során. Elsőként a műtői körülmények között végzett mechanikus sebtisztítások számát vizsgáltuk az egyes pácienseknél. Nemzetközi tanulmányokban az NPWT hátrányként említik, hogy alkalmazása mellett a mechanikus sebtisztítás, necrectomia gyakran háttérbe szorul, ezzel késleltetve, hátráltatva a sebgyógyulást (1, 2). Klinikánkon eredményeink alapján több debridement-műtét került elvégzésre a konvencionális kötszerekkel kezelt páciensekhez képest. A sebgyógyulás elősegítése, végkimenetele szempontjából előnyös lehet a fokozott számú debridement végzése, kiváltképpen, hogy e debridement műtétek gyakran a szintén innovatív technikának számító jet-lavage segítségével történnek. A klinikai gyakorlatunkban így nem figyelhető meg a vákuum-rendszer hátrányaként említett necrectomia háttérbe szorulása.

Ajánlások szerint a rendszer alkalmazásának egyik legnagyobb előnye, hogy a sebgyógyulás elősegítésével lerövidül a gyógyuláshoz szükséges idő, hatékonyabban és gyorsabban érhető el olyan állapot, amellyel a beteg

otthonába bocsátható (25). Tanulmányunk eredményei azonban mást mutattak; a negatívnyomás-terápiában részesülő csoportban átlagosan háromszor annyi időt töltöttek kórházi bennfekvéssel, mint a hagyományos kötszerrel kezelt páciensek, illetve bizonyos esetekben akár a 200 napot is megközelítette az ápolási idő (4. b. ábra). Vizsgálatunk eredményei és a szakirodalom közötti eltérés magyarázata – és egyben tanulmányunk kritikája is – lehet a vizsgálat módja; retrospektív adatgyűjtés lévén az egyes páciensek csoportba sorolása nem véletlenszerűen történt, hanem a kezelési indikációk alapján. Gyakorlatban a súlyosabb, szövődményes, nehezen gyógyuló esetek kerültek NPWT-vel ellátásra, míg a kevésbé súlyos esetekben hagyományos kötszert alkalmaztak. Ez magyarázhatja, hogy a súlyosabb esetek végleges gyógyulásához hosszabb kórházban töltött idő szükségeltetett. Eredményeinkben ennek ellenére megmutatkoznak az NPWT krónikus sebkezelésben nyújtott előnyei. A vákuum-terápiával kezelt súlyos állapotú páciensek, akik nem ritkán hosszú intenzív osztályos kezelésben részesültek a szeptikus komplikációk miatt – amelyeket hagyományos kötszerek segítségével nem lehetett volna hatékonyan ellátni – több mint kétharmada a komplikációk ellenére elhagyhatta az intézményt a kezelés végére. Érdemes emellett megfigyelni a kezeléseket után fennmaradó szövődmények (úgy mint ambulánsan kezelt váladékozás, krónikus seb fennállása) arányát; közel megegyező hányad mutatkozott a csoportokban, így a negatívnyomás-terápia szövődményrátája nem különbözött a konvencionális csoporthoz képest – a súlyosabb esetek ellenére sem.

A kötéscserék számának, gyakoriságának tekintetében bár az NPWT-csoportban jóval hosszabb ideig tartott a kórházi ellátás ideje, mégis a páciensenként átlagosan felhasznált kötszer-csomagok száma nem különbözött lényegesen a rövidebb ideig kezelt konvencionális csoport betegeihez képest. Az NPWT csoport átlagos kórházi tartózkodási idejére vetítve jóval több hagyományos kötszer került volna felhasználásra, amennyiben ezen páciensek konvencionális módon kerültek volna ellátásra. E megfigyelésünk alátámasztja korábbi belső használatra készített finanszírozási kimutatásunkat, mely szerint közép és hosszú távon megtérül az önmagában költségesebb NPWT

alkalmazása a járulékos költségek csökkentése révén. Emellett a kötéscsere a vákuum-kötészek esetében sem jelent többletmegterhelést (műtői, vagy betegágyban történő szivacs-kötészer csere) a hagyományos kötszerekhez képest a hosszabb ápolási idő ellenére sem. Továbbá vizsgáltuk az egyes NPWT-periódusok hosszát; az egyes kötéscserék közötti időt; azt tapasztaltuk, hogy Klinikánkon e tekintetben érvényesülnek a nemzetközi ajánlások (8), amelyek szerint 3–5 naponta érdemes a kötéscseréket elvégezni kezelés során – átlagosan háromnaponta történtek kötéscserék a gyakorlatunkban.

