

# A negatívnyomás-terápia az általános sebészeti gyakorlatban

Kovács Éva Lilla, Báthori Eszter, Kurucz Máté Attila,  
Kovács Dávid Ágoston, Ötvös Csaba, Tóth Dezső,  
Szentkereszty Zsolt és Zádori Gergely\* 

Debreceni Egyetem Klinikai Központ, Sebészeti Klinika, Debrecen, Magyarország

Beérkezett: 2026. április 14. – Elfogadva: 2026. május 18.

## Magyar Sebészet

79 (2026) 2, 163–172

DOI:  
[10.1556/1046.2026.00027](https://doi.org/10.1556/1046.2026.00027)  
© 2026 Szerző(k)

## EREDETI KÖZLEMÉNY



**Bevezetés:** A negatívnyomás-terápia (NPWT) az 1990-es évek óta egyre szélesebb körben alkalmazott módszer a krónikus és komplex sebek ellátásában. Kedvező hatásai közé tartozik a mikrocirkuláció javulása, a váladékmennyiség csökkenése, a granuláció fokozódása és a szöveti oxigenizáció javítása. A Debreceni Egyetem Klinikai Központ Sebészeti Klinikáján az NPWT alkalmazása mára rutinszerű eljárássá vált. A kezeléssel kapcsolatos eredményeink objektív értékelése céljából létrehoztunk egy adatbázist, melybe a különböző indikációjú NPWT-k adatait kezdtük feltölteni. Jelen munkánkban az eredmények összegző bemutatását tervezzük. **Módszer:** Retrospektív vizsgálatunkba a 2015. január 1. és 2020. december 31. között NPWT-kezelésben részesült 163 beteget vontuk be. A kezelések indikációi az alábbiak voltak: hálóbéültetés utáni sebgyógyulási zavarok, lágyrészgennyedések, nyitotthas-kezelés és endoluminalis vákuumterápia. Vizsgáltuk a betegek demográfiai adatait, kísérőbetegségeit, kezelési paramétereit, valamint a kimeneteli mutatókat. **Eredmények:** Hálóbéültetés utáni tályog esetén a betegek 86%-a ( $n = 33$ ), seroma miatt kezelték 92%-a ( $n = 11$ ) gyógyult meg NPWT alkalmazásával. A lágyrészgennyedések csoportjában a sikerességi arány 77% ( $n = 48$ ) volt, míg a legkisebb hatékonyságot az arterioscleroticus eredetű végtagi sebek mutatták. Az endoluminalis vákuumterápiával kezelt betegek 81%-a ( $n = 30$ ) gyógyult, kiemelkedő eredménnyel a Dixon-műtét utáni anastomosis-elégtelenségeknél 86% ( $n = 16$ ). A nyitotthas-kezelést igénylő betegek 46%-ánál ( $n = 13$ ) sikerült klinikai javulást elérni. **Következtetések:** Vizsgálatunkban több indikációban is hatékonyan fokozta az NPWT-kezelés a sebgyógyulást. A kiemelkedő eredményeket az endoluminalis vákuumterápia és a hálóbéültetés utáni sebszövődmények kezelésénél értük el. A létrehozott adatbázis standardizált alapot nyújthat a jövőbeni prospektív, randomizált vizsgálatokhoz.

## KULCSSZAVAK

negatívnyomás-terápia, NPWT, hasfali sérv, fasciitis necrotisans, nyitott has

## NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY IN GENERAL SURGICAL PRACTICE

**Introduction:** Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) has been increasingly utilized in the management of chronic and complex wounds since the 1990s. Its beneficial effects include enhancement of microcirculation, reduction of exudate volume, promotion of granulation tissue formation, and improvement of tissue oxygenation. At the Department of Surgery, Clinical Centre, University of Debrecen, NPWT has become a routine clinical procedure. To objectively evaluate our outcomes, a dedicated database was established to systematically record data from NPWT cases across various indications. **Methods:** This retrospective study included 163 patients who underwent NPWT between January 1, 2015, and December 31, 2020. Indications for treatment were as follows: wound healing complications following mesh implantation, soft tissue infections, open abdomen management, and endoluminal vacuum therapy. Patient demographics, comorbidities, treatment parameters, and outcome measures were analyzed. **Results:** In cases of post-mesh implantation abscess, 86% of patients ( $n = 33$ ) achieved complete healing; among those treated for seroma, the success rate was 92% ( $n = 11$ ). In the soft tissue infection cohort, the overall success rate was 77% ( $n = 48$ ), with the lowest efficacy observed in lower extremity wounds of atherosclerotic aetiology. Endoluminal vacuum therapy yielded successful outcomes in 81% of patients ( $n = 30$ ), with particularly favorable results in anastomotic leakage following Dixon's procedure (86%,  $n = 16$ ). Clinical improvement was achieved in 46% of patients ( $n = 13$ ) undergoing open abdomen management. **Conclusions:** NPWT demonstrated effective enhancement of wound healing across multiple indications. The most notable outcomes were observed in endoluminal vacuum therapy and in the management of post-mesh implantation wound complications. The established database provides a standardized framework to support future prospective, randomized controlled trials.

\*Levelezési cím.

E-mail: Debreceni Egyetem Klinikai  
Központ, Sebészeti Klinika, 4032  
Debrecen, Mórícz Zsigmond krt. 22.  
E-mail: [zadori.gergely@med.unideb.hu](mailto:zadori.gergely@med.unideb.hu)



AKJournals

## KEYWORDS

negative pressure wound therapy, NPWT, abdominal wall hernia, necrotising fasciitis, open abdomen

## BEVEZETÉS

A krónikusan fennálló vagy nagy kiterjedésű sebek gyógyítása a sebészet egy nehéz területe. Ilyen esetekben a sebgyógyulást számos kórokozóbetegség hátráltatja: például a cukorbetegség, a veseelégtelenség, a szerzett, vagy veleszületett immunhiányos állapotok, a betegek alultápláltsága, vagy a súlyos obesitas [1]. Tumorok okozta cachexia szintén jelentősen ronthatja a sebgyógyulást. Az 1990-es évek óta egyre szélesebb körben elterjedt a negatívnyomás-terápia (NPWT-negative pressure wound therapy), mely alkalmazásával drámaian lehet javítani a kezelésre rosszul reagáló sebek gyógyulását [2–5]. Az NPWT sikeresen alkalmazható számtalan indikációban, pl. pancreatitishez társult emelkedett hasúri nyomás nyitott has kezelésekor vagy mély rectum resectiók során készített anastomosisok insuffitientiája miatti endoluminális NPWT (endo-NPWT) kezelésként, mely során a bél lumenében alkalmazzuk a szívókezelést.

