

ALIPAINEMUHOITO

Ajan tasalla olevaa tietoa
erikoissairaanhoidon
ja perusterveydenhuollon
toimijoille



Alipaineimuhoito

Ajan tasalla olevaa tietoa erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon toimijoille

Luc Téot, MD PhD,
Assistant Professor of Plastic Surgery, Honorary
Head of Plastic Surgery
Department, Montpellier University Hospital,
Montpellier, France

Jan Apelqvist, MD, PhD,
Associate Professor, Department of Endocrinology,
Skåne University
Hospital, Malmö, Sweden

Ami Fagerdahl, RN, PhD,
Associate professor, Department of Clinical
Research and Education,
Södersjukhuset, Karolinska Institutet, Stockholm,
Sweden

Christian Willy, MD, PhD,
Professor of Surgery, Colonel, Trauma & Orthopedic
Surgery, Septic & Re-constructive Surgery, Bunde-
swehr (Military) Academic Hospital
Berlin, Germany

Corresponding author:
Luc Téot, MD PhD
l-teot@chu-montpellier.fr

Editorial support:
Eskild Bang Heinemeier, EWMA Secretariat Jan
Nikolai Kristensen, EWMA Secretariat

Tätä artikkelia siteerataan seuraavasti:
Apelqvist J, Fagerdahl A, Teot L, Willy C. Nega-
tive Pressure Wound Therapy: An Update for
Clinicians and Outpatient Care Givers. J Wound
Management, 2024;25(2 Sup1): S1-S56
DOI: 10.35279/jowm2024.25.02.sup01

Käännöstyö: dosentti, LT, plastiikkakirurgian el Leena Berg

Käännöstyön tarkastus: LL plastiikkakirurgian el Lea Pulliainen ja
asiantuntijasairaanhoitaja, auktorisoitu haavahoitaja Heli Kallio

Graafinen suunnittelu ja taitto: Sonja Hiisvirta

© EWMA 2024 Copyright of published material and illustrations is the property of the European Wound Management Association. However, prior written consent for their reproduction, including parallel publishing (e.g., via repository), can be obtained from EWMA via the Editorial Board of the Journal, if proper acknowledgement is given, such permission will normally be readily granted. Requests to produce material should state where material is to be published, and, if it is abstracted, summarised, or abbreviated, then the proposed new text should be sent to Journal of Wound Management Editor for final approval. Although EWMA has taken great care to ensure accuracy, EWMA will not be liable for any errors of omission or inaccuracies in this publication.

Published by the European Wound Management Association, Nordre Fasanvej 113, 2, 2000 Frederiksberg, Denmark Web: www.ewma.org.
Email: ewma@ewma.org

The EWMA Negative Pressure Wound Therapy: An update for clinicians and outpatient care givers document is supported by ConvaTec, Mölnlycke Health Care, Smith+Nephew and Solventum, formerly 3M Health Care.

Sisällysluettelo

Lyhenteet	5
1. Johdanto	6
1.1 Suosituksen tavoitteet ja pääkohdat	6
2. Menetelmät ja terminologia	8
2.1 Kirjallisuushaun menetelmät	8
2.2 Suosituksen laatimisen metodologia	8
2.3 Terminologia	9
3. Alipaineimuhoidon periaatteet	10
3.1 Alipaineimuhoidon toimintaperiaatteet	10
3.2. Huuhtelevan alipaineimuhoidon toimintaperiaate: alipaineimuhoido yhdistettynä huuhteluun ja liuotukseen	10
3.3 Suljetun haavan alipaineimuhoidon toimintaperiaate	11
4. Huuhteleva alipaineimuhoido	12
4.1 Mitä hyötyä on huuhtelevasta alipaineimuhoidosta verrattuna perinteiseen alipaineimuhoidoon?	12
4.2 Mitkä ovat indikaatiot huuhtelevalle alipaineimuhoidolle?	13
4.3 Mitkä ovat esteinä huuhtelevan alipaineimuhoidon käytölle?	13
5. Suljetun haavan alipaineimuhoido	17
5.1 Johdanto	17
5.2 Mitä suljetun haavan alipaineimuhoido tarkoittaa?	17
5.3 Mikä on suljetun alipaineimuhoidon tavoite?	18
5.4 Mikä on suljetun haavan alipaineimuhoidon mekanismi?	18
5.5 Mikä on tämänhetkinen näytön vahvuus suljetun haavan alipaineimuhoidosta?	19
5.6 Mitkä ovat suljetun haavan alipaineimuhoidon indikaatiot?	21
5.7 Mitä laitteita on saatavilla suljetun haavan alipaineimuhoidoa varten?	22
5.8 Onko suljetun haavan alipaineimuhoidolla sivuvaikutuksia?	23
5.9 Onko suljetun haavan alipaineimuhoido kustannustehokasta?	23
6. Alipaineimuhoido perusterveydenhuollossa	25
6.1 Johdanto	25
6.2 Miten alipaineimuhoido on organisoitu eurooppalaisessa perusterveydenhuollossa?	25
6.3 Onko alipaineimuhoidon käyttö perusterveydenhuollossa tehokasta ja turvallista?	26
6.4 Mitä kriteereitä tarvitaan onnistuneeseen alipaineimuhoidoon perusterveydenhuollossa?	25
6.5 Voiko huuhtelevaa alipaineimuhoidoa (NPWTi-d) käyttää perusterveydenhuollossa?	26
6.6 Voiko alipaineimuhoidoa seurata tehokkaasti ja turvallisesti perusterveydenhuollossa?	27
6.7 Mitkä ovat avainkohtia potilaiden kouluttamisessa alipaineimuhoidoon?	27
6.8 Mitä koulutusvaatimuksia on perusterveydenhuollon henkilökunnalle alipaineimuhoidossa?	28

7. Tulevaisuuden näkökulmat ja suuntaukset	30
7.1 Etälääketiede ja alipaineimuhoito	30
8. Kirjallisuusviitteet	31
9. Liitteet	35
Liite 1:	35
A) Euroopassa saatavilla olevat suljetun haavan alipaineimuhoidolaitteet	35
B) Euroopassa saatavilla olevat huuhtelevan alipaineimuhoidon laitteet	36
Liite 2: Liite 2: Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (RCT) vuosilta 2004–2023: suljetun haavan alipaineimuhoidon hyödyt (erikoisaloittain jaoteltu lista)	37
Liite 3: Suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannukset ja kustannussäästöt	53

Lyhenteet

BMI	painoindeksi
CI	luottamusväli
ciNPT	suljetun haavan alipaineimuhoido
DFU	diabetesta sairastavan jalkahaava
EBP	näyttöön perustuva hoito
ERAS	nopeutettu toipuminen kirurgian jälkeen
EUR	euro
EWMA	European Wound Management Association –yhdistys
EXS	erite
GP	yleislääkäri
HaH	kotisairaanhoido Ranskassa
Hb	hemoglobiini
HbA1C	pitkäaikaissokeri eli sokerihemoglobiini
ICG-FA	indosyaniini fluoresenssiangiografia
iNPWT	suljetun haavan alipaineimuhoido
LoS	sairaalahoitojakson kesto
mmHG	elohopeamillimetri
MMPs	matriksimetalloproteiinaasit
NHS	Iso-Britannian kansallinen terveystoimisto
NPWTi-d	huuhteleva alipaineimuhoido
PU	painehaava
PVP	polyvinyylipyrrolidoni
QoL	elämänlaatu
RCT	satunnaistettu vertailututkimus
ReOP	uusintaleikkaus
RR	riskisuhde
RTM	hoidon etävalvonta
sNPWT	alipaineimuhoidon kertakäyttölaite
sO ₂	happisaturaatio
SSI	leikkaushaavainfektio
SSO	leikkauksen jälkeiset komplikaatiot
WHO	Maailman terveysjärjestö

1. Johdanto

Vuonna 2015 EWMA perusti työryhmän, jonka tavoitteena oli laatia hoitosuositus alipaineimuhoidon varten. Vuonna 2017 julkaistussa suositusdokumentissa (Negative Pressure Wound Therapy: Overview, Challenges and Perspectives¹) oli ohjeita alipaineimuhoidon käytöstä kliiniseen työhön, alipaineimuhoidon organisointiin ja dokumentointiin, kommunikaatioon, potilasturvallisuuteen, potilasnäkökulmasta ja terveystalousnäkökulmasta.

