

Egyszer használatos negatívnyomás-terápiás rendszer (suNPWT) szabályozott folyadékkezelési technológiával – teljesítményértékelés

Szerző:
Anette Svensson Henriksson

Ebben a cikkben egy egyszer használatos negatívnyomás-terápiás rendszer (suNPWT) (Avance® Solo NPWT rendszer, Mölnlycke Health Care AB) teljesítményét kiértékelő szimulált klinikai használatra vonatkozó vizsgálatok eredményeit mutatjuk be. Ez az suNPWT rendszer egy negatív nyomású pumpával, egy disztálisan elhelyezett tartállyal és egy nedvszívó, többrétegű kötszettel rendelkezik, és a szabályozott folyadékkezelés (Controlled Fluid Management, CFM™) technológiát alkalmazza. A teljesítményt két tartály nélküli suNPWT rendszer teljesítményével hasonlították össze, amelyeket nedvszívó, többrétegű kötszerek alkalmazása mellett terveztek, és kizárólag a kötszerek azon képességére támaszkodtak, hogy a folyadékot abszorpció és páranedvesség-áteresztés (párolgás) által kezelték. **Módszer:** Az suNPWT rendszerek műszaki teljesítményét a folyadékkezelés és a tervezett negatív nyomás biztosítása tekintetében egy olyan sebmodell segítségével értékelték, amely egy közepes mértékben váladékozó seb esetében történő klinikai alkalmazást és egy 3 napos kötőcsere-protokollt szimulált. **Eredmények:** A tartály nélküli suNPWT rendszereknél a 72 órás tesztidőszak alatt a kötszer telítődése miatt a tervezett negatív nyomás teljesítménycsökkenése volt megfigyelhető. Ezzel összevetve a tartállyal rendelkező suNPWT rendszer a 72 órás tesztidőszak alatt folyamatosan a tervezett nyomást biztosította a szimulált seben, anélkül, hogy a kötés telítődése lett volna megfigyelhető. **Következtetés:** Az eredmények azzal magyarázhatók, hogy a tartály nélküli suNPWT rendszerek kizárólag a kötszerekre támaszkodhatnak a folyadék kezelésében, és a kötszer telítettsége megakadályozhatja a tervezett negatív nyomás kifejtését. Ehhez képest a tartállyal rendelkező suNPWT rendszer képes a felesleges váladékot és fertőző anyagokat a kötszerből a tartályba juttatni, ezáltal csökkentve a kötszer telítődésének kockázatát.

Anette Svensson Henriksson
egy vezető termékfejlesztő itt:
Mölnlycke Health Care AB, Göteborg,
Svédország

A negatívnyomás-terápia (NPWT), más néven topikális negatív nyomás (TNP), vákuum-asszisztált sebzáras (VAC), szubatmoszférikus nyomású sebkezelés vagy szigetelt sebleszívás (Banwell és Téot, 2003), a klinikusok széles körében elfogadottá vált a zárt műtéti bemetszések, valamint az akut és krónikus sebek kezelése során (Apelqvist et al, 2017a). Az NPWT számos pozitív biológiai hatással rendelkezik a sebek gyógyulása szempontjából [1. szövegdoboz], valamint javítja a betegek életminőségét és csökkenti az egészségügyi költségeket (Dowsett et al, 2012; Wounds UK, 2013). Az optimális klinikai eredmények elérésé-

hez azonban előfeltétel, hogy az NPWT rendszer hatékonyan távolítsa el a váladékot, és a terápia teljes időtartama alatt folyamatosan biztosítsa a kívánt negatív nyomást.

Újrafelhasználható és egyszer használatos NPWT rendszerek

Korábban az NPWT rendszerek újrafelhasználhatóak voltak és egy, a sebből származó folyadék összegyűjtésére szolgáló tartállyal felszerelt, negatív nyomást kifejtő pumpával tervezték meg őket. A negatív nyomású pumpák általában nagyok és nehezek voltak, illetve gyakran

1. szövegdoz. Az NPWT lehetséges biológiai hatásai a sebgyógyulás tekintetében.

- Sebkontrakció, a seb széleinek egymáshoz közelítése (Apelqvist et al, 2017b; Torbrand et al, 2018)
- Sebödéma csökkentése (Chen et al, 2005)
- Sejtműködés megterhelése (Glass et al, 2014; McNulty et al, 2017)
- Fokozott sejtproliferáció (McNulty et al, 2017; Borys et al, 2019)
- Citokinek modulációja (Glass et al, 2014; Borys et al, 2019)
- Mátrix-metalloproteinázok (MMP) csökkenése (Moues et al, 2008; Glass et al, 2014; Borys et al, 2019)
- Reaktív oxigéngyökök modifikációja (Bellot et al, 2019)
- Változások a kapillárismorfológiában (Chen et al, 2005; Erba et al, 2011; Glass et al, 2014)
- Vér- és nyirokkeringésre gyakorolt hatás (Chen et al, 2005)
- Bioterhelés csökkentése (Moues et al, 2008; Ngo et al, 2012)
- Granulációs szövet növekedésének elősegítése (Glass et al, 2014).

hálózati áramforrásról működtek, ezáltal valamelyest korlátozták a betegek szabad mozgását (Apelqvist et al, 2017b). Ennek következtében az újrafelhasználható NPWT rendszereket leginkább a fekvőbeteg-ellátásban alkalmazták és alkalmazzák továbbra is, bár otthoni használatra is átalakíthatók (Moffatt, 2011).