Posztoperatív sebfertőzésekben az NPWT a fertőzés kontrollja és a zárás elősegítése céljából kerül alkalmazásra a primer sebészeti beavatkozás után. Nyílt törések, laceratív sérülések és egyéb traumás sebek esetén a végleges zárás előkészítéseként segít a kontamináció és az ödéma kezelésében. Szétnyílt műtéti sebeknél az NPWT elősegíti a sebszélek közeledését és csökkenti a további szétnyílás kockázatát. Mediastinitis sebészetben szintén elfogadott indikáció: egy 69 betegen végzett vizsgálatban az átlagosan 21 napos NPWT-kezelés 94%-os kórházi túlélési aránnyal járt [6].

A lágyrészfertőzések kezelésében az NPWT napjainkra rutinszerűvé vált, elsősorban a bakteriális terhelés csökkentése, az ödéma eltávolítása és a granulációs szövetképződés serkentése révén. A 2020–2025 közötti evidenciák megerősítik, hogy az NPWT szignifikánsan hatékonyabb a konvencionális kötszereknél a mély lágyrészfertőzésekben, beleértve a gennyedő sebeket is [7, 8].

A negatívnyomás-terápia hatására a sebalap mikrocirkulációja javul, csökken a váladék mennyisége, a granuláció fokozódik, javul a szöveti oxigenizáció [7, 9–11]. Nyitotthas-kezelés esetén, NPWT hatására csökken a hasúri nyomás. Mivel a kezelés során zárt rendszert képezünk, csökken a felülfertőződés veszélye, kevesebb kötéscserére van szükség, mely komfortosabb a beteg számára, a napi kötéscserékhez hasonlítva. A kezelés kisebb fájdalommal jár, mint a hagyományos sebkezelés, egyben kisebb terhet jelent a beteg és kezelőszemélyzet számára is. A betegek mobilizálhatóvá válnak, életminőségük javul. NPWT használatával a kórházi ápolási napok száma csökkenthető [12].

Az NPWT elsődlegesen nyitott sebek ellátásában vált bevett módszerré, azonban az elmúlt évtizedben egyre szélesebb körben alkalmazzák primeren zárt sebekben is – ezt a módszert incisionális negatív nyomású sebkezelésnek

(iNPWT) nevezzük. Az iNPWT zárt sebekben kifejtett hatása több, egymást kiegészítő biomechanikai és élettani folyamaton keresztül valósul meg, melyek együttes eredménye a szövődmény ráta szignifikáns csökkenése. Hermetikusan elzárja a sebet a külső környezettől, steril barriert képezve a kórokozók behatolásával szemben, gyógyulást elősegítő mikrokörnyezetet tart fenn a seb felett [13]. Közel 50%-kal mérsékli a varrott seb laterális feszültségét, ezáltal csökkenti a szöveti ischaemiát [14]. A negatív nyomás egyenletesen elosztott összehúzó erőt fejt ki, amely összetartja a sebszéleket, csökkenti az öltések mechanikai terhelését, javítja a bőr alatti perfúziót és a sebgyógyulás biomechanikai minőségét [13, 15]. Alkalmazásakor a megnövekedett interstitialis nyomás a véregek kompressziójához vezet, ami szöveti hypoxiát és fokozott kapilláris képződést eredményez. A hypoxia vasodilatációt és vaszkuláris endothel növekedési faktor (VEGF) felszabadulását, következményes angiogenezist indukál [16, 17]. Ezt az angiogenetikus hatást állatkísérletes adatok is megerősítik: sertésmoделlen végzett vizsgálatban az iNPWT-vel kezelt sebekben közel háromszoros VEGF-expresszió-növekedést mértek a kontrollcsoportéhoz képest, ami az angiogenesis fokozódását jelzi mint az iNPWT egyik kulcsmechanizmusát [18]. Javítja a lymphaticus drainaget, csökkenti a seromák és haematomák méretét, és eltávolítja a potenciálisan baktériumokat tartalmazó felesleges folyadékot a seb közeléből [19, 20]. Az iNPWT tehát nem egyetlen mechanizmuson, hanem egymással szinergizáló folyamatok összességén keresztül hat. Ez a multifaktoriális hatásmechanizmus magyarázza, miért különösen hatékony a módszer magas kockázatú betegeknél és komplex sebészeti beavatkozások után.

A fasciitis necrotisans (NF) a lágyrészek gyorsan progresszív, életet veszélyeztető fertőzése, amely elsősorban a fasciát és a subcutan szöveteket érinti, továbbá izom- és bőrelhaláshoz, septicus állapothoz és többszervi elégtelenséghez vezethet. A korai felismerés és az azonnali, radikális sebészeti ellátás kulcsfontosságú a mortalitás csökkentésében. NF kezelésében az NPWT a 2010-es évektől vált kulcsfontosságúvá a radikális debridement utáni sebkezelésben, csökkentve a mortalitást és gyorsítva a sebzáródást. A 2020 és 2025 közötti tanulmányok alátámasztják, hogy az NPWT alkalmazása fasciitis necrotisansnál markánsan csökkenti a hazabocsátáskor meglévő nyitott sebek arányát és méretét valamint a mortalitást a nedves kötszerek használatához képest [21, 22].

Az NPWT számos ismert kedvező hatása miatt a Debreceni Egyetem Sebészeti Klinikáján az elmúlt években rutinszerűen alkalmazzuk az NPWT kezelést nem csak a hasi sebészeti gyakorlatban, de a mellkassebészeti, és érsebészeti kórképek terápiajában is. Alkalmazása több betegség, szövődmény esetén is (colorectalis anastomosis insuffitientia, Fournier gangraena, hálóbéültetési sérvműtétek után kialakult sebgyógyulási zavarok) gold standarddává vált.

A kezeléssel kapcsolatos eredményeink objektív értékelése céljából létrehoztunk egy adatbázist, melybe a különböző indikációkkal történt NPWT-kezelések (elsősorban hasi sebészeti beteganyag) adatait rögzítettük. Az adatgyűjtés tudományos munkák végzéséhez is jó kiindulási alapot nyújt.

Jelen munkánk célja a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Sebészeti Klinikáján az általános sebészeti gyakorlatban alkalmazott negatívnyomás-terápia vizsgálata volt. Munkánk során az alábbi indikációval végzett NPWT kezeléseket vizsgáltuk: nyitott has kezelés, endoluminalis vákuumterápia, lágyrészgennyedés és hálós hasfal rekonstrukció utáni sebgyógyulási zavar.