Vuoden 2020 lopulla alettiin keskustella suosituksen päivityksestä ja tavoitteeksi asetettiin tiivis ja helposti saatavilla oleva suositus, jonka painopiste olisi viimeaikaisessa kehityksessä ja alipaineimuhoidon käytössä erikoissairanhoidossa ja perusterveydenhuollossa. Suositustyön aloituksen ajoitus koronapandemian aikaan painotti kotona tapahtuvan hoidon ja sairaalan ulkopuolellatoteutetun hoidon merkitystä. Suosituksen kirjoitustyön edistyminen hidastui johtuen pandemian tuomista kiireellisimmistä työtehtävistä ja pääsi jatkuamaan vuonna 2022. Työn tulosta päästiin esittämään EWMA-CICA 2022 konferenssissa². Tämän suosituksen kirjoitustyön viimeistelyn aikana työryhmä pääsi esittelemään suosituksen täydelle katsomolle EWMA 2023 konferenssissa.³

1.1 Suosituksen tavoitteet ja pääkohdat

Tämän suosituksen tavoitteena on keskittyä seuraaviin aiheisiin:

- esitellä tämänhetkisiä alipaineimuhoidon teknisiä edistysaskleita ja nousussa oleva teknologiaa
- tuottaa käytännönläheinen suositus perustuen saatavilla olevaan näyttöön alipaineimuhoidosta ottaen mukaan erikoissidosten käytön, suljetun haavan alipaineimuhoidon ja kertakäyttöiset alipaineimuhoidolaitteet

- esitellä alipaineimuhoidon perusterveydenhuollossa; kotihoidossa ja avosairanhoidossa, jolloin hyödynnetään etälääketieteen palveluita. Tavoitteena on tehdä alipaineimuhoidon mahdolliseksi ja säännönmukaiseksi kotihoidossa.

Vuoden 2017 julkaistun suosituksen jälkeen alipaineimuhoidon tekninen kehitys ja kliininen käyttö on ollut vahvimmillaan suljetun alipaineimuhoidon ja huuhtelevan alipaineimuhoidon osalta. Tästä syystä nämä osa-alueet korostuvat tässä suosituksessa.

Alipaineimuhoidon kehityksen alkuvaiheessa potilaat olivat sairaalassa vuodeosastohoidossa. Hoidon yleisen painopisteen siirryttyä kotihoitoon myös alipaineimuhoidon siirtynyt avosairaanhoitoon ja perusterveydenhuoltoon.

Alipaineimuhoidon käytöstä perusterveydenhuollossa on tehty kyselytutkimus, jossa oli mukana edustus 53:sta EWMA:n eurooppalaisesta yhteistyöyhdistyksestä. Tämän kyselytutkimuksen pohjalta saatiin selville, että alipaineimuhoidon käyttöä jossain määrin säännöllisesti perusterveydenhuollossa ja vain yhden maan edustajan mukaan heillä ei käytetty alipaineimuhoidon perusterveydenhuollossa lainkaan. Yleisimmän alipaineimuhoidon organisoinnin mukaan (63% vastaajista) hoito aloitettiin sairaalassa ja sairaala oli vastuussa hoidon toteutuksesta. Kyselytutkimuksen mukaan alipaineimuhoidon käyttöä, organisoidaan, seurataan ja rahoitetaan eurooppalaisessa perusterveydenhuollossa eri tavoin. Kyselytutkimuksessa havaitun yleisen käsityksen mukaan alipaineimuhoidon perusterveydenhuollossa on rajoitettua ja sen käyttöä perusterveydenhuollossa tulisi lisätä.⁴

Alipaineimuhoidon ja etälääketieteen yhdistäminen korostui koronapandemian aikana. Ranska kehitti nopeasti lainsäädäntöään mahdollistamaan

tämänkaltaiseen hoitoon pääsyn potilaille. Kirjoittajat arvioivat alipaineimuhoidon ja etälääketieteen yhdistämisen lisäävän haavanhoidon tehokkuutta tulevaisuudessa.⁴ Tästä kerrotaan lisää Luvussa 7: Tulevaisuuden näkökulmat ja suuntaukset.

Tässä suosituksessa ei kuvata alipaineimuhoidon organisaation näkökulmasta. Suljetun haavan alipaineimuhoidon liittyvää terveystaloustieteellistä osa-aluetta on lyhyesti esitelty Luvussa 5.9 ja Liitteessä 3 on yleiskatsaus suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannuksista ja kustannussäästöistä.

2.

Menetelmät ja terminologia

2.1 Kirjallisuushaun menetelmät

Tämän suosituksen metodologia kattaa yleisen kirjallisuuskatsauksen, yksittäiset kirjallisuushaun tietyistä aiheista ja kirjoittajien kliinisiä kokemuksia. Yksittäisiä kirjallisuushakuja tehtiin käsitellen tutkimuksen suunnittelua ja loppupisteitä alipaineimuhoidon liittyvissä satunnaistetuissa vertailututkimuksissa. Luvuissa 4–6 on kerrottu käytetyistä hakusanoista.

Suurin osa alipaineimuhoidon ja haavan paranemiseen liittyvistä tutkimuksista on tehty akuuteista haavoista ja vähemmän kroonisista, ongelmallisista tai paranemattomista haavoista.^{5–9}

Suosituksessa esitetyt näkemykset perustuvat kirjoittajien konsensukseen perustuen kirjallisuudesta löytyvään näyttöön, tieteellisiin artikkeleihin ja kliiniseen kokemukseen. Tämä suositus ei ole vain näyttöön tai käytössä olevien tuotteiden arviointiin perustuva, koska se vaarantaisi suosituksen alkuperäisen tavoitteen.

Kirjallisuuskatsauksesta käy ilmi, että on olemassa yhä kasvava määrä korkealaatuista näyttöä eri alipaineimuhoidomenetelmien (perinteinen alipaineimuhoido, huuhteleva alipaineimuhoido, suljetun haavan alipaineimuhoido) hyödyistä. Kuitenkaan suosituksen jokainen väite ei voi perustua korkeatasoiseen näyttöön, vaan joudutaan tyytymään tämänhetkiseen tietoon ja kokemukseen. Näyttöön perustuva hoito on nykyisen terveydenhuollon perusta. Näyttöön perustuvassa hoidossa käytetään parasta saatavilla olevaa tietoa, joka ei pelkästään nojaa tieteellisiin tuloksiin vaan yhtä lailla kliinikoiden kokemukseen ja tietoon yhdistettynä potilaan tahtoon ja tarpeisiin, esim. vaikeiden kirurgisten tapauksien hoitoa on vaikeaa toteuttaa vain satunnaistettujen vertailututkimusten

pohjalta.¹⁰ Tästä syystä on arvokasta yhdistää asiantuntijan näkemys tieteelliseen näyttöön perustuvaan tutkimustietoon.