Az NPWT alkalmazása terén az egyik előrelépés az egyszer használatos (su)NPWT rendszerek kifejlesztése és forgalmazása volt, amelyek általában könnyűek és mechanikusan vagy akkumulátorral működnek. Ezek a tulajdonságok lehetővé teszik a betegek számára, hogy szabadon mozoghassanak az NPWT használata során.

Az elérhető suNPWT rendszereket, mint például a PICO™ (Smith + Nephew), az Avelle™ NPWT rendszer (ConvaTec) és a NANOVA™ terápiás rendszer (3M), egy többrétegű nedvszívó kötszerrel együtt tervezték meg, amely egy negatív nyomást kifejtő pumpához csatlakozik, azonban ezek a rendszerek nem rendelkeznek a sebből származó felesleges folyadék összegyűjtésére szolgáló tartállyal. Ez azt jelenti, hogy a kötszer a váladékot abszorpció és páranedvesség-áteresztés (párolgás) révén kezeli, olyan mechanizmusok alkalmazása nélkül, amelyek folyamatosan eltávolítanak a sebváladékot és a fertőző anyagokat a kötszerekből.

A telített kötszerekkel kapcsolatos kihívások

Az NPWT legfontosabb előnyei, mint például a sebágy véráramlásának optimalizálása, illetve az ödéma és a bakteriális kolonizáció mérséklése (Ranaweera, 2013), nagymértékben függenek attól, hogy a pumpa által kifejtett tervezett negatív nyomást a kezelés ideje alatt folyamatosan alkalmazzák a seben, ezáltal biztosítva a felesleges folyadék eltávolítását a sebéből és a sebkörnyéki bőr területéről. A tartály nélküli, nedvszívó kötszerrel együtt tervezett suNPWT rendszerek folyamatos negatív nyomás biztosítására való képessége csökkenhet, mivel a kötszer a terápia során telítődik. A negatív nyomás elvesztése, amely a kötésben lévő

folyadék visszatartásához vezet, kockázatemelkedést eredményezhet a gyógyulás veszélyeztetettségének vonatkozásában a sebkörnyéki bőr károsodása (pl. maceráció) és a társuló szövődmények által, mint például szivárgás és szennyeződés, kellemetlen szag, fokozott fertőzésveszély, fehérjevesztés, folyadék- és elektrolitegyensúly-zavar, a seb méretének növekedése, a kötéscserék gyakoribbá válása, a betegek diszkomfortja és fájdalma, valamint pszichoszociális hatások (Sebkezelési Társaságok Világszövetsége [WUWHS], 2007; Dowsett, 2012; WUWHS, 2019).

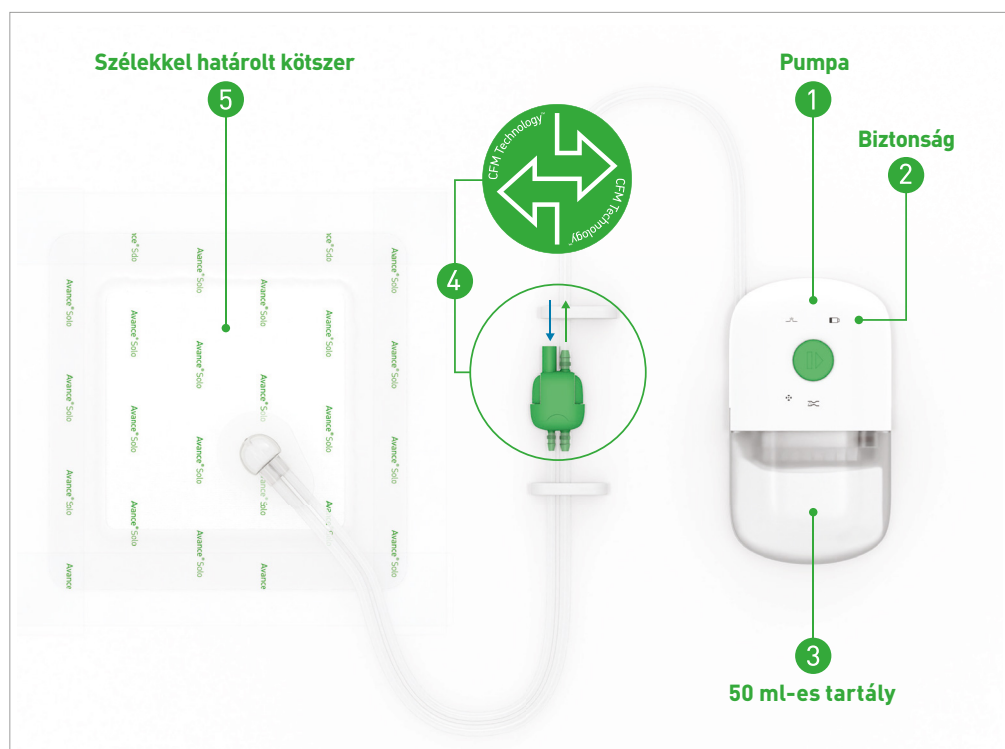
A kockázatok mérséklésére a kötéscserék gyakoriságának emelése lenne az egyik lehetőség, azonban a zavartalan sebgyógyulás elve szerint (Morgan-Jones et al, 2019) a kötéscseréknek a lehető legritkábban kell megtörténniük annak érdekében, hogy csökkenjen a szennyeződés és a sebkörnyéki bőr károsodásának kockázata. Ennek betartásához előfeltétel egy olyan NPWT rendszer alkalmazása, amely hatékonyan és folyamatosan kezeli és eltávolítja a váladékot a sebéből (WUWHS, 2019).