## MÓDSZER

Vizsgálatunk során a 2015. január 1. és 2020. december 31. között NPWT-vel kezelt 163 beteget vizsgáltuk retrospektív módon. Az SPSS-adatbázisba (IBM SPSS, Inc., Chicago, Ill) az általános/hasi sebészeti ellátás keretén belül kezelt betegek közül az alábbi indikációval végzett NPWT kezelések paramétereit rögzítettük:

- lágyrészgennyedések, posztoperatív subcutan fertőzések
- hasfal rekonstrukció utáni sebgyógyulási zavarok
- nyitotthas-kezelések
- endoluminalis vákuumterápia

Minden esethez 67 paramétert rögzítettünk, melyek a betegek alap adatain kívül anamnesztikus (kor, nem, kardiovaszkuláris rizikótényezők, tápláltsági állapot, súlyos kórbetegségek, diabetes stb.), az egyes vákuumasszisztált kezelési típusokra vonatkozó adatokat (nyomásértékek, folyamatos-változó üzemmód stb.), a kezelés hosszára, a kórházi ápolási napok számára, a kezelés sikerességére/hosszútávú eredményekre vonatkozó paramétereket tartalmaztak.

Az egyes indikációk miatt történt kezelések alapvető módszerét az eredmények fejezetben ismertetjük. Általánosságban elmondható, hogy az NPWT során a szívókezeléseket ciklikusan végeztük, mely során a sebekbe helyezett szivacsokat négy-öt naponta cseréltük egészen a kezelés befejezéséig. Ekkor a sebet vagy primeren zártuk, vagy további kötözést végeztünk a későbbiekben.

A kimenetelt tekintve elkülönítettük azokat a betegeket, akik gyógyultak, és akik nem javultak. Gyógyultnak ítéltük azokat az eseteket, amikor a seb feltisztult, sarjadásnak indult, ezáltal lehetővé vált a primer sebzárás, vagy további kötözést követően gyógyult a seb. Nem javultnak ítéltük meg azokat az eseteket, amikor a betegség lefolyásán az NPWT-kezelés nem segített (pl. progrediáló sepsis anastomosis insufficienciák esetén, hónapokig tartó kötözés mellett sem gyógyuló seb lágyrészgennyedések esetén stb.).

## STATISZTIKAI ELEMZÉS

A statisztikai elemzés során a normál eloszlást mutató folytonos változókat átlagban és standard deviációban adtuk

meg, azokat a változókat pedig, amelyek nem mutattak normál eloszlást, median (min-max) értékekkel. A kategorikus változókat esetszámban és azok százalékos arányában adtuk meg. A folytonos változók elemzésekor két mintás t-próbát, illetve Mann-Whitney U tesztet használtunk annak függvényében, hogy az adott változó normál eloszlást mutatott-e, vagy sem. A kategorikus változók univariáns vizsgálatát a  $\chi^2$ -próbával, illetve Fischer egzakt teszttel végeztük. A különbségeket akkor tekintettük szignifikánsnak, ha  $P < 0,05$  volt.

## EREDMÉNYEK

Onlay hálós hasfal rekonstrukció utáni seroma, tályog vagy sipoly képződés miatt 38 betegnél történt NPWT. További 26 beteget fascia necrosis/lateralizáció, pancreatitis, entero-atmosphericus (EA) sipoly miatt nyitotthas-NPWT-vel kezeltünk, melyből 14-nek abdominális kompartment szindrómája (ACS) is volt. 62 beteget laparotomiát követő sebgyógyulási zavar, végtagi vagy törzsi lágyrészgennyedés, fasciitis necrotisans, sinus pilonidalis miatt kezeltünk NPWT-vel. Endoluminalis vákuumkezelés 37 betegnél történt Dixon-műtétet követő anastomosis insufficiencia, Hartmann-műtét utáni rectum csomókinyílása, rectovaginális fistula, pararectalis tályog, illetve oesophago-jejunosztoma anastomosis insufficiencia miatt. A betegek társbetegségeit és demográfiai adatait az 1. táblázat szemlélteti.

Az első vizsgálati csoportot az úgynevezett „hálógennyedések” alkották. Hálóbeültetés után kialakult seroma, abscedálódás, vagy sipoly képződés esetén a kórállapot alapvető megszüntetése (váladék kiürítése, seroma tokjának eltávolítása, sipoly kiirtása, szabadon lévő/ be nem épült hálórészlet eltávolítása) után alkalmaztunk NPWT-kezelést, átlag –120 Hgmm nyomással (1. kép).

Ebben a betegcsoportban a negatívnyomás-terápia indikációja a 38 betegből 21 (55%) esetben tályog, 12 (32%) betegnél nem gyógyuló, recidív seroma, míg 5 (13%) beteg esetében sipoly volt. A tályogok és seromák szinte minden esetben szanálódtak NPWT alkalmazását követően, míg a fistulák a többszöri feltárások, sipoly exstirpációk és NPWT ellenére is az esetek többségében (3/5–60%) recidiváltak. A tályog miatt kezelt 21 beteg közül 18 (86%) meggyógyult. A tályog miatt kezelt betegek median kórházi ápolási napjainak száma 25 volt (min: 8 - max: 77, IQR: 30). A seroma miatt kezelt 12 beteg esetén 11 (92%) meggyógyult. Az NPWT kezelés hosszának median értéke 15 (min: 11 - max: 48, IQR: 13), a kórházi kezelés pedig 20 nap volt (min: 11 - max: 48, IQR: 24). Az egyes csoportokat összehasonlítva nem találtunk szignifikáns különbséget a kezelés hosszában. Habár tályog és seroma miatt történt NPWT kezelés esetén a betegek többsége meggyógyult, szemben a sipolyok esetén észlelt gyakori recidívával, a különbség ebben az esetben sem volt szignifikáns.

Heterogén betegcsoport alkotta az úgynevezett lágyrészsuppurációt, melybe 62 beteget soroltunk. Közös jellemzője volt ennek a csoportnak, hogy a végtagokat vagy hasfalat érintő lágyrészgennyedés miatt történt NPWT, utóbbi esetén

1. táblázat. A betegek demográfiai adatai és társbetegségei. CV: kardiovaszkuláris; DM: diabetes mellitus

|                              | Hálós hasfal rekonstrukció utáni<br>sebgyógyulási zavar (38) | Lágyrész gennyedés<br>(62) | Endoluminalis-vacuum<br>(37) | Nyitott has kezelés<br>(26) |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Életkor átlag (év)           | 64 ( $\pm 10$ )                                              | 58 ( $\pm 14$ )            | 61 ( $\pm 17$ )              | 66 ( $\pm 13$ )             |
| Nő                           | 30 (79%)                                                     | 28 (45%)                   | 10 (27%)                     | 12 (46%)                    |
| Férfi                        | 8 (21%)                                                      | 34 (55%)                   | 27 (73%)                     | 14 (54%)                    |
| CV betegség                  | 11 (28%)                                                     | 16 (26%)                   | 12 (32%)                     | 10 (38%)                    |
| Hypertonia                   | 26 (68%)                                                     | 38 (61%)                   | 16 (43%)                     | 18 (69%)                    |
| DM                           | 11 (29%)                                                     | 27 (44%)                   | 8 (22%)                      | 5 (19%)                     |
| Tüdőbetegség                 | 7 (18%)                                                      | 9 (14%)                    | 4 (11%)                      | 8 (31%)                     |
| Atherosclerosis              | 7 (18%)                                                      | 16 (26%)                   | 3 (8%)                       | 2 (8%)                      |
| Malignus betegség            | 9 (24%)                                                      | 17 (27%)                   | 29 (78%)                     | 11 (42%)                    |
| Krónikus<br>Veseelégtelenség | 2 (5%)                                                       | 3 (5%)                     | 0 (0%)                       | 2 (8%)                      |
| Akut veseelégtelenség        | 1 (3,5%)                                                     | 4 (6%)                     | 0 (0%)                       | 9 (35%)                     |