Érdemes megjegyezni, hogy az NPWT-kezelés egyik limitációja a kezelés ideje; amennyiben többedik kötéscserét követően sem érhető el jó hatékonyságú sebgyógyulás, megfontolandó a terápiás terv újragondolása, más módszerek, eszközök alkalmazásával. Vizsgálatunk során a látótérbe került esetekben szélső értéként 10–12 NPWT-periódust láttunk, mely esetekben a sebgyógyulás kimenetele sem volt megfelelő – a terápiás terv módosítására volt szükség. További vizsgálatok szükségesek egy olyan ajánlás kiadására, amely megfogalmazza, hány vákuum-periódust követően javasolt a terápiás terv újragondolásának megfontolása.

A nemzetközi szakirodalomban az NPWT használata melletti antibiotikus-kezelés tényezőit illetően nem található egységes álláspont. Egyes tanulmányok az antibiotikum-igény és a bakteriális csíraszám csökkenéséről számoltak be, amely potenciálisan csökkentheti az antimikrobiális kezelés hosszát (12). Míg más megfigyelések szerint a kezelésnek a gyakorlatban nincs ilyen jellegű hatása. Eredményeink ez utóbbit támasztották alá; átlagosan hosszabb ideig került alkalmazásra az NPWT-csoportban antibiotikus kezelés a hagyományos kötszerekkel kezelt betegek csoportjához viszonyítva. Az ápolási időnél megfigyeltékhez hasonlóan ez esetben is feltételezhető a két csoport különbözőségéből adódó torzítás; szövődményesebb esetekben hosszabb ideig került alkalmazásra a terápia – így további vizsgálatok lehetnek szükségesek a fenti hipotézis megfigyelésére.

Következtetesként elmondható, hogy a negatívnyomás-terápia az utóbbi években bevált kezelési módként szolgál a traumatológiában a szövődményes esetek ellátásában is.

Szakirodalom alapján számos előnnyel rendelkezik a sebgyógyulás elősegítése szempontjából, amelyek egy részét vizsgálatunk igazolta. Így a klinikai gyakorlatban is egyre szélesebb indikációs körrel, egyre nagyobb számmal kerül alkalmazásra a technika, amelyet reményeink szerint hamarosan az adminisztrációs elvek is követnek majd. Tapasztalataink szerint gyakorlatunkban a szűkséges mechanikus sebtisztítás sem marad el NPWT alkalmazása mellett. Vákuum-terápia alkalmazásával, valamint megfelelő mennyiségű és minőségű mechanikus debridement végzésével érhető el a legjobb gyógyulási eredmény. Ennek köszönhetően a súlyosabb, szövődményesebb esetek is jó hatásokkal kezelhetők. Mindezen előnyök mellett meg kell jegyezni – mint minden kezelés

esetében – a negatívnyomás-terápia alkalmazása során is mérlegelni kell az általa nyújtott előnyöket és potenciális veszélyeket. Érdemes észben tartani a kezelés egyik fő limitációját: amennyiben többedik NPWT periódus után sem mutatkozik javulás a sebgyógyulásban, megfontolandó a terápiás terv újragondolása. Kellő tapasztalat és felkészülés mellett, a kezelés limitációit figyelembe véve a kezelés alkalmazása során nem kell számolni megnövekedett komplikációrátával, szövődményekkel sem. Így az NPWT alkalmazásával jó eredmények érhetőek el a sebgyógyulásban, melynek potenciális társadalmi-gazdasági előnyei is lehetnek – azonban további vizsgálatok szükségesek ezek pontosabb igazolására, ajánlások megfogalmazására.