Avance® Solo NPWT rendszer

Az Avance Solo NPWT rendszer (Mölnlycke Health Care AB) egy szabályozott folyadékkezelési (Controlled Fluid Management, CFM™) technológián alapuló suNPWT rendszer, amely egyesíti a nagyobb, újrafelhasználható NPWT rendszerek jellemzőit, ugyanakkor könnyű és hordozható, lehetővé téve ezáltal a beteg szabad mozgását. Ezzel a rendszerrel a váladékot és a fertőző anyagot a többrétegű kötszerben történő felszívódás és párolgás együttes kombinációja, valamint a felesleges folyadéknak a tartályba történő szállítása által kezelik, ezáltal csökkentve a kötszer telítődésének és az NPWT megszakításának kockázatát (Rendelkezésre álló adatok 2020a, 2020b) [1. ábra].

Az Avance Solo NPWT rendszer célja, hogy legfeljebb 14 napig 125 Hgmm-es névleges nyomást biztosítson (Rendelkezésre álló adatok, 2020a), emellett az kis és közepes mennyiségű váladék eltávolítására javallt különböző

1. ábra. Az Avance® Solo NPWT rendszer az alábbi részekből áll: (1) egy pumpa, amely szabályozott nyomást (-125 Hgmm) biztosít a seben akár 14 napon keresztül, és (2) hallható és látható értesítések és riasztások küld, melyek a terápia folytatásának veszélyeztetettsége esetén aktiválódnak; (3) egy 50 ml térfogatú tartály; (4) egy „gyors” csatlakozó, amely szabályozott folyadékkezelési technológiával (Controlled Fluid Management, CFM™) rendelkező (5) szélekkel határolt kötszerrel van felszerelve. Habszivacs sebkitöltő anyag szintén elérhető. A CFM technológia kontrollált levegőbeáramlást biztosít (kék nyíl), amely lehetővé teszi a felesleges folyadék kötszerekből a tartályba történő szállítását (zöld nyíl)



2. szövegdoz. Az Avance Solo NPWT rendszer javallatai.

Az Avance Solo NPWT rendszer kis és közepes mennyiségű váladék eltávolítására szolgál számos sebtípus esetében:

- Krónikus, akut, traumás, szubakut és szétnyílt sebek
- Fekélyek (például diabéteszes, vénás vagy nyomási)
- Műtéileg zárt bemetszések
- Lebonyok, graftok

különböző sebtípusok esetében [2. szövegdoz.]. Kórházi és otthoni ápolás esetén egyaránt alkalmazható.

Jelen vizsgálat hipotézise szerint a tartályos kialakítás és a CFM technológia elkülöníti az Avance Solo NPWT rendszert a tartály nélküli suNPWT rendszerektől. Az Avance Solo NPWT rendszert két, kereskedelmi forgalomban elérhető, tartály nélküli suNPWT rendszerrel hasonlították össze a szimulált klinikai alkalmazás feltételei mellett.

Anyakok és módszerek suNPWT rendszerek vizsgálatához

Az Avance Solo NPWT rendszert egy negatív nyomású pumpával, egy tartállyal és egy légáteresztő, többrétegű kötszerrel tervezték, amelyet egy nedvszívó maggal, egy nyomáselosztó réteggel, illetve egy sebbel érintkező védőréteggel együtt alakítottak ki. A rendszer névleges 125 Hgmm-es negatív nyomást biztosít, illetve a CFM technológia által kezeli a váladékot, azaz a felesleges folyadékot a kötszerekből egy tartályba juttatja és ott gyűjti össze. A többrétegű nedvszívó kötszer 7 napon keresztül a helyén hagyható. Gyakoribb kötécserék válhatnak szükségessé, amennyiben a rendszert közepes mértékben váladékozó sebekben alkalmazzák.

A jelen értékelésben szereplő tartály nélküli suNPWT rendszereket egyaránt egy negatív nyomású pumpával, illetve egy légáteresztő, többrétegű kötszerrel tervezték, amelyet egy nedvszívó maggal, egy nyomáselosztó réteggel, illetve egy sebbel érintkező védőréteggel

együtt alakítottak ki. A rendszerek névleges 80 Hgmm-es negatív nyomáson történő NPWT biztosítására javallottak, emellett a kötszer általi váladékkezelésre is, mely a kötszer külső filmrétegén keresztül a nedvség felszívódásának és elpárolgásának kombinációja révén valósul meg. E rendszerek rendelkezésszerű használatának megfelelően a kötést általában 3-4 naponta kell cserélni, de akár 7 napig is a helyén hagyható.