Tämä suositus koskee erityisesti eurooppalaista terveydenhuoltoa ja eurooppalaisia potilaita, koska tämän suosituksen kirjoittajat ja EWMA ovat eurooppalaisia. Suosituksen fokus on kliinisessä näkökulmassa ottaen kuitenkin huomioon eläinkokeiden tulokset silloin, kun ne ovat sovellettavissa.

2.2 Suosituksen laatimisen metodologia

Jokainen suosituksen kirjoittaja on vastannut yhdestä luvusta suosituksessa, minkä jälkeen kaikki kirjoittajat ovat kommentoineet osaltaan. Tämä prosessi on toistettu lukuisia kertoja, ja sillä tavoin työryhmä kokonaisuutena on editoinut lopullisen version suosituksesta. Kaikki kirjoittajat ovat keskustelleet ja käyneet läpi suosituksen saavuttaen yhteisymmärryksen ristiriitojen, väitteiden ja pohdinnan osalta.

Toteutetun sähköisen kyselytutkimuksen pohjalta saatiin näkemys tämänhetkisestä alipaineimuhoidon organisoinnista eurooppalaisessa perusterveydenhuollossa. Sähköinen kyselytutkimus lähetettiin 35:een maahan 53:lle kansalliselle haavanhoitoyhdistykselle, jotka nykyään muodostavat EWMA:n yhteistyöorganisaatioverkoston. Kaiken kaikkiaan 32 yhteistyöorganisaatiota 22 maasta vastasivat kyselyyn. Saatu tieto käsiteltiin ja analysoitiin, minkä pohjalta saatu raportti on julkaistu Journal of Wound Management -lehdessä.⁴

Suosituksen lopullinen versio on käynyt läpi vertaisarvioinnin ja validointiprosessin.

2.3 Terminologia

Termi alipaineimuhoido viittaa kontrolloituun subatmosfääriseen paineeseen, mikä kohdistuu haavaan. Yksinkertaisesti esitettynä haavaan kohdistuu alipaine (yleensä 75–125 mmHg, joissakin poikkeustilanteissa jopa 200 mmHg) huokoisen vaahtosidoksen (reikien läpimitta 400 mikronia) kautta. Haavan tiivistäminen ilmatiiviillä liimakiinnitteisellä kalvosidoksella estää ilmapuodot sidoksesta. Ilmatiiviin sidoksen vuoksi hoidosta on käytetty termiä tyhjiöimä (vacuum sealing). Alipaineimun johtaminen haavasidokseen saa aikaan mekaanisten voimien aiheuttamia muutoksia haavassa ja poistaa eritettä haavasta.

Suosituksessa esitellään kahta eri alipaineimuhoidon menetelmää:

- huuhteleva alipaineimuhoido: tietokoneohjattu alipaineimuhoidomuoto, missä haavan huuhteluvaihetta (huuhtelu yleensä keittosuola-, antisepti- tai antibioottiliuoksella) seuraa liuotusvaihe. Tämä hoitomuoto otettiin ensin käyttöön Yhdysvalloissa.
- suljetun haavan alipaineimuhoido: viitataan millä tahansa sidoksella toteutettuun alipaineimuhoidoon suljetuissa haavoissa.

Vuonna 2017¹ arvioitiin avohoidossa toteutetun alipainehoidon lisääntyvän merkittävästi.¹ Aiemmin mainitun kyselytutkimuksen pohjalta on kuitenkin, todettava, ettei näin ole tapahtunut. Tätä kehitystä tutkitaan, sillä jos haluamme käyttää alipaineimuhoidoa tehokkaasti perusterveydenhuollossa, on lisättävä avohoitoon palveluita.

3.

Alipaineimuhoidon periaatteet

Alipaineimuhoidon käyttöä on käytetty 1990-luvun puolivälistä lähtien ja se on vakiinnuttanut asemansa haavanhoitossa. Alipaineimuhoidon menetelmien ja -teknologian käyttö ovat lisääntyneet merkittävästi kuluneen 20 vuoden aikana ja saavuttaa nyt 80% maailmanlaajuisesta väestöstä.

Tällä hetkellä erityisen mielenkiinnon kohteena ovat huuhteleva alipaineimuhoidon ja suljetun haavan alipaineimuhoidon. Seuraavissa luvuissa käydään läpi alipaineimuhoidon yleisiä periaatteita, suljetun haavan alipaineimuhoidon (käytössä vuodesta 2006 lähtien¹¹) ja huuhtelevaa alipaineimuhoidon (käytössä vuodesta 2011 lähtien).

3.1 Alipaineimuhoidon toimintaperiaatteet

Alipaineimuhoidossa haavaan kohdistuu huokoisen, haavaan muotoutuvan sienin kautta eritettävä imevä vaikutus. Alipaineimuhoidon optimoi haavan paranemista subatmosfääriseen paineen kautta poistamalla tulehdusallergista eritettä ja edistämällä granulaation kasvua. Vesihöyryä läpäisevä ja bakteereilta suojaava ilmatiivis sidos estää haavan ulkopuolisen ilman pääsyn haavaan. Sidokseen tehdyn reiän kautta kiinnitetty imututti letkustoineen liitetään imulähteeseen. Haavan paranemiseen ja kudokseen kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta tasaisesti haavaan kohdistuvasta imusta ja tätä pidetään ensisijaisesti alipaineimuhoidon merkittävänä etuna.¹²⁻²⁰

- Haavan pinta-ala pienenee johtuen polyuretaani-vahto- (musta) tai polyvinyylialkoholisidokseen (valkoinen) kohdistuvasta alipaineimusta, mikä vetää haavan reunoja toisiinsa.
- Granulaatiokudoksen stimulaatio optimaalisessa kosteassa haavaympäristössä. Alipaineimu pystyy

tuottamaan granulaatiota jopa jätteiden ja luiden päälle.

- Tehokas haavan puhdistaminen ja eritteen poisto suljetun järjestelmän kautta, mistä seurauksena on vähemmän sidevaihdevaivaa.
- Alipaineimu saa aikaan interstittiaalisen paineen vähenemisen, minkä seurauksena verenkierto ja happeutumisen kohenee.
- Hygienen haavansulku; tiivis haavasidos suojaa ulkoisilta bakteereilta ja potilaan haavassa olevat bakteerit eivät pääse leviämään (risti-infektioiden ja resistenssin väheneminen)
- Hajuton ja siisti haavasidos: haavaeritteet eivät pääse potilaan vaatteisiin tai vuodevaatteisiin, mikä vähentää hoitohenkilökunnan työtä.
- Helppo ja varhainen potilaan mobilisaatio.

3.2 Huuhtelevan alipaineimuhoidon toimintaperiaate: alipaineimuhoidon yhdistettynä huuhteluun ja liuotukseen

Huuhteleva alipaineimuhoidon on alipaineimuhoidon variaatio. Sitä on käytetty vuodesta 1996 lähtien täydentävänä hoitona akuuttien ja kroonisten haavainfektioiden hoidossa kirurgisen hoidon jälkeen.²¹

Keittosuolaliuoksella tapahtuva huuhtelu perustuu kansainväliseen hoitosuositukseen vuodelta 2015^{22,23} ja satunnaistettuun kontrollitutkimukseen, missä verrattiin keittosuolaliuoshuuhtelua ja antibioottiliuos+keittosuolaliuosyhdistelmää.^{24,25} Antiseptiä (pyrrolidinonijodi-yhdiste tai oktenidi dihydrokloridi) on ehdotettu käytettäväksi infektion tai biofilmin yhteydessä vuonna 2015.^{26,27} Antibioottien käyttöä huuhteluliuoksessa on ehdotettu käytettäväksi vain äärimmäisen valikoiduissa indikaatioissa eikä niitä

tulisi käyttää rutiininomaisesti.