1. kép. Suppuratio onlay hálós hasfal rekonstrukció után. A be nem épült hálórészletet eltávolítva és negatívnyomás-terápiát (NPWT) alkalmazva tisztán sarjadó sebalap alakult ki

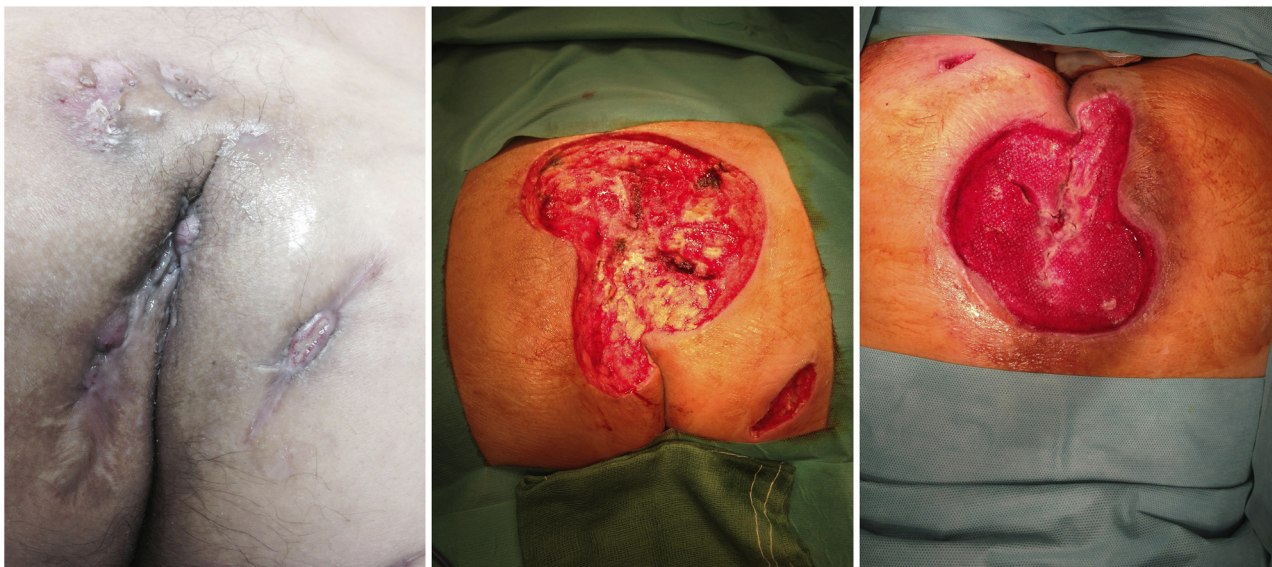
pedig a hasüreg minden esetben zárva volt. A lágyrészgennyedés, posztoperatív subcutan fertőzés csoportban 31 laparotomia utáni sebgyógyulási zavar, 2 sinus pilonidalis, 7 törzsi lágyrészgennyedés, 20 végtagi lágyrészgennyedés és ebben a vizsgálati periódusban 2 fasciitis necrotisans szerepelt.

A negatívnyomás-terápia döntően folyamatos szívókezeléssel történt (átlag  $-120$  Hgmm nyomással), a kezelés végén azonban sporadikusan váltakozó (intermittáló) szívókezelésre is sor került ( $-120/60$  Hgmm ciklusos nyomással). Két sinus pilonidalis miatt kezelt beteg esetét szemlélteti a 2. és 3. kép.

A 62 lágyrészgennyedés miatt kezelt beteg közül 14-nél (23%) nem volt sikeres az NPWT, a többi beteg gyógyult, bár a

betegek 60%-a még további kötözést igényelt. Az egyes alcsoportok kezelési kimenetelét részletezi a 2. táblázat. A legrosszabb gyógyhajlamot a végtagi lágyrészgennyedések mutatták, melyek arteriosclerosis miatti érműtétek után alakultak ki. Ezek a sebek az NPWT-kezelés ellenére is csak valamivel több, mint a betegek felében gyógyultak meg. Laparotómiát követő sebgyógyulási zavarok jelentősen jobban reagáltak az NPWT kezelésre (84%-a a betegeknek gyógyult), míg a többi alcsoportban mindegyik beteg meggyógyult. Az NPWT kezelés hosszában és az ápolási napok hosszában nem találtunk szignifikáns különbséget az egyes csoportok között.

37 esetben alkalmaztunk endoluminalis-vákuum kezelést, mely során a negatívnyomás-kezelést egy lumenes



2. kép. Elhanyagolt, kiterjedt fistula rendszert okozó sinus pilonidalisban szenvedő beteg negatívnyomás-terápiája (NPWT). Balról jobbra: A műtét előtti kép, a kimetszést és NPWT kezelést követő 5. napon, majd NPWT kezelés 17 napján észlelt állapot



3. kép. Elhanyagolt, kiterjedt fistula rendszert okozó sinus pilonidalisban szenvedő beteg negatívnyomás-terápiája (NPWT). Balról-jobbra: A műtét előtti kép; a kimetszéssel egy lépésben történt lebeny plasztikát és NPWT kezelés indítását követő 4.nap; secunder sebzés utáni állapot (posztoperatív 26. nap)

2. Táblázat. A lágyrészgennyedés, posztoperatív subcutan sebfertőzés csoportba sorolt betegek kezelésének adatai. A normál eloszlást mutató változókat átlagban és st. deviációban, míg a nem normál eloszlást mutató változókat median (min-max) értékben adtuk meg. Gyógyultnak ítéltük azokat az eseteket, amikor a seb feltisztult, sarjadásnak indult, ezáltal lehetővé vált a primer sebzés, vagy további kötözést követően gyógyult a seb. NPWT: negatívnyomás-terápia

|                             | Laparotomia utáni<br>sebggyógyulási zavar<br>N = 31 | Sinus<br>pilonidalis<br>N = 2 | Törzsi lágyrész<br>gennyedés<br>N = 7 | Végtagi lágyrész<br>gennyedés<br>N = 20 | Fasciitis<br>necrotisans<br>N = 2 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| Átlagéletkor (év)           | 56 ( $\pm 15$ )                                     | 39 (35-42)                    | 61 ( $\pm 4$ )                        | 64 ( $\pm 10$ )                         | 55 (32-77)                        |
| NPWT kezelés (nap)          | 17 ( $\pm 11$ )                                     | 20 (7-32)                     | 14 (10-20)                            | 17 (2-84)                               | 18 (13-23)                        |
| Kórházban töltött idő (nap) | 35 ( $\pm 18$ )                                     | 27 (22-32)                    | 18 (8-23)                             | 34 (2-121)                              | 66 (20-111)                       |
| Gyógyult                    | 26 (84%)                                            | 2 (100%)                      | 7 (100%)                              | 11 (55%)                                | 2 (100%)                          |