Az suNPWT rendszerek negatív nyomás kifejtésére való képessége

A tartállyal rendelkező és anélküli suNPWT rendszerek teljesítményének a folyadékkezelés és a sebágyra kifejtett tervezett negatív nyomás biztosítása tekintetében történő kiértékeléséhez az suNPWT rendszereket egy olyan sebmodel segítségével értékelték, amely egy közepes mértékben váladékozó sebet és egy 3 napos (72 óra) kötécseré-protokollt szimulált. A kötszereket a szimulált sebekre helyezték, és a megfelelő negatív nyomást kifejtő pumpákhoz csatlakoztatták. Az suNPWT rendszereket ezután lóából származó szérummal tesztelték (a sebváladék viszkozitásának, ozmolaritásának és pH-jának leutánzása végett), amelyet a kötés alatt egy szabályozott folyadékáramlású perisztaltikus pumpával juttattak be. Az áramlási sebességet 1,1 g/cm²/24 órára állították, hogy egy közepes mértékben váladékozó sebet szimuláljanak (Malmsjö et al, 2014), illetve a sebtérületet az értékelés tárgyát képező suNPWT rendszerek rendelkezésszerű használatával összhangban a sebfelület 25%-ában határozták meg.

2. ábra. Az suNPWT rendszerek teljesítménye a tervezett negatív nyomás biztosításának vonatkozásában a szimulált klinikai használat során egy közepes mértékben váladékozó sebet utánzó sebmodellen, 3 naponként (72 óra) esedékes kötőcsere-protokoll mellett. A grafikon a tervezett negatív nyomást (szaggatott vonal) és a szimulált sebre kifejtett tényleges negatív nyomást ábrázolja a tartállyal rendelkező (zöld) és két tartály nélküli suNPWT rendszer esetében (sötétszürke és világosszürke). Mindkét tartály nélküli suNPWT rendszernél a tervezett negatív nyomás (80 ± 20 Hgmm) teljesítménycsökkenését figyelték meg a kötszer növekvő telítettségének függvényében. Ezzel összevetve a tartállyal rendelkező suNPWT rendszer a tesztidőszak alatt folyamatosan a tervezett nyomást biztosította a szimulált seben a megemelkedett folyadékmenyiségtől függetlenül, illetve anélkül, hogy a kötés telítődése lett volna megfigyelhető.

Az suNPWT pumpából származó tervezett negatív nyomás biztosítását és annak eloszlását a szimulált seben több helyen is megmérték nyomáskülönbség-jeladó érzékelők segítségével (KIMO CP214-BNs modell, Kimo Instrument Sverige AB, Göteborg, Svédország, -500 és 500 mbar között működtetve), és a vizsgálat ideje alatt 60 másodpercenként mintavétel történt (NI-DAQmx vezérlőegység és egyedi LabVIEW szoftver kód, National Instruments, Austin TX, USA).

A kötszer emelkedő telítettségének hatása a tervezett negatív nyomás kifejtésére való képességre

Annak kiderítésére, hogy a kötés telítettségére milyen hatással van a tervezett negatív nyomás szimulált sebre történő folyamatos kifejtésére, részletesebb kiértékelést végeztek a pumpa által a szimulált sebre kimenetként alkalmazott negatív nyomás mérésére a kötszer különböző telítettségi szintjei mellett. A kötszernél alkalmazott telítettségi szintek megfeleltek az NPWT-val kezelt és 3 napos kötőcsere-protokoll utánzó, közepes mértékben váladékozó sebből származó ($1,1 \text{ ml/cm}^2/24 \text{ óra}$) várható folyadékmennyiség 20, 40, 60 és 80%-ának. Az előző részben bemutatott sebmodellt használták, és a negatív nyomás kifejtésének méréseihez 60 másodpercenként vettek mintát 24 órán keresztül, minden egyes szimulált használat és

telítettségi szint esetén. A minta adatait statisztikai elemzésnek vetették alá (kétmintás t-próba 95%-os konfidenciaintervallum [CI] mellett). Minden tesztet ötször ismételték meg ($n=5$) az Avance Solo NPWT rendszer és a két tartály nélküli suNPWT rendszer esetében.