Huuhteleva alipaineimuhoido mahdollistaa kontrolloidun huuhtelun rasittamatta potilasta tai hoitohenkilökuntaa. Nykyiset tietokoneohjelmoidut yksiköt toteuttavat automaattisesti huuhteluhoitoa (huuhtelunesteen määrää ja liuotusvaiheen kestoa esim. 20min, alipaineimuvaiheen kestoa esim. 4–6 tuntia). Huuhtelevaa alipaineimuhoido on käytetty menestyksekkäästi akuuteissa haavainfektioissa kirurgisen revision jälkeen^{28,29} ja biofilmi-tapauksissa.³⁰ On olemassa enenevässä määrin näyttöä hyödyistä myös ei-infektoituneissa haavoissa, koska huuhteleva alipaineimuhoido stimuloi granulaatiota.³¹ Huuhtelevaa alipaineimuhoido voi lisäksi käyttää haavan puhdistamisen apuna erikoissidosten kanssa.³²⁻³⁷

Katsaus Euroopassa elokuussa 2023 saataviin huuhtelevan alipaineimuhoidon laitteisiin/järjestelmiin löytyy Liitteestä 1.

3.3 Suljetun haavan alipaineimuhoidon toimintaperiaate

Tässä hoitomuodossa alipaineimuhoido aloitetaan välittömästi leikkauksen jälkeen. Hoidon ensisijainen tarkoitus on ehkäistä leikkaushaavainfektioita ja myös muita leikkaushaavakomplikaatioita esim. seroomia ja hematoomia. Vuodesta 2006 lähtien on julkaistu lukuisia tutkimuksia hyvistä hoitotuloksista tämän hoitomuodon yhteydessä. Suljetun haavan alipaineimuhoidosta on hyötyä haavan paranemiselle, koska se vähentää haavan lateraalista kiristystä ja turvotusta, mistä on seurauksena happeutumisen kohentuminen haava-alueella. Suljetun haavan alipaineimuhoido suojaa tuoretta leikkaushaavaa antaen sille paranemisrauhaa useiden päivien ajaksi (esim. ompeleiden poistoon saakka).

Katsaus Euroopassa elokuussa 2023 saataviin suljetun haavan alipaineimuhoidolaitteisiin/järjestelmiin löytyy Liitteestä 1.

4.

Huuhteleva alipaineimuhoito

4.1 Mitä hyötyä on huuhtelevasta alipaineimuhoidosta verrattuna perinteiseen alipaineimuhoitoon?

Teknisenä haasteena on tuoda nestettä haavaan siten, että haavan paranemisprosessi tehostuu. Tämä neste voi sisältää aktiivisia ainesosia, mutta kansainvälisen suosituksen mukaan tulisi ensisijaisesti käyttää keittosuolaliuosta.^{22,23} On olemassa useita eri tutkimuksia, missä on verrattu huuhtelevan alipaineimuhoidon eri huuhtelunesteitä toisiinsa (keittosuolaliuos / keittosuola ja polyheksanidi^{24,25}). Näissä tutkimuksissa ei ole havaittu tilastollista eroa huuhtelunesteiden välillä. On myös käytetty natriumhypokloriittia, polyvinyylipyrrolidonia (PVP), muita antisepteja ja poikkeuksellisesti jopa antibiootteja huuhteluun, mutta näistä ei ole julkaisuja.

Wolvos on käyttänyt ensimmäisen kerran huuhtelevaa alipaineimuhoitoa vuonna 2006. Fleischmann on kuvannut hyvin alkeellisen huuhtelumuodon vuonna 1986²¹ ja Rycers on täydentänyt tätä teknisten yksityiskohtien osalta²⁶. Alipaineimuhoidossa huuhtelu eroaa tavallisesta suihkutuksen kaltaisesta huuhtelusta siten, että alipaineimuhoidon huuhtelu edistää kollageenin proliferaatiota. Vertailevissa tutkimuksissa on arvioitu granulaation määrän lisääntyvän 35 % verrattuna alipaineimuhoitoon ilman huuhtelua.³⁰

Fluieraru kumppaneineen kuvasi keittosuolaliuoksella toteutettua alipaineimuhuuhtelua ilman antisepteja vuonna 2013. Näissä tapauksissa perinteinen alipaineimuhoito oli epäonnistunut saattamaan haavaa paranemisen alkuun ja kun siirryttiin huuhtelevaan alipaineimuhoitoon, haavan paraneminen edistyi.³⁸ Tätä tutkimusta seurasi laajempi tutkimus, missä Brinkert kumppaneineen³⁹ raportoi 131:n kompli-

soituneen haavaa sairastavan potilaan ainestosta keittosuolaliuoksella toteutetulla huuhtelevalla alipaineimuhoidolla ja osalla tapauksista oli paljastunut osteosynteesimateriaali haavassa. Tämän jälkeen huuhtelevan alipaineimuhoidon ylivoimaisuudesta raportoitiin laajoja potilasaineistoja eri yksiköistä. Näissä tutkimuksissa tilastolliset todennäköisyydet jäivät vähäisiksi.

Kim kumppaneineen²⁴ osoitti satunnaistetussa tutkimuksessa, ettei ole eroa käytetäänkö antiseptia huuhtelussa vai ei. Tämän pohjalta syntyi uusi konsensus, joka vahvistui samojen tutkijoiden toisella satunnaistetulla tutkimuksella. Suosituksena on käyttää huuhteluliuksena ensisijaisesti keittosuolaliuosta. Antibioottien käyttö varataan todennetun biofilmin ja huomattavan paikallisen infektoriskin tilanteisiin. Sittemmin on ilmaantunut useita kliinisiä indikaatioita eri kirurgian erikoisaloilta.⁴⁰⁻⁴⁸

Téot kuvasi vuonna 2017 uudenlaisen huokoisen vaahtosidoksen, missä oli 1 cm:n läpimittaisia reikiä tasaisin välein ja tämä vaahtosidos oli peitetty rei'ittämättömällä vaahtosidoskerroksella.⁴⁹ Tätä seurasi Kim ja kumppaneiden tekemä laajempi tutkimus.⁵⁰ Tämä sidos toimii kahdella eri tavalla: ensimmäinen reikäinen vaahtosidos raaputtaa mekaanisesti haavan pintaa kuolleen kudoksen irrottamiseksi ja ohjaa ne silmukoituneiksi makrokolumneiksi ja toinen vaahtosidoskerros raaputtaa näiden makrokolumneiden pintaa ja poistaa kertynyttä kuollutta kudosta. Tämä kahdenlainen puhdistava vaikutus poistaa fibriiniä ja kuollutta kudosta haavasta päivien aikana (Kuva 1). Tämän uuden kehitysaskelen myötä huuhteleva alipaineimuhoito ei pelkää poista eritteitä ja stimuloi haavapohjaa, vaan on myös apuväline haavan puhdistuksessa ja mahdollistaa haavapohjan nousun riippumatta sen syvyydestä. Sitten on mahdollista korjata kudospuutos joko kirurgisesti (ihonsiirto, tekoiho, kieleke) tai antaa haavan umpeutua spontaanisti.