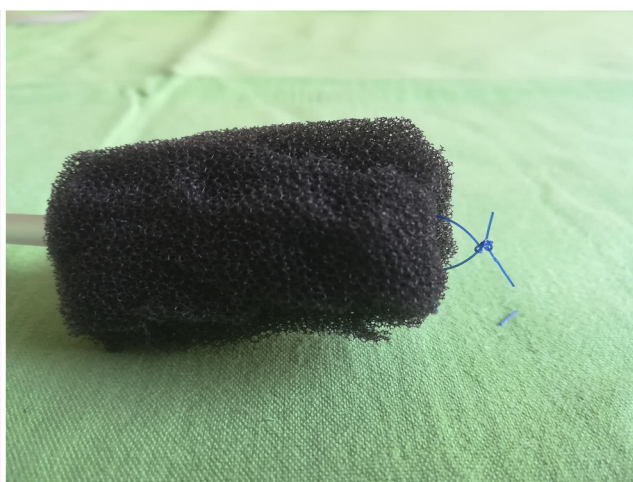
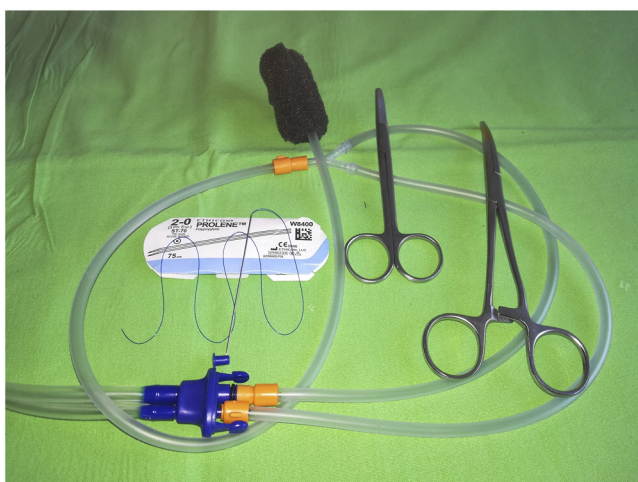
szervben végeztük. Jellemzően anastomosis insufficientiák terápiajában alkalmaztuk. Anyagunkban szerepelt 21 Dixon műtét utáni anastomosis insufficientia, 2 oesophago-jejunostomia utáni anastomosis insufficientia, valamint 4 Hartmann-műtét utáni rectumcsomókinyílás, 6 rectum exstirpatio után nem gyógyuló gáti seb, 2 rectovaginalis fistula, illetve 2 pararectalis tályog is ezen az elven volt kezelve.

Ennek során a polyurethane szivacsot henger (gáti sebeknél az üregnek megfelelő) formájúra vágva, azt vékony drainre húztuk, eköré szeparáló hálót rögzítettünk, majd a szivacsot a drainnel együtt az adott szervbe helyeztük. (pl. transanalis felvezetve az anastomosis területére a rectum lumenébe. Egyes esetekben megkísérélhető a szétvált anastomosison át a pararectalis üregbe pozícionálni a szivacsot). A drainen keresztül folyamatos szívókezelést alkalmaztunk -60–80 Hgmm nyomással (4. kép).

Az endoluminalis-vákuummal kezelt 37 beteg közül 30 (81%) meggyógyult. A betegek kezelési adatait a 3. táblázat foglalja össze. Az eredményekből látszik, hogy az a 2 beteg, akinél az NPWT indikációja gastrectomia utáni oesophago-jejunostoma anastomosis insufficientia volt, az endoluminalis vákuumkezelés nem volt hatékony, és sajnos mindkét

beteg a kezelés ellenére elhunyt. Ezzel szemben a többi kórkép különösen jól reagált a kezelésre, csaknem minden esetben meggyógyultak a betegek a terápia hatására.

Kutatásunk utolsó vizsgálati csoportjába a nyitott-has kezelésben részesült betegek tartoztak (26 eset). Ezt a csoportot 5 pancreatitis, 6 peritonitis nélküli hasfal lateralizáció vagy necrosis, 4 entero-atmosphericus sipoly és 11 peritonitishez társult fascia necrosis vagy lateralizáció miatt kezelt beteg alkotta. Abdominalis kompartment szindróma (ACS) az esetek 54 %-ban volt megfigyelhető. Nyitott has kezelés esetén a zsigereket szeparáló hálóval fedtük, majd erre helyeztük a porózus szivacsokat. A folyamatos szívókezelést átlag -80 Hgmm nyomással végeztük (5. kép). A nyitott-has módszerrel kezelték közül a peritonitissel nem társult hasfal defektusok és az EA sipolyok jól reagáltak az NPWT kezelésre, a 10 betegből 8 (80%) gyógyult, viszont a peritonitis mellett kialakult hasfal defektusok és pancreatitis miatt kezelt betegek többsége nem javult a kezelés ellenére sem. A gyógyulást nem mutató esetekben a hasüreg zárására nem került sor, vagy mert nem volt kivitelezhető (pl. korábbi többszörös műtétek, vagy septicus folyamat miatti kiterjedt fascia necrosis miatt), vagy az alapbetegség okozta abdominalis kompartment szindróma (ACS) csökkentése céljából



4. kép. Endoluminalis-vacuum kezelés technikája

3. Táblázat. Az endoluminalis-vákuummal kezelt betegek kezelésének adatai. A normál eloszlást mutató változókat átlagban és st. deviációban, míg a nem normál eloszlást mutató változókat median (min-max) értékben adtuk meg. Gyógyultnak ítéltük azokat az eseteket, amikor a seb feltisztult, sarjadásnak indult, ezáltal lehetővé vált a primer sebzés, vagy további kötözést követően gyógyult a seb.