Eredmények

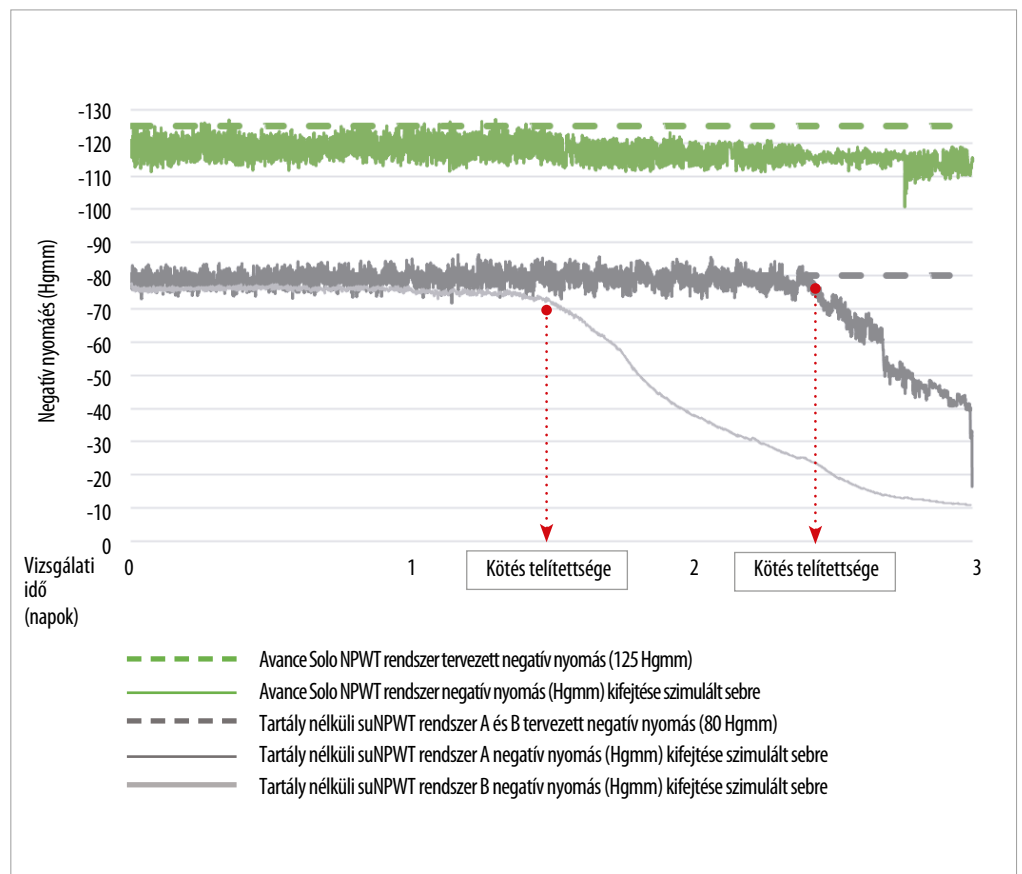
Az suNPWT rendszerek tervezett negatív nyomás kifejtésére való alkalmassága

A tartály nélküli suNPWT rendszerekben a pumpából származó negatív nyomás a tervezett névleges 80 Hgmm értéken maradt, a szimulált sebre kifejtett negatív nyomás azonban csökkent a vizsgálati idő alatt [2. ábra]. Az Avance Solo NPWT rendszer esetében a szimulált sebben mért negatív nyomást a tervezett 125 Hgmm negatív nyomáson tartották a szimulált terápiás idő alatt [2. ábra].

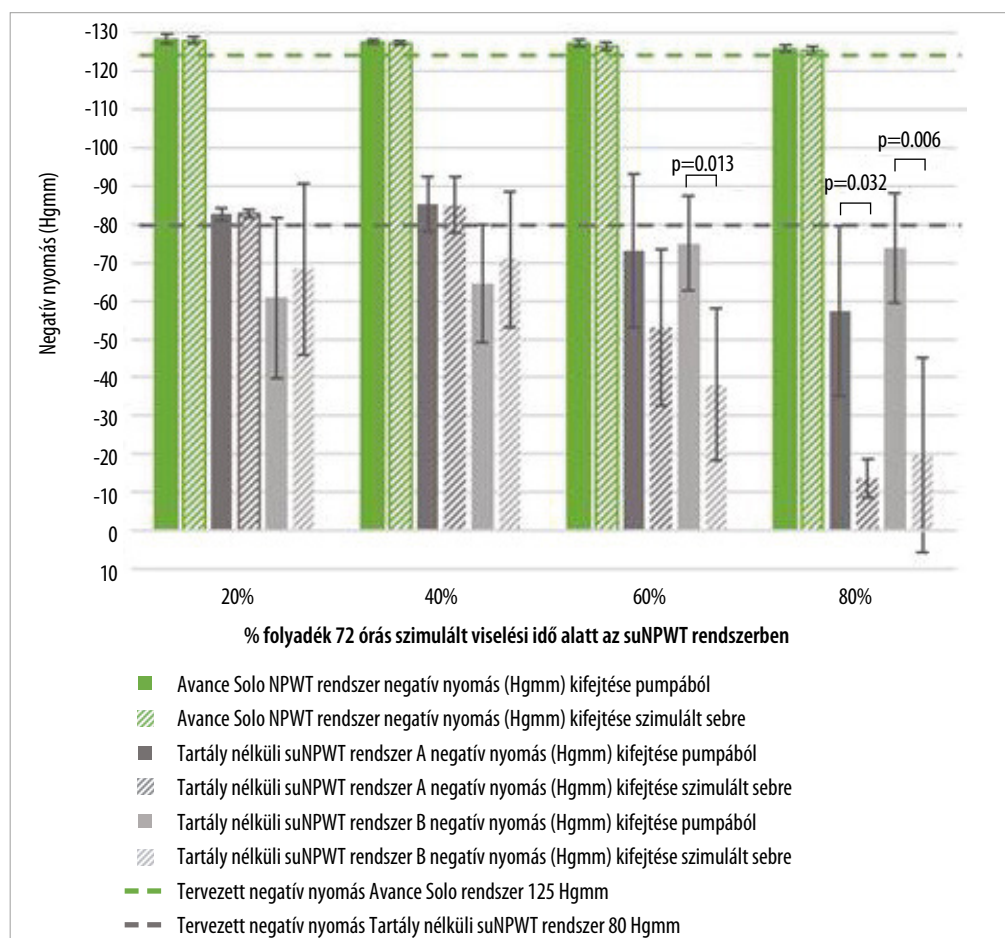
A kötszer növekvő telítettségének hatása a negatív nyomás kifejtésére való képességre

Mindkét tartály nélküli NPWT rendszer esetében megfigyelhető volt a sebágyra kifejtett negatív nyomás csökkenése a kötés növekvő telítettségének függvényében [3. ábra].