Vuoden 2019 jälkeen tästä puhdistusmenetelmästä on tullut lukuisia julkaisuja syvien, komplisoituneiden haavojen osalta silloin, kun kirurgia ei ole vaihtoehto.^{34–27,51,52}

Näissä tilanteissa huuhtelevan alipaineimuhoidon vaikutusta on demonstroitu kliinisiin tapauksiin pohjautuvalla kirjallisuudella. Matriksimetalloproteiinaaseja poistava ja huuhteleva vaikutus alipaineimun avulla toistettuna useita kertoja päivässä stimuloi paikallisesti, mistä seurauksen on nopeampi ja tehokkaampi paraneminen. Lyhyemmässä ajassa saavutettu haavan täytyminen kudostapeilla on merkityksellistä haavan lopullisen paranemisen kannalta. Tästä syystä tätä menetelmää käytetään kirurgiassa haavan peittoleikkausta edeltävästi. Kudostappien muodostumiselle on tarpeellista antaa aikaa eikä pelkästään käyttää alipaineimuhoidoa vain haavanhoitomenetelmänä, vaikka monet kirurgit uskovat sitkeästi kielekkeeseen kudospuutoksen korjaajana. Jos kudospuutoksen täyttö saavutetaan huuhtelevan alipaineimuhoidon avulla, haavan varsinainen peittoleikkaus yksinkertaistuu.

PubMedistä ja Embasesta tehtiin hakusanojen avulla hakuja ja numeroiden valossa löytyi seuraavaa: "NPWT Instillation": 312, "NPWTi dwell":109, "NPWTi debridement": 132. Systemaattisia katsauksia löytyi 12. Tuore Cochrane-katsaus alipaineimuhoidosta ei maininnut huuhtelua tai huuhtelevaa alipaineimuhoidoa.⁵³

Kuvassa 2 kuvataan huuhtelevan alipaineimuhoidon aikaista paranemisprosessia.

4.2 Mitkä ovat indikaatiot huuhtelevalle alipaineimuhoidolle?

Huuhtelevaa alipaineimuhoidoa voi käyttää komplisoituneissa haavoissa.⁵⁴ Haava on komplisoitunut silloin, kun sitä hoitava terveydenhuollon ammattilainen on sen sellaiseksi arvioinut. Haavassa ei ole paranemisen edistymistä ja taustalla on monia syitä, joita voidaan kuvata seuraavasti:

- potilaaseen liittyvät tekijät (liitännäissairauksien

arvioinnin puute, haavan syntyyn vaikuttaneet tekijät, kooperaation puute, potilaan käyttäytymiseen vaikuttavat tekijät)

- haavaan liittyvät tekijät (haavan ulkonäkö, haavan koko, virheellinen haavan diagnoosi, infektion tai iskemian aiheuttamien komplikaatioiden tunnistamattomuus)
- haavanhoidon tiedon ja taidon puutteet terveydenhuollon ammattilaisilla (hoitoprotokollien puute)
- sosiaaliset ja ympäristöön liittyvät resurssien ongelmat

Esimerkkinä komplisoituneista haavoista ovat usein diabeetikoilla todetut Wagner gradus 3 ja 4 haavat, 3. ja 4. asteen painehaavat, luun tai jänteen paljastavat säärihaavat, laajat posttraumaattiset tai syviin infektioihin liittyvät revisioleikkauksien jälkeiset kudospuutokset.

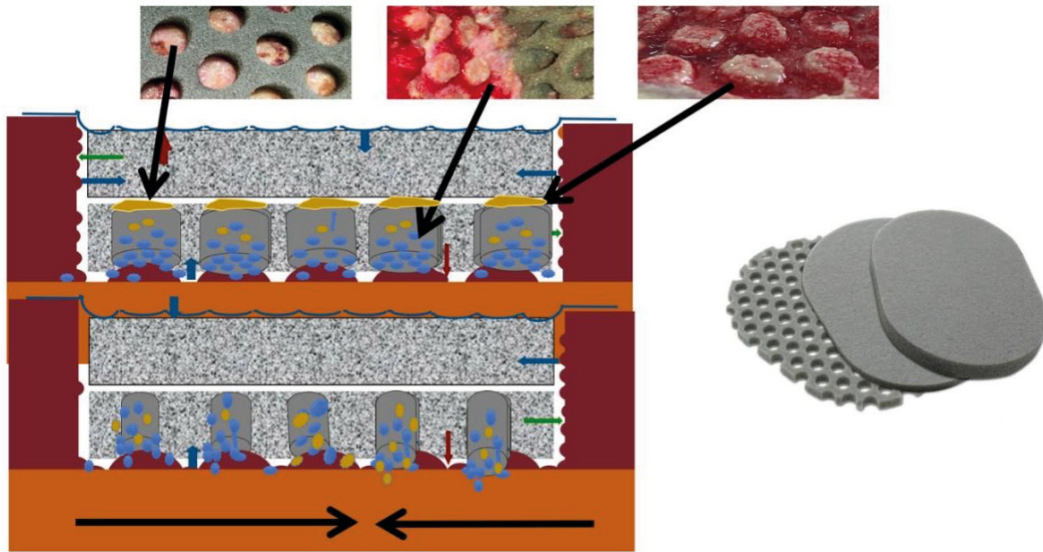
Syvät alipaineimuhoidolle reagoimattomat haavat ovat myös komplisoituneita (Taulukko 1). Viime vuosina tutkimukset ovat osoittaneet, että alipaineimuhoidoa voidaan käyttää tulehtuneissa haavoissa, kunhan tulehdustila on rauhoitettu lääkityksellä.⁵⁵

4.3 Mitkä ovat esteinä huuhtelevan alipaineimuhoidon käytölle?

Useat kirjoittajat korostavat huuhtelevan alipaineimuhoidon positiivisia mahdollisuuksia komplisoituneiden haavojen hoidossa. Huuhtelun lisääminen alipaineimuhoidon monimutkaistaa hoitoprosessia, mikä voi käytännössä tuottaa ongelmia.⁴³

Hoitajien näkemyksillä on merkittävä vaikutus potilaan saamaan hoitoon. Hoidon taso voi vaihdella riippuen asenteesta, tiedosta ja taidoista ja tällä voi olla merkittävää vaikutusta hoidon tuloksiin. Modernin teknologian käyttöönotto päivittäiseen hoitoon voi olla ongelmallista silloin, kun ei oteta huomioon kaikkia mahdollisuuksia.