IRODALOM

1. Apelqvist J., Armstrong D. G., Lavery L. A., Boulton A. J.: Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of vacuum-assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *Am. J. Surg.* 2008. 195. (6): 782-788. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2007.06.023>
2. Apelqvist J., Willy C., Fagerdahl A. M., Fraccalvieri M., Malmjö M., Piaggese A., Probst A., Vowden P.: EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy. *J. Wound Care*, 2017. 26. (Suppl. 3): S1-S154. <https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.Sup3.S1>
3. Braakenburg A., Obdeijn M. C., Feitz R.: The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006. 118. (2): 390-397. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000227675.63744.0f>
4. Chia C. L. K., Shelat V. G., Low W., George S., Rao J.: The use of collatamp g, local gentamicin-collagen sponge, in reducing wound infection. *Int. Surg.* 2014. 99. (5): 565-570. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-13-00171.1>
5. Evangelista M. S., Kim E. K., Evans G. R., Wirth G. A.: Management of skin grafts using negative pressure therapy: the effect of varied pressure on skin graft incorporation. *Wounds*. 2013. 25. (4): 89-93.
6. Glass G. E., Murphy G. F., Esmaili A., Lai L. M., Nanchahal J.: Systematic review of molecular mechanism of action of Negative-Pressure Wound Therapy. *Br. J. Surg.* 2014. 101. (13): 1627-1636. <https://doi.org/10.1002/bjs.9636>
7. Henderson V., Timmons J., Hurd T., Deroo K., Maloney S., Sabo S.: NPWT in everyday practice made easy. *Wounds International*, 2010. 1. (5): 3-8.
8. Horch R.: Incisional Negative Pressure Wound Therapy for high-risk wounds. *J. Wound Care*, 2015. 24. (Suppl. 4): 21-28. <https://doi.org/10.12968/jowc.2015.24.Sup4b.21>
9. Hylidig N., Birke-Sorensen H., Kruse M., Vinter C., Joergensen J. S., Sorensen J. A., Mogensen O., Lamont R.F., Bille C.: Meta-analysis of Negative Pressure Wound Therapy for closed surgical incisions. *Br. J. Surg.* 2016. 103. (5): 477-486. <https://doi.org/10.1002/bjs.10084>
10. Malmjö M., Gustafsson L., Lindstedt S., Gesslein B., Ingemansson R.: The effects of variable, intermittent and continuous negative pressure wound therapy, using foam or gauze on wound contraction, granulation tissue formation and ingrowth into the wound filler. *Eplasty*, 2012. 12. e5
11. Miller C.: The history of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT): From „Lip Service” to the modern vacuum system. *J. Am. Coll. Clin. Wound Spec.* 2013. 4. (3): 61-62. <https://doi.org/10.1016/j.iccw.2013.11.002>
12. Morykwas M. J., Argenta L. C., Shelton-Brown E. I., McGuirt W.: Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Plast. Surg.* 1997. 38. (6): 553-562. <https://doi.org/10.1097/0000637-199706000-00001>
13. Mouës C. M., van den Bemd G. J., Meerding W. J.: An economic evaluation of the use of TNP on full-thickness wounds. *J. Wound Care*, 2005. 14. (5): 224-227. <https://doi.org/10.12968/jowc.2005.14.5.26776>
14. Mouës C. M., Vos M. C., Jan-Gert C. M.: Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: A prospective randomised trial. *Wound Rep. Reg.* 2004. 12. (1): 11-17. <https://doi.org/10.1111/j.1067-1927.2004.12105.x>
15. Orgill D. P., Bazer L. R.: Negative Pressure Wound Therapy: past, present and future *Int. Wound J.* 2013. 10. (Suppl. 1): 15-19. <https://doi.org/10.1111/iwj.12170>

16. Phielbeck T. E., Whittington K. T., Millshap M. H.: *The clinical and cost effectiveness of externally applied pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare Medicare patients.* *Ostomy Wound Manage*, 1999. 45. (11): 41-50.
17. Szentkereszty Zs., Pellek S., Tóth Cs. Zs.: *Negatívnyomás-terápia; elméleti ismeretek és gyakorlati alkalmazás.* *Biatorbágy. Negatívnyomás-terápiával a Sebgyógyulásért Egyesület.* 2017. 4-7., 87-120. p.
18. Vaienti L., Gazzola R., Benanti E.: *Failure by congestion of pedicled free flaps for reconstruction of lower limbs after trauma: the role of negative pressure wound therapy.* *J. Orthop. Trauma*, 2013. 14. (3): 213-217. <https://doi.org/10.1007/s10195-013-0236-0>
19. Willy C., Agarwal A., Andersen C. A., Santis G. D., Gabriel A., Grauhan O., Guerra O. M., Lipsky B. A., Malas M. B., Matgjesen L. L., Singh D. P., Reddy V. S.: *Closed incision Negative Pressure Therapy: international multidisciplinary consensus recommendations.* *Int. Wounds J.* 2017. 14. (2): 385-398. <https://doi.org/10.1111/iwj.12612>

Levelező szerző:**Dr. Kőrmöndi Sándor Pál**

Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert KK, ÁOK, Traumatológia Klinika

6725 Szeged, Semmelweis utca 6.

E-mail: kormondi.sandor.pal@med.u-szeged.hu