Amikor a tartály nélküli NPWT rendszereket egy közepes mértékben váladékozó seb várható váladékszintje 60%-ának megfelelő folyadékmennyiségnek tették ki 3 napos kötőcsere-protokoll alkalmazása mellett, a szimulált sebre



3. ábra. Az suNPWT rendszerek arra való képessége, hogy a tervezett negatív nyomást mint kimenetet a pumpából a szimulált sebbe juttassa. A teljesítményt akkor mérték, amikor a kötszereket különböző telítettségi szinteknek tették ki, amelyek egy közepes mértékben váladékozó sebből származó várható folyadékmennyiség 20, 40, 60 és 80%-ának feleltek meg, 3 napos kötőcsere-protokoll mellett. Az Avance Solo NPWT rendszer esetében a pumpa által a szimulált sebre kifejtett negatív nyomás (zöld sávok) a tervezett 125 Hgmm-es negatív nyomás 100%-a volt. A tartály nélküli suNPWT rendszerek (A és B) esetében azonban a negatív nyomás biztosítása eltért a tervezett 80 Hgmm-es negatív nyomástól, mivel a kötszer telítődött (sorrendben sötétszürke, illetve világosszürke).



kifejtett negatív nyomás a tervezett 80 Hgmm-es negatív nyomás 66%-ára (A rendszer), illetve 48%-ára (B rendszer) csökkent. A tartály nélküli suNPWT B rendszer esetében statisztikailag szignifikáns különbség volt a pumpából kimenetként mért negatív nyomás és a szimulált sebre kifejtett negatív nyomás között.

A 3 napos kötőcsere-protokoll mellett egy közepes mértékben váladékozó sebből származó várható váladékmennyiség 80%-ának megfelelő folyadék esetén a szimulált sebágyra kifejtett negatív nyomás a tervezett 80 Hgmm-es negatív nyomásnak csak 14%-a (A rendszer), illetve 25%-a (B rendszer) volt. Mindkét tartály nélküli suNPWT rendszer esetében statisztikailag szignifikáns különbség volt a pumpából kimenetként mért negatív nyomás és a szimulált sebre kifejtett negatív nyomás között.

Ehhez képest az Avance Solo NPWT rendszernél a szimulált sebágyra kifejtett negatív nyomás a 72 órás vizsgálati idő

alatt a tervezett 125 Hgmm-es értéken maradt (nincs statisztikailag szignifikáns különbség), mivel a folyadék a kötszeren keresztül a tartályba került.

Megbeszélés

Az NPWT bizonyítottan elősegíti a sebgyógyulást azáltal, hogy eltávolítja a felesleges

folyadékot és a fertőző anyagokat a sebből, valamint hogy a negatív nyomás alkalmazása olyan előnyökkel jár együtt, mint a fokozott perfúzió, illetve az ödéma és a bakteriális kolonizáció csökkenése (Ranaweera, 2013). A felesleges váladék és a fertőző anyagok sebből történő eltávolítása szintén elősegíti a zavartalan sebgyógyulást azáltal, hogy lehetővé teszi a kötőcsere gyakoriságának csökkentését, ami fontos tényező a sebszennyeződés, a sebkörnyéki bőrsérülés és a felázás kockázatának csökkentése szempontjából (Morgan-Jones et al., 2019). Ezek mind olyan fontos tényezők, amelyek negatív hatással lehetnek a bőr barrier-funkciójára és a bőr visszahamosodási képességére (Wounds UK, 2013).

Az NPWT ezen bemutatott előnyei nem csupán a sebgyógyulást segítik elő, hanem javítják a betegek életminőségét és csökkentik az egészségügyi költségeket (Dowsett et al, 2012; Wounds UK, 2013). Az NPWT bizonyítottan csökkenti a sebszétválás és a fertőzés előfordulását a műtét utáni sebek esetében (Stannard et al, 2012; Wounds UK, 2013), továbbá, gyakran alkalmazzák olyan komplex sebek kezelése során, ahol a sebgyógyulás különösen nagy kihívást jelent.