NPWT: negatívnyomás-terápia

|                             | Dixon műtét<br>utáni<br>anastomosis<br>insufficientia<br>N = 21 | Hartmann<br>műtét utáni<br>rectum csomókinyílása<br>N = 4 | Rectum<br>exstirpatio után<br>nem gyógyuló<br>gáti seb<br>N = 6 | Oesophago-<br>jejunostomia<br>utáni<br>anastomosis<br>insufficientia<br>N = 2 | Rectovaginalis<br>fistula<br>N = 2 | Pararectalis<br>tályog<br>N = 2 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Átlagéletkor (év)           | 63 (±15)                                                        | 62 (58–74)                                                | 57 (31–80)                                                      | 74 (65–83)                                                                    | 38 (31–45)                         | 56 (29–83)                      |
| NPWT kezelés (nap)          | 10 (3–30)                                                       | 17 (11–29)                                                | 20 (4–42)                                                       | 7 (4–10)                                                                      | 11 (5–16)                          | 24 (4–43)                       |
| Kórházban töltött idő (nap) | 17 (7–71)                                                       | 29 (15–56)                                                | 24 (10–62)                                                      | 16 (15–17)                                                                    | 15 (7–22)                          | 56 (14–98)                      |
| Gyógyult                    | 18 (86%)                                                        | 4 (100%)                                                  | 100% (6)                                                        | 0 (0%)                                                                        | 2 (100%)                           | 1 (100%)                        |



5. kép. A nyitott-has negatívnyomás-terápia (NPWT) technikája

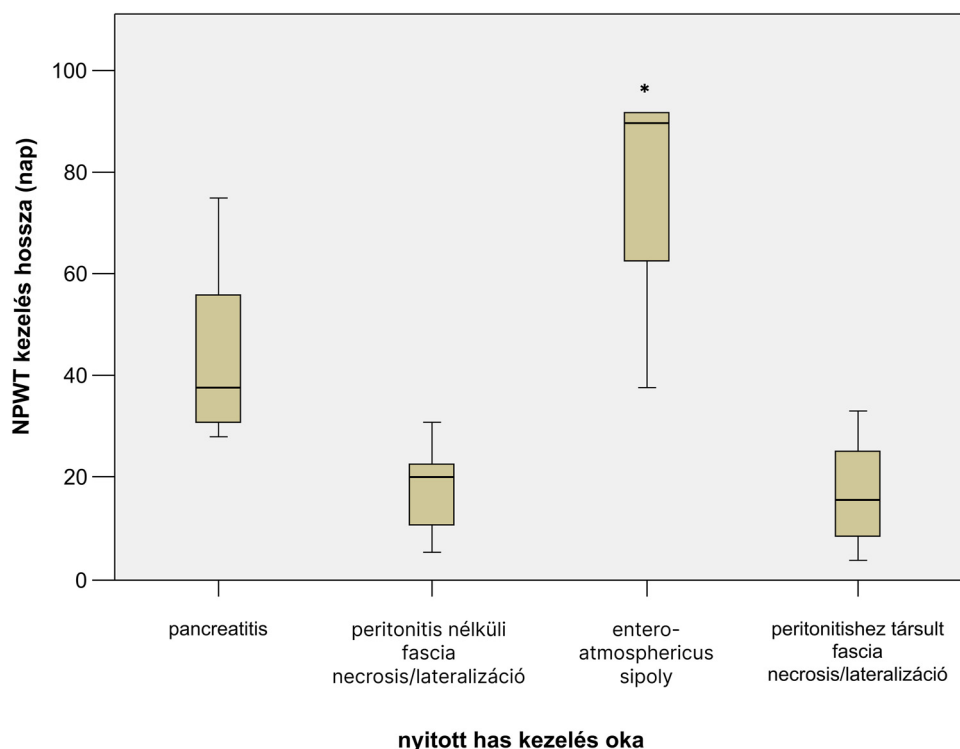
(pl. pancreatitis). Minden esetben törekedtünk a hasüreg minél hamarabbi zárására a lehetséges szövődmények (pl. stercoralis sipoly kialakulása) megelőzése céljából.

A különböző csoportokban a kezelés hossza változatos volt. A leghosszabb kezelési időt az entero-atmosphericus sipolyok igényelték (median: 89, min: 36 – max: 90, IQR: 41). A leg-rövidebb kezelési időt a peritonitis nélküli hasfal lateralizáció vagy necrosis igényelte (median: 20 nap, min: 4 – max: 30, IQR: 17). A peritonitishez társult fascia necrosis/lateralizáció median kezelési ideje 15 (min: 1 – max: 33, IQR: 25), míg a pancreatitis miatti NPWT kezeléseké 37 volt (min: 30 – max: 72, IQR: 26). A különbség szignifikáns volt ( $P < 0.001$ ) (1. ábra). Megvizsgáltuk, hogy milyen hatással volt az ACS jelenléte a kimenetelre, és azt találtuk, hogy habár az NPWT-kezelés ellenére minden esetben csökkent a hasúri nyomás, az esetek felében klinikai javulás még sem volt elérhető. Az abdominalis compartment szindróma miatt kezelt 14 betegből 8 beteg gyógyult meg a kezelés hatására, míg 6 beteg exitált.

## MEGBESZÉLÉS

Klinikánkon nagy számban végzünk negatívnyomás-terápiát a legkülönbözőbb indikációkkal. Az eredmények objektív

értékelését nehezíti a változatos beteganyag, mely révén nehéz homogén vizsgálati csoportot létrehozni, emellett sokszor nem egységes a kezelési metodika sem [23]. Az NPWT során alkalmazott nyomásértékek a vizsgált populációban nem mindig voltak egységesek, azokat a műtéti szituáció vagy akár a seb állapota is befolyásolhatta. Összességében az eredmények fejezetben ismertetett értékek voltak az irányadóak. A kezelés hosszát sem lehetett standardizálni, beleértve az egyes ciklusok hosszát, illetve az összesített NPWT kezelés időtartamát. Előbbit nem csak a seb állapota és a váladékozás mértéke, de a beteg általános állapota, egyes esetekben a műtéti program is befolyásolta. Utóbbi paramétert főként az határozza meg, mikor ítéli úgy a beteg kezelőorvosa, hogy az NPWT-kezelés leállítható. Ez néha könnyen meghatározható (pl. nyitott has kezelés esetén a hasúri nyomás csökkenése jó indikátora a hasüreg zárhatóságának vagy lágyrészgennyedések esetén a seb feltisztulását követően a secunder sebzés lehetőségére a kezelés végpontját jelenti), de egyes esetekben az NPWT-kezelés időtartama nem állapítható meg egyértelműen, és az adott sebész vérmérséklete is befolyásolhatja. Endovacuum kezeléseknél nem állapítható meg az az egzakt sebüreg méret – pl. rectum anastomosis insuffitientia környezetében – aminél már egyértelműen leállítható az NPWT-kezelés, ez mindig egyedi



1. ábra. Nyitott-has negatívnyomás-terápia (NPWT) hossza a vizsgált csoportokban. Entero-atmosphericus sipolyok miatt szignifikánsan hosszabb volt a kezelési idő a többi csoporthoz képest (\*),  $P < 0,001$

elbírálást igényel. Emellett tisztán sarjadó sebeknél viszonylag hamar dönthet úgy a kezelőorvos, hogy megelégszik a per secundam sebgyógyulással és az NPWT helyett interaktív kötszerek használatára tér át. Fentiekből következik, hogy szintén nehéz az NPWT összehasonlítása az egyéb kezelési módszerekkel. Az NPWT fő indikációs körein belül különböző alcsoportokat alkottunk, melyek között összehasonlítottuk a kezelési és ápolási napok számát, illetve a kezelés hatására gyógyult betegek arányát. Habár összességében nagy számban történt NPWT-terápia klinikánkon, az egyes alcsoportokba nem egyszer kevés beteg került, mely magyarázhatta, hogy a sokszor látványosan különböző kimenetel ellenére a különbségek miért nem voltak szignifikánsak.