Negative pressure wound therapy



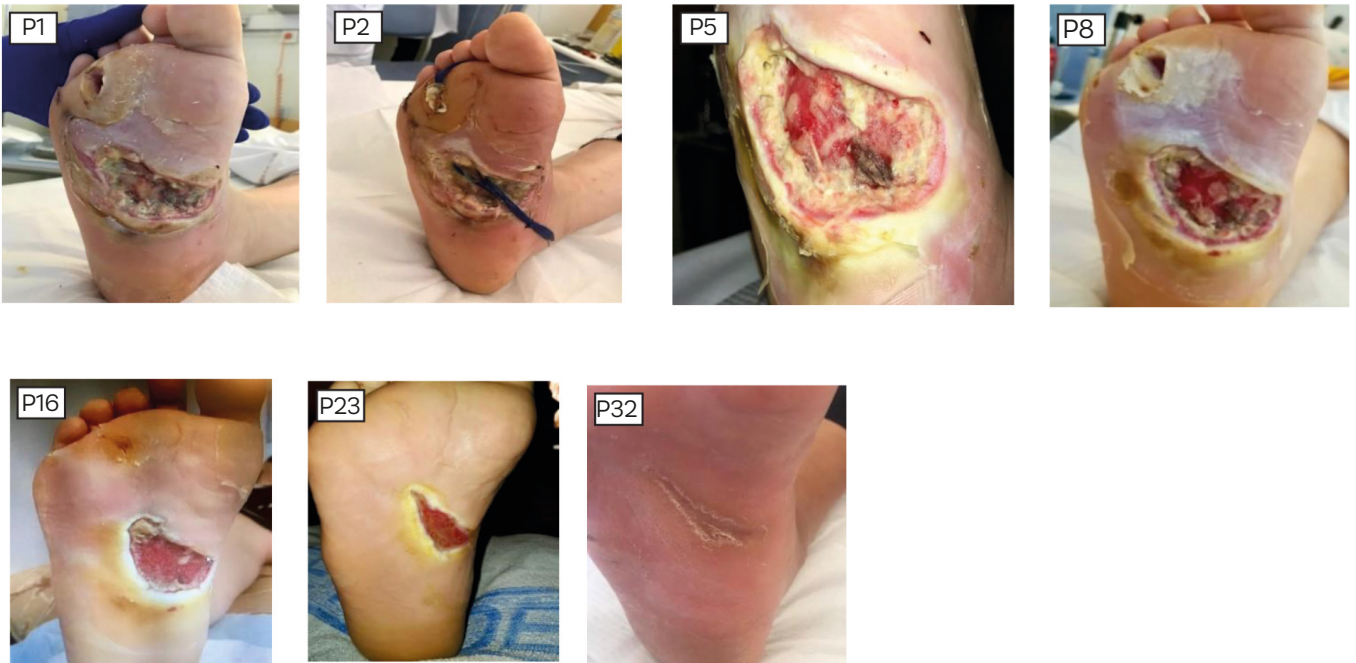
Kuva 1. Ensimmäinen vahtokerros raaputtaa haavan pintaa keittosuolaliuoksen sisään- ja ulostuloliikkeen avulla. Ei-toivottu kudoks täyttää reiät luoden katteen peittämiä makropylväitä. Ensimmäisen kerroksen liikkeet vaikuttavat toiseen kerrokseen, jolloin sen raaputtavan liike poistaa pyörityneiden pylväiden päistä loput ei-toivotusta kudoksesta. Kolmas vahtokerros nostaa sidoksen haavan reunojen tasolle. Kuva Luc Téot.

Taulukko 1: Huuhtelevan alipaineimuhoidon pääasialliset indikaatiot kirjallisuudessa

Painehaava	Diabeetikon jalkahaava	Nekrotisoiva faskiitti	Torakotomian ja vatsan alueen leikkauksen jälkeiset komplikaatiot	Ortopedia/traumatologia
Téot et al, 2013 ³⁸	Téot et al, 2013 ³⁸	Téot et al, 2013 ³⁸	Chowdry et al, 2019, ³³	Brinkert et al, 2013 ³⁹
Brinkert et al, 2013 ³⁹	Brinkert et al, 2013 ³⁹	Brinkert et al, 2013 ³⁹	Okamoto et al, 2019 ⁴⁸	Hehr et al, 2020 ⁴¹
Téot et al, 2013 ³⁸	Dalla Paola, 2013 ⁴⁶	Kim et al, 2020 ²²	Sibaya Alvarez, 2018 ⁵⁶	Diehm et al, 2021 ⁵⁷ Schreiner et al 2020 ⁵⁸
		Kim et al, 2020 ³⁰		Blalock et al, 2019 ³⁶
		Almeida et al, 2021 ⁵⁵		Kim PJ, 2022 ⁵⁹

Taulukko 1: Luc Téot, 2023

.....
Negative pressure wound therapy
.....



Kuva 2. Diabetesta sairastavan potilaan jalkaterän läpäisevä infektioinut haava, missä ei luukontaktia. Huuhteleva alipaineimuhoido huokoisen vaahtosidoksen avulla 8 päivän ajan, minkä jälkeen huuhteleva alipaineimuhoido vaahtosidoksen kera 15 päivän ajan. Erityksen hallinta, granulaation edistäminen ja infektoituneen kanavan kuivuminen mahdollistavat fistelikäytävän umpeutumisen ilman kirurgiaa. Päivä 1: alkutilanteessa jalkaterässä kaksi toisiinsa yhtyvää haavaa. Päivä 2: toisena päivänä drenaasi polyetyleenisidoksen avulla. Huuhtelevaa alipaineimuhoido huokoisen sidoksen avulla toteutettiin haavan proksimaaliosassa ja distaaliosassa vaahtosidoksella. Alipaineimu tasolla 125 mmHg, 10 ml keittosuolahuuhtelu kahden tunnin välein (liuotusaika 10 min). Päivä 5: Toisen kirurgisen revision aikana havaitaan haavassa olevat makropylyvät, jotka on saatu aikaan huuhtelevan alipaineimuhoidon ja huokoisen vaahtosidoksen avulla. Päivä 8: makropylyvät selkeämmin havaittavissa ja haavan distaaliosa on umpeutumassa. Päivä 16: siirrytään vaahtosidokseen ja haavan reunat lähenevät toisiaan. Päivä 23: alipaineimuhoido loppuu. Päivä 32: haava umpeutunut spontaanisti.

Potilaalle on annettava selkeää ja täsmällistä tietoa korkean teknologian hoitomenetelmistä, jotta he ovat tietoisia niiden mahdollisuuksista. Painehaavoja pidetään yleensä sellaisina haavoina, joiden kanssa kaikki kliinikot eivät halua olla tekemisissä. Ikääntymisellä voi olla merkitystä painehaavojen synnyssä. Valitettavana harhakäsityksenä on, että iäkkäiden ja huonokuntoisten potilaiden painehaavat ovat elämän loppumisen merkki. Kuitenkin tieto painehaavojen patofysiologiasta on lisääntynyt kuluneen vuosikymmenen aikana ja kliinikot tunnustavat, ettei painehaava ole vain iäkkäiden ongelma. Selkäydinvamman saaneet potilaat ovat myös painehaavariskissä. Painehaavan voi saada missä tahansa iässä, vastasyntyneestä vanhukseen.

Potilaslähtöinen lähestymistapa moniammatillisessa tiimissä on välttämätöntä. Vastuuta jaetaan potilaan parhaaksi.

Kustannusnäkökulmat voivat olla myös esteenä uuden teknologian käyttöönotolle, erityisesti jos alipaineimuhoido tarvitaan pitkäkestoisesti. Hoitoon liittyvän laskutuksen jakaminen eri yksiköiden välillä on haasteellista, koska haavan paranemisajan lyhenemisen takana ei ole yhden yksikön toteuttama yksittäinen temppu. Uuden teknologian käyttöönotto (esim. huuhteleva alipaineimuhoido) edellyttää selkeitä käyttöohjeita, mitkä jalkautetaan terveydenhuollon toimijoille. Tällä hetkellä suosituksena on käyttää

huuhtelevaa alipaineimuhoidoa huokoisen vaahtosidoksen kanssa 15 päivän ajan. Tämän jälkeen jatketaan perinteisellä alipaineimuhoidolaitteella tai kannettavalla alipaineimuhoidolaitteella. On mahdollista käyttää huuhtelevaa alipaineimuhoidoa ensin sairaalassa ja sitten jatkohoitoyksikössä. Lisäksi monia näitä edistyneitä hoitomuotoja voidaan käyttää kotona, jos perusterveydenhuollon hoitajilla on tarvittava tieto ja taito. Käsite 'monimutkainen sidos' on vain kustannuskysymys eikä ilmaise, että hoidon toteuttaja on kykenevä toteuttamaan kyseisen tekniikan. Käytännön harjoittelu huuhtelevan alipaineimuhoidon osalta on välttämätöntä ja esimerkiksi Ranskassa kansallisen haavayhdistyksen haavanhoidon ammattilaiset tarjoavat vuosittain koulutusta tästä aiheesta.