A negatívnyomás-terápia előnyeinek megvalósulása és a zavartalan sebgyógyulás

támogatása érdekében az alkalmazott NPWT rendszernek el kell távolítania a sebből a váladékot és a tervezett negatív nyomást a szándékolt kezelési idő alatt folyamatosan ki kell fejtenie a sebre. Ebben a vizsgálatban egy tartállyal rendelkező suNPWT rendszer (Avance Solo NPWT rendszer) folyadékkezelési jellemzői és a tervezett negatív nyomás fenntartása kerültek kiértékelésre két, tartály nélküli suNPWT rendszerrel együttesen. A megvizsgált hipotézis az volt, hogy a CFM technológiával tervezett, tartállyal rendelkező NPWT rendszer hatékonyabb folyadékkezelést biztosít-e és így vajon hatékonyabban tudja folyamatosan fenntartani a tervezett negatív nyomást, mint két, tartály nélküli suNPWT rendszerben, amelyek esetében a folyadékkezelés kizárólag a kötszer nedvszívó- és páranedvség-áteresztő (párolgás) képességén múlik, fennáll annak a veszélye, hogy a tervezett negatív nyomás kifejtése nem lesz biztosított, mivel a kötszer telítődik a terápia során és ez gyakoribb kötéscserét tesz szükségessé. A kiértékeléshez egy olyan sebmodellt használtak, ahol egy közepes mértékben váladékozó seb klinikai használatát szimulálták 3 napos kötéscsere-protokoll mellett, mérve a tervezett negatív nyomás az suNPWT rendszer negatív nyomású pumpájából a szimulált sebágyra történő kifejtését.

Az eredmények azt mutatják, hogy a nedvszívó kötszerrel együtt tervezett, tartály nélküli suNPWT rendszerek esetében a szimulált sebre kifejtett negatív nyomás a növekvő kötéstelítettség függvényében csökkent. Ez a teljesítmény a kötés által felszívott többletfolyadékkal magyarázható, ami gélesedés által elzáródást okoz és kedvezőtlenül hat mind a folyadékkezelési kapacitásra, mind pedig a tervezett negatív nyomás biztosítására (Wack et al., 2007). A tartállyal rendelkező Avance Solo NPWT rendszer folyamatos negatív nyomást biztosított, és a felesleges folyadékot a kötszerből a tartályba juttatta és ott gyűjtötte össze. Emellett a kötés telítődése nem volt megfigyelhető egyik folyadékmennyiségnek való kitettség esetében sem. E tartállyal rendelkező rendszer alkalmazása mellett jelentősen csökken a terápia nedvszívó kötszer telítettségének függvényében esetlegesen bekövetkező megszakadásának kockázata.

Korlátok

A hatékony sebgyógyulás számos komplex és egymástól függő biológiai és szociális tényezőn alapul. Bár a jelen laboratóriumi szimulációt úgy tervezték, hogy a valós körülményeket utánozza a sebváladék kezelésének és a negatív nyomás alkalmazásának tekintetében, az suNPWT rendszerek eltérő eredményekhez vezethetnek a klinikai gyakorlatban. A klinikai valóságban például a sebváladék párolgási veszteségének hatékonysága számos tényezőtől függ, beleért-

ve a környezeti hőmérsékletet és páratartalmat, a váladék összetételét és mennyiségét, valamint a kötszer méretét és viselési idejét (Malmsjö et al., 2014).

Következtetések

Az utóbbi években az NPWT tekintetében jelentős fejlesztések történtek. Ma már számos olyan termék elérhető, amely az eredeti, újrafelhasználható rendszerek helyett alternatív nyomásbiztosító rendszereket alkalmaz, amelyek lehetővé teszik a klinikusok számára, hogy a pácienseik igényeinek és elvárásainak legmegfelelőbb rendszert válasszák. Az NPWT fejlődése olyan rendszerek elérhetőségéhez vezetett, amelyek rendelkeznek a korábbi NPWT rendszerek egyes előnyeivel, de lényegesen kisebbek és egyszerűbben hordozhatók. A tartállyal rendelkező suNPWT rendszer, mint például az Avance Solo NPWT rendszer, a negatív nyomás sebre történő hatékony kifejtését biztosítja egy hordozható rendszeren keresztül, többretegű kötszer és CFM technológia alkalmazása mellett. Az ilyen termékek meghosszabbíthatják a kötés viselési idejét és elősegíthetik a zavartalan sebgyógyulást, ezáltal csökkentik a sebfertőzés és a sebkörnyéki bőr károsodásának kockázatát. A ritkább kötéscsere egyaránt mérsékli a kockázatot a beteg fájdalmának és diszkomfortjának szempontjából. A jelen cikkben bemutatott kutatási adatok azt bizonyítják, hogy szimulált sebmodelleken történő kiértékelés során az Avance Solo NPWT rendszer hatékony folyadékkezelést és a tervezett negatív nyomás folyamatos kifejtését biztosította, összevetve a tartály nélküli suNPWT rendszerekkel. A jelen szimuláció eredményei további vizsgálatokat tesznek szükségessé annak megállapítása érdekében, hogy megismételhetők-e a valós klinikai gyakorlatban, illetve hogy javíthatják-e a sebgyógyulás eredményeit és a betegek életminőségét.