Az adatbázis létrehozásával elsődleges célunk az volt, hogy felmérjük a fő indikációs köröket, általánosan alkalmazott kezelési sémákat, illetve meghatározzuk azokat a betegcsoportokat, akik a leginkább profitálhatnak az NPWT-kezelésből. A kezdeti retrospektív vizsgálatokat mindenképp prospektív randomizált vizsgálatoknak kell követnie egy-egy beteg populáció és kezelési elvek mellett.

Saját anyagunkban több betegcsoportban is kiemelkedően jó eredményeket értünk el az NPWT-kezelés alkalmazásával. Vizsgálatunk során a lágyrészgennyedések, illetve posztoperatív sebfertőzések esetén alkalmazott negatívnyomás-terápia kimenetelét tekintve a betegek 77%-a (48) gyógyult NPWT-kezelésnek köszönhetően, közülük 30 további kötözést igényelt.

A nyitott has (open abdomen, OA) olyan állapot, amikor laparotomiát követően a hasfal nem kerül primeren zárásra, hanem ideiglenes hasfalzárás (temporary abdominal closure,

TAC) technikával kezeljük. Célja az intraabdominális nyomás kontrollja, a fiziológiás stabilizálás lehetőségének biztosítása, valamint a „damage control” stratégia részeként a késleltetett definitív ellátás előkészítése. A nyitott has menedzsmendjtjében az NPWT a 2000-es évek végétől vált a hasfalzárásának leggyakoribb módszerévé. A 2021–2026 közötti evidenciák negatív nyomású sebkezelés alkalmazásával a hasfalzárás idejének rövidülését mutatják [24].

Metaanalízisek szerint a fasciális húzó rendszerek (pl. mesh-mediated fascial traction = MMFT + NPWT) szignifikánsan javítják a primer fascia záródást a hospitalizáció alatt, csökkentik a ventralis herniák kialakulását és a szöveti dehiscenciát, anélkül, hogy növelnék az enterocutan fistula kialakulásának kockázatát vagy a mortalitást [25].

Esetünkben 26 betegnél volt az NPWT-kezelés indikációja nyitott has kezelés. A negatívnyomás-terápia alkalmazásának hossza átlagosan 29 nap volt, betegek átlagosan 62 napot töltöttek kórházban. A betegek állapota 13 esetben (46%) javult. A javult betegek közül 6 beteg gyógyult, hasfalzárás kivitelezhető volt, 2 beteg további kötözést igényelt. 5 esetben sérv vagy sipoly maradt vissza. A nyitott has kezeléseink során szövődmény nem keletkezett.

Az endovacuum terápia (endoscopic vacuum therapy, EVT) negatív nyomású endoluminalis sebkezelési módszer, amelyet Sebészeti Intézetünkben elsősorban alsó tápcsatornai anastomosis elégtelenségek, üregképződéssel járó varratelégtelenségek és iatrogén perforációk kezelésére alkalmazunk. A módszer az utóbbi évtizedben a colorectalis sebészetben az anastomosis insufficienciák esetében kulcselemmé vált.

Az endoszkópos vákuumterápia a 2010-es évek elejétől forradalmasította a felső és alsó gasztrointesztinális traktus transmuralis defektusainak (leak, perforáció, fistula) kezelését [26]. Az általunk vizsgált 37 betegből, a kezelés hatására 30 (81%) gyógyult, és ezek közül a betegek közül az NPWT kezelés leállítása után csupán 6 esetben volt szükség további kötözésre. Így ebben a csoportban kiemelkedően hatékonynak bizonyult a kezelés. Dixon-műtét utáni anastomosis insufficiencia esetén a 21-ből 18 beteg (86%) gyógyult, kötözést egyik beteg sem igényelt, 1 esetben sipoly maradt vissza. Hartmann műtétet követő rectumcsonk-kinyílás esetén 4 betegből 4 gyógyult (100%), 2 esetben a terápia után még kötözés volt szükséges. Rectum exstirpation esetén 6 betegből 6 gyógyult (100%), ebből 4 betegnél még szükség volt kötözésre. Két pararectalis tályognál, egyik esetben egy Crohn-betegség talaján kialakult kiterjedt sipoly és tályogrendszerrel volt szó, mely nem mutatott gyógyhajlamot, másik esetben gyógyulást eredményezett az NPWT. Két rectovaginalis fistula esetén lebeny plastica és NPWT kezelést követően mindkettő gyógyult, bár mindkét esetben stoma kihelyezése volt indokolt.

Metaanalízisek kiemelik az endovacuum terápia alkalmazásával elérhető igen magas záródási rátát. Biztosítja az exudatum drenázsát, javítja a perfúziót mikrovaszkuláris szinten, indukálja a granulációt, valamint használata mellett nagyobb eséllyel tartható meg a primer anasztomosis, alacsonyabb a mortalitás és a rövidebb kórházi kezelési idő. Friss tanulmányok megerősítik az endoluminalis-vacuum terápia elsővonalú szerepét a postoperatív leakekben, partialis anasztomozis elégtelenségénél, illetve az iatrogén sérüléseknél [26].

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink során azt találtuk, hogy az NPWT-kezelés hatékonyan alkalmazható volt több indikációs körben is. Vizsgálataink eredménye összhangban volt a klinikai ajánlásunkkal és a jelenlegi gyakorlattal: jelenleg minden nyitott-has kezelést NPWT-vel végzünk, és a rectum resectio utáni anastomosis insufficienciát is minden esetben endoluminalis-vacuum kezeléssel végezzük, általában tehermentesítő ileostoma készítése mellett. Lágyszövetgyulladások esetén, illetve hálóbéültetési hasfal rekonstrukciók utáni sebgyógyulási zavaroknál is kiterjedten alkalmazunk negatívnyomás-terápiát, jó eredményekkel.

*Nyilatkozat:* Jelen közlemény más folyóiratban nem jelent meg, valamint beküldésre sem került.

A levelező szerző elolvasta a szerzői instrukciókat.