Muutosvastarinta ei ole vähäpätöinen seikka, kun muutetaan haavanhoitoa. Koulutus ja kommunikaatio on tärkeää: huuhteleva alipaineimuhoido parantaa hoidon tuloksia ja tästä syystä se on syytä ottaa haltuun.

Terveysthuollon ammattilaisten tiedonpuute ja tämän hoitomuodon saatavuus ovat käytännön syitä, jotka on ratkaistava osajien ja laitteiden toimittajien avulla. On silti aivan liikaa vastustusta muuttaa periaatetta, jonka mukaan tekniikan hinta ei ole kompensatiota tunnustetusta hyödystä. Hoidon viiveet ovat kohtalokkaita ja on ilmeistä, että huuhteleva alipaineimuhoido on liian vähän käytettyä, josta on haittaa komplisoituneiden haavojen paranemiselle, mistä seurauksena on viivettä hoidossa ja riski amputaatioille.⁶¹

Yhteenvedona tämän teknologian kehitys ja käyttöönotto kuvaa haasteita runsaasti resursseja vaativan teknologian käyttöönotossa terveydenhuollossa.

5. Suljetun haavan alipaineimuhoido (ciNPT)

5.1 Johdanto

WHO on arvioinut, että vuosittain tehdään maailmanlaajuisesti 230 miljoonaa laajaa toimenpidettä, joista on merkittävää riskiä potilaalle. Teollistuneissa maissa kirurgisia haavainfektioita esiintyy 5%:lla potilaita ja korkean riskin leikkauksissa yli 50%:lla, mikä pidentää sairaalahoitoa 12,6 vrk. Leikkaushaavainfektiot rasittavat potilasta, hänen läheisiään, terveydenhuoltojärjestelmää ja yhteiskuntaa tuotannon heikkenemisellä, pitkittyneillä sairaalahoitojaksoilla, lisääntyneinä terveydenhuollon palveluilla ja kohonneina kustannuksina. Leikkaushaavainfektiolla voi olla harvinaisia, mutta kohtalokkaita seurauksia kuten esim. sydänleikkauksiin liittyvä syvä sternotomiahaavainfektio, jonka kuolleisuus voi olla jopa 20%.⁶² Tämänhetkisten hoitostandardien mukaan leikkaushaavainfektioiden ehkäisyyn kuuluu määritettyjen toimintojen implementointi ja prosessien vakiointi käyttämällä preoperatiivista profylaktista systeemistä antibioottihoitoa, preoperatiivista pesua saippualla/antiseptisillä liuoksilla, aseptista leikkausalueen puhdistusta ja pre- ja perioperatiivisesti tehtyä iho-
karvojen poistoa, antibioottiprofylaksiaa, hypotermian välttämistä ja perioperatiivista glykeemistä kontrollia.

Useat tutkimusryhmät yrittävät vähentää korkeaa leikkaushaavainfektoriskiä käyttämällä uusia haavanhoitomenetelmiä (kuten kylmäplasmaa), uusia suturaatiotekniikoita, antibiootilla vuorattuja ommelmateriaaleja, hopeasidoksia, antiseptistä haavahuuhtelua ja jodia sisältäviä ihokalvoja. Lisäksi osa tutkijoista on yrittänyt vähentää leikkaushaavainfektioita kattavilla moniammatillisilla haavanhoitotiimeillä yhtä lailla kuin ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) konseptin implementoinnilla, mihin liittyy kivunhoito, varhainen mobilisaatio ja sosiaalinen tuki. Silti korkeat leikkaushaavainfektioiluvut osoittavat

tarvetta uusille ehkäisy menetelmille.

Perinteisesti kirurgit ovat sulkeneet leikkaushaavan käyttäen ompeleita, ihohakasia, kudossiima, haavateippiä tai näiden yhdistelmiä. Alipaineimuhoido on tullut haavanhoidon mahdollisuudeksi lähes 30 vuotta sitten. Kaupallisia alipaineimuhoidojärjestelmiä käytetään erilaisissa kliinisissä tilanteissa moniin akuutteihin ja kroonisiin haavoihin. Kirurgit ovat huomanneet vaahtosidoksiin perustuvien alipaineimuhoidosidoksien sopivan myös suljettujen leikkaushaavojen infektioiden ehkäisyyn jo 2000-luvun alusta lähtien. Siten suljetun haavan alipaineimuhoidon käyttöä tulee harkita osana leikkauksen jälkeisen haavainfektion modernia hoitokäytäntöä.

Nykyään on enenevässä määrin kirjallisuutta alipaineimuhoidon vaikutuksesta suljettuihin leikkaushaavoihin. Ensimmäinen satunnaistettu vertailututkimus oli traumatologialta⁶¹ ja lisää julkaisuja on raportoitu vatsaelin-, plastiikka- ja verisuonikirurgialta.

5.2 Mitä suljetun haavan alipaineimuhoido tarkoittaa?

Terminä suljetun haavan alipaineimuhoido (ciNPT) viittaa mihin tahansa alipaineimuhoidon muotoon (vaahtosidos tai monikerrossidos), mitä käytetään suljetulla haavalla. Tyypillisin lyhenne on ciNPT. Lyhennettä iNPWT on käytetty suljettujen haavojen alipaineimuhoidosta viimeisimmissä meta-analyseissä⁶³. Se ei ole tämän suosituksen kirjoittajien mielestä sopiva, koska se on liian samankaltainen kuin NPWTi-d, mitä käytetään lyhenteenä huuhtelevasta alipaineimuhoidosta. Kertakäyttöiseen alipaineimuhoidojärjestelmään viittaava lyhenne sNPWT on sekoittava, sillä kertakäyttöisiä tuotteita käytetään yleisesti alipaineimuhoidossa eikä niiden käyttö rajoitu

pelkästään leikkaushaavoihin.

5.3 Mikä on suljetun alipaineimuhoidon tavoite?

Tavoite on vähentää leikkaushaavainfektioita sekä vähentää pinnallisten seroomien ja hematoomien muodostumista.

5.4 Mikä on suljetun alipaineimuhoidon toimintamekanismi?

Suljetun haavan alipaineimuhoidon tavoitteena on hoitamaan leikkaushaavaa vähentämällä kiristystä ja turvotusta haavassa, mikä johtaa parempaan happeutumiseen kudoksissa (interstitiaaliseen kertyminen vähenee ja verenkierto kohenee) ja lymfanestekierto vilkastuu ja luo hygieenisen ilmatiiviin suojan. Tämä on hyödyksi leikkaushaavakomplikaatioiden ehkäisyssä.