WINT

Felhasznált irodalom

- Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl A-M et al (2017a) Negative Pressure Wound Therapy: Future Perspectives. *EWMA Journal* 18(2)
- Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl AM et al (2017b) Negative Pressure Wound Therapy – overview, challenges and perspectives. *J Wound Care* 26: 3, Suppl 3, S1–S113
- Atkins BZ, Wooton MK, Kistler J et al (2009) Does negative pressure wound therapy have a role in preventing poststernotomy wound complications? *Surg Innov* 16(2); 140–6
- Banwell PE, Téot L (2013) Topical negative pressure (TNP): the evolution of a novel wound therapy. *J Wound Care* 12(1): 22–8
- Bellot GL, Dong XD, Lahiri A et al (2019) MnSOD is implicated in accelerated wound healing upon Negative Pressure Wound Therapy (NPWT): A case in point for MnSOD mimetics as adjuvants for wound management. *Redox Biology* 20: 307–20
- Borys S, Hohendorff J, Frankfurter C et al (2019) Negative pressure wound therapy use in diabetic foot syndrome: from mechanisms of action to clinical practice. *Eur J Clin Invest* e13067
- Chen S-Z, Li J, Li X-Y, Xu L-S (2005) Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: An experimental study. *Asian J Surg* 28(3): 211–7
- Chen WY, Rogers AA, Lydon MJ (1992) Characterization of biologic properties of wound fluid collected during early stages of wound healing. *J Invest Dermatol* 99(5): 559–64
- Data on file, Mölnlycke Health Care 2020a Data on file, Mölnlycke Health Care 2020b
- Dealey C, Cameron J, Arrowsmith M (2006) A study comparing two objective methods of quantifying the production of wound exudate. *J Wound Care* 15(4): 149–53
- Dowsett C (2012) Management of wound exudate. *Independent Nurse*. Elérhető: www.independentnurse.co.uk/clinical-article/management-of-wound-exudate/63637/ (letöltve: 2021. október 16.)
- Dowsett C, Davis L, Henderson V, Searle R (2012) The economic benefits of negative pressure wound therapy in community-based wound care in the NHS. *Int Wound J* 9(5): 544–52
- Erba P, Ogawa R, Ackermann M et al (2011) Angiogenesis in wounds treated by microdeformational wound therapy. *Ann Surg* 253(2): 402–9
- Glass GE, Murphy GF, Esmaeili A et al (2014) Systematic review of molecular mechanism of action of negative-pressure wound therapy. *Br J Surg* 101:1627–36
- Malmström M, Huddleston E, Martin R (2014) Biological effects of a disposable, canisterless negative pressure wound therapy system. *Eplasty* 14:e15
- McNulty AK, Schmidt M, Feeley T, Kieswetter K (2007) Effects of negative pressure wound therapy on fibroblast viability, chemotactic signaling, and proliferation in a provisional wound (fibrin) model. *Wound Repair Regen* 15: 838–46
- Minski M (2019) Surgical Site Infections: Patient Safety Primer. Elérhető: <https://psnet.ahrq.gov/primers/primer/45/Surgical-Site-Infections> (letöltve: 2021. október 16.)
- Moffatt CJ, Mapplebeck L, Murray S, Morgan PA (2011) The experience of patients with complex wounds and the use of NPWT in a home-care setting. *J Wound Care* 20(11): 512–27
- Morgan-Jones R et al (2019) Incision care and dressing selection in surgical wounds: Findings from an international meeting of surgeons. *Wounds International*
- Moues CM, van Toorenbergen AW, Heule F et al (2008) The role of topical negative pressure in wound repair: Expression of biochemical markers in wound fluid during wound healing. *Wound Repair Regen* 16: 488–94
- Novak A, Khan WS, Palmer J (2014) The evidence-based principles of Negative Pressure Wound Therapy in trauma and orthopaedics. *Open Orthopaedics J* 8(Suppl 1: M6): 168–77
- Ngo QD, Vickery K, Deva AK (2012) The effect of topical negative pressure on wound biofilms using an in vitro wound model. *Wound Repair Regen* 20: 83–90
- Ousey K, Wasek S (2016) Clinician perspectives on medical adhesive-related skin injuries. *Wounds UK* 12(4): 42–6
- Ranaweera A (2013) Negative pressure wound therapy. *DermNet NZ*. Elérhető: <https://dermnetz.org/topics/negative-pressure-wound-therapy> (letöltve: 2021. október 16.)
- Stannard JP, Volgas DA, McGwin G 3rd et al (2012) Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *J Orthop Trauma* 26(1): 37–4
- Thomas S (1997) Assessment and management of wound exudate. *J Wound Care* 6(7): 327–30
- Torbrand C, Anesater E, Borgquist O, Malmström M (2018) Mechanical effects of negative pressure wound therapy on abdominal wounds – effects of different pressures and wound fillers. *Int Wound J* 15: 24–8
- Wack H, Ulbricht M (2007) Method and Model for the Analysis of Gel-Blocking Effects during the Swelling of Polymeric Hydrogels. *Ind Eng Chem Res* 46: 359–64
- White RJ, Cutting K (2006) *Modern exudate management: a review of wound treatments*. Elérhető: <http://www.worldwidewounds.com/2006/september/White/Modern-Exudate-Mgt.html> (letöltve: 2021. október 16.)
- World Union of Wound Healing Societies (2007) Principles of best practice: wound exudate and the role of dressings. A consensus document. MEP Ltd, London. Elérhető: www.woundsinternational.com
- World Union of Wound Healing Societies (2019) Consensus Document. Wound exudate: effective assessment and management. Wounds International, London
- Wounds UK (2013) *Best Practice Statement: Effective Exudate Management*. Wounds UK, London. Elérhető: <https://www.wounds-uk.com/resources/details/best-practice-statement-effective-exudate-management> (letöltve: 2021. október 15.)

Nyilatkozat

Ezt a cikket a Mölnlycke Health Care támogatja.