A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

A közlemény a Negatívnyomás-terápiával a Sebgyógyulásért Egyesület által, a HARTMANN-RICO Hungária Kft. támogatásával alapított INNOVATÍV SEBKEZELÉSI TECHNOLOGIÁK elnevezésű tudományos pályázatra beadott munkán alapszik.

*Anyagi támogatás:* A szerzők a közlemény megírásáért nem részesültek anyagi támogatásban.

*Szerzői munkamegosztás:*

- hipotézisek kidolgozása, vizsgálat lefolytatása: ZG, TD, SzZs
- adatgyűjtés: BE, KMA, KDA, ÖCs
- statisztikai elemzés: ZG, KÉL
- kézirat szövegezése: KÉL, ZG

*Érdekltségek:* A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

## RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK:

|        |                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ACS    | (Abdominal Compartment Syndrome) abdominális kompartment szindróma                     |
| EA     | Entero-Atmosphericus                                                                   |
| EVT    | (Endoscopic Vacuum Therapy) endoszkópos vákuum-terápia                                 |
| iNPWT  | (Incisional Negative Pressure Wound Therapy) incisionális negatívnyomás-terápia        |
| MMFT   | (Mesh-Mediated Fascial Traction) hálós-medialt hasfal összehúzás                       |
| NPWT   | (Negative Pressure Wound Therapy) negatívnyomás-terápia                                |
| NPWT-i | (Negative Pressure Wound Therapy with Instillation) instillációs negatívnyomás-terápia |
| NF     | fasciitis necroticans                                                                  |
| OA     | (Open Abdomen) nyitott-has                                                             |
| SSO    | (Surgical Site Occurrence) sebgyógyulási zavar                                         |
| TAC    | (Temporary Abdominal Closure) átmeneti hasfal zárás                                    |
| VEGF   | Vaszkuláris Endothel Növekedési Faktor                                                 |

## IRODALOMJEJYZÉK

1. Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 10: CD010318.
2. Szentkereszty Z, Kolozsi P, Zádori G, et al. Miért az első választás számos sebészeti kórkép kezelésében a negatívnyomás-terápia az általános sebészeti gyakorlatban? Irodalmi áttekintés. *Lege Artis Med* 2023; 33: 35–40.
3. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 563–76.
4. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 553–62.
5. Bagautdinov NA. Variant of external vacuum aspiration in the surgical treatment of suppurative diseases of soft tissues. *Vestn Khir Im I I Grek* 1986; 136: 18–21.
6. Atkins BZ, Wooten MK, Kistler J, et al. Does negative pressure wound therapy have a role in preventing poststernotomy wound complications? *Surg Innov* 2009; 16: 140–6.

7. Huang C, Leavitt T, Bayer LR, et al. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. *Curr Probl Surg* 2014; 51: 301–31.
8. Chinikov MA, Kislyakov VA, Al-Ariki MK, et al. Negative pressure wound therapy with saline instillation improves early healing in purulent soft-tissue disease. *Cureus* 2025; 17: e100098. [PMID: 41589186].
9. Wackenfors A, Sjogren J, Gustafsson R, et al. Effects of vacuum-assisted closure therapy on inguinal wound edge microvascular blood flow. *Wound Repair Regen* 2004; 12: 600–6.
10. Glass GE, Murphy GF, Esmaeili A, et al. Systematic review of molecular mechanism of action of negative-pressure wound therapy. *Br J Surg* 2014; 101: 1627–36.
11. Fracalvieri M, Zingarelli E, Ruka E, et al. Negative pressure wound therapy using gauze and foam: histological, immunohistochemical and ultrasonography morphological analysis of the granulation tissue and scar tissue. *Int Wound J* 2011; 8: 355–64.
12. Hurd T, Trueman P, Rossington A. Use of a portable, single-use negative pressure wound therapy device in care home and community wound care settings: a case series. *Ostomy Wound Manage* 2014; 60: 30–6.
13. Webster J, Liu Z, Norman G, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev* 2019; 3: CD009261.
14. Wilkes RP, Kilpad DV, Zhao Y, et al. Closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): biomechanics. *Surg Innov* 2012; 19: 67–75.
15. Begum Z, Simin L, Vadim V, et al. Wound contraction under negative pressure therapy measured with digital image correlation and finite-element analysis in tissue phantoms and wound models. *J Mech Behav Biomed Mater* 2022. [PMID: 34848029].
16. Cheng-Yan X, Ai-Xi Y, Baiwen Q, et al. Analysis of blood flow and local expression of angiogenesis-associated growth factors in infected wounds treated with negative pressure wound therapy. *Mol Med Rep* 2014. [PMID: 24584462].
17. Tanaka T, Panthee N, Itoda Y, et al. Negative pressure wound therapy induces early wound healing by increased and accelerated expression of vascular endothelial growth factor receptors. *Eur J Plast Surg* 2016.
18. Meeker J, Weinhold P, Dahners L, et al. Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model. *Ann Plast Surg* 2012. [PMID: 22089760].
19. Rasmussen JC, Schmidt M, Morton JE, et al. Preclinical evaluation of closed incisional negative pressure therapy on post-surgical oedema and lymphatic activity. *Int Wound J* 2025. [PMID: 40324636].
20. Kilpadi DV, Cunningham MR, et al. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen* 2011 Sep–Oct; 19 (5): 588–96. [PMID: 22092797].
21. Lipatov KV, Asatryan A, Melkonyan G, et al. Effectiveness of negative pressure wound therapy in complex surgical treatment of necrotizing fasciitis of the upper limb. *World J Orthop* 2024; 15: 1015–22. [PMID: 39600855].
22. Hoefer SHB, Klima A, Findeisen A, et al. Negative pressure wound therapy with instillation and dwell time in the wound management of necrotizing fasciitis. *Int Wound J* 2021. [PMID: 33707160].
23. Malmjö M, Ingemansson R, Martin R, et al. Negative-pressure wound therapy using gauze or open-cell polyurethane foam: similar early effects on pressure transduction and tissue contraction in an experimental porcine wound model. *Wound Repair Regen* 2009; 17: 200–5.
24. Berrevoet F, Lampaert S, Singh K, et al. Early initiation of a standardized open abdomen treatment with vacuum assisted mesh-mediated fascial traction achieves best results. *Front Surg* 2021; 7: 606539. [PMID: 33634162].
25. Lech GE, Neves BH, Oliveira GT, et al. Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction for temporary closure in open abdomen: a single-arm meta-analysis. *World J Surg* 2024; 48: 2391–9. [PMID: 39243381].
26. Kühn F, Schardey J, Wirth U, et al. Endoscopic vacuum therapy for the treatment of colorectal leaks – a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2022; 37: 283–92. [PMID: 34817647]; de Lacy FB, Talboom K, Roodbeen SX, et al. Endoscopic vacuum therapy and early surgical closure after pelvic anastomotic leak: meta-analysis of bowel continuity rates. *Br J Surg* 2022; 109: 822–831. [PMID: 35998064].