Perusteista

Suljetun haavan ja avoimen haavan alipaineimuhoidon toimintamekanismien välillä on eroja. Perinteinen avoimen haavan alipaineimuhoidon aiheuttaa mekaanista stressiä haavan reunoihin (paine ja gravitaatiovoimat), mikä muuttaa kudospesifiteettiä, jolla on turvotusta poistavaa vaikutusta, mikä johtaa angiogeneesiin ja granulaation muodostumiseen. On olemassa useita julkaisuja, mitkä käsittelevät erityisesti suljetun haavan alipaineimuhoidon toimintamekanismeja.⁶⁴⁻⁷⁴ Näyttö tukee hypoteesia, minkä mukaan lateraalisen kiristymisen, seroomien ja hematoomien väheneminen yhdistettynä turvotuksen poistamiseen voidaan pitää pääasiallisina toimintamekanismeina suljetun haavan alipaineimuhoidolle.

Lateraalinen kiristys

Suljetun haavan alipaineimuhoidon näyttää tehostavan haavan paranemista vähentämällä lateraalista kiristystä suturaatiolinjassa. Haava on tiiviimpi ja riski arpeutumiseen voi vähentyä. Lateraalisen kiristymisen väheneminen alipaineimuhoidon aikana on osoitettu

tietokonemallinnuksella ja in vitro-mittauksilla.⁷³ Eläinkokeissa on osoitettu, että suljetun haavan vetolujuus on lisääntynyt jatkuvan alipaineimuhoidon aikana.^{75,76} Haavan vähentyneellä kiristyksellä haavassa näyttää olevan suotuisaa vaikutusta arven muodostukseen ja arven ulkonäköön.⁷⁷ On havaittu, että ciNPT:llä hoidetuissa haavoissa on merkittävästi vähemmän säänneltyjä geenejä, mitkä liittyvät inflammaatioon, hypoksiaan, hidastuneeseen epitelisaatioon, hidastuneeseen haavan paranemiseen ja arven muodostumiseen. Siten olisi selitettävissä, että näissä haavoissa on merkittävästi paremmat mekaaniset ominaisuudet ja kapeampi ihon arpi⁶⁹ ja taipumus edistää kollageenisynteesiä kuollutta tilaa sisältävissä suljetuissa haavoissa, mikä viittaa lisääntyneeseen vetolujuuteen ja tehostuneeseen paranemiseen⁷² (kuva 3).

Kudosperfuusio

On olemassa muutamia julkaisuja suljetun haavan alipaineimuhoidon vaikutuksesta haavan läheisyydessä olevaan verenkiertoon. Kokeellisessa tutkimuksessa on osoitettu, että perinteisellä alipaineimuhoidolla on vaikutusta verenkiertoon, mutta vain vähän vaikutusta leikkaushaavojen verenkiertoon. Laser Dopplerilla mitattuna pystyttiin näyttämään, että verenkierto lisääntyi merkittävästi suljetun haavan alipaineimuhoidon saaneilla potilailla ja kontroleilla verenkierto heikkeni. Siten ciNPT pystyi kompensoimaan heikentyneitä perfuusioita jopa mammaria valtimografiton jälkeen.⁶⁴

Kielekerekonstruktioissa on osoitettu merkittävästi lisääntynyttä perfuusioita kielekkeessä käyttäen indosyaaniinifluoresenssiangiografia-(ICG-FA) kuvantamista.⁶⁵ Toinen tutkimusryhmä on osoittanut samanlaisia tuloksia valkea-valoinfrapunaspektroskopiolla. Tutkija totesi merkittävästi lisääntyneen happisaturaation haavan reunassa laajan tuumorin (läpimitta yli 10 cm raajoissa tai vartalolla) resektion jälkeen interventoryhmässä verrattuna kontroleihin.⁶⁶ Yhdistetyllä laser Doppler spektrofotometrialla ja ICG-FA kuvantamisella pyrittiin määrittämään happisaturaatiota, hemoglobiinia ja perfuusiookuvia. Tällä menetelmällä on pystytty osoittamaan, että suljetun haavan alipaineimuhoidolla saavutetaan

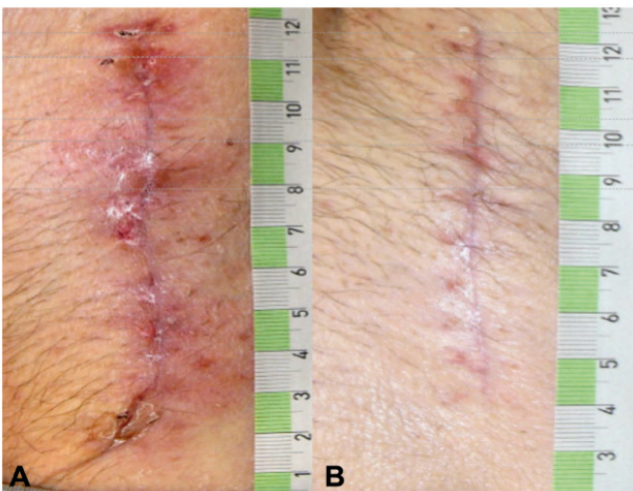
suotuisat haavan paranemisolosuhteet postbariatrisissa haavoissa. Nämä tutkimukset osoittavat, ciNPT:lla on positiivinen vaikutus happisaturaatioon ja kudospertuusioon, millä on merkitystä haavan paranemisprosessissa.

Turvotus

Sioilla tehdyssä koe-eläintutkimuksessa on tutkittu suljetun haavan alipaineimuhoidon vaikutusta turvotukseen. Tuloksissa arvioitiin sitä, miten radiomerkityt mikropallot siirtyivät imusolmukkeisiin alipaineimuhoidon aikana ja tulokset viittasivat tehostuneeseen imunestevirtaukseen alipaineimuhoidon aikana.

Hematooma ja serooma

Veren ja seerumin kertymät viillon alaisiin kudoksiin tuottaa kuollutta tilaa, mikä voi altistaa potilasta haavan paranemisiongelmiin ja haavainfektioille. Alipaineimuhoidon on osoitettu vähentävän hematoomien muodostumista.⁶⁸⁻⁷² Tämä on osoitettu kliinisesti seroomien osalta pienissä satunnaistetuissa kontrollitutkimuksissa.⁷⁸⁻⁸⁰



Kuva 3. Leikkauksen jälkeinen haavan paranemisivaihe 42 vrk aortobifemoraaliproteesileikkauksesta (miespotilas, ikä 58, p AOD II b molemmilla puolilla, Y-proteesi. A: perinteinen sidos. B: Suljetun haavan alipaineimuhoido 5 vrk ajan (Engelhardt M, Rashes NA, Willy C et al71). Kuvan on ottanut Michael Engelhardt.

5.5 Mikä on tämänhetkinen näytön vahvuus suljetun haavan alipaineimuhoidosta?

Suljetun haavan alipaineimuhoidosta leikkaushaavainfektioiden ehkäisyssä on olemassa yhä enenevässä määrin kirjallisuutta. Vertaisarvioituja julkaisuja on 250 ja niistä 69 julkaisua satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia (RCT), jotka vertailevat suljetun haavan alipaineimuhoidoa standardihoitoon. Näistä tutkimuksista yhteenvetona voidaan todeta: suljetun haavan alipaineimuhoidoa käytetään useilla kirurgian erikolisaloilla ja suurimmassa osassa näistä tutkimuksista kerrottiin suljetun haavan alipaineimuhoidon liittyvän vähemmän haavakomplikaatioita, haavan avautumista, hematooma-seroomamuodostusta ja vähemmän leikkaushaavainfektioita.

Perusteista

Vuodesta 2004 lähtien on julkaistu lukuisia artikkeleita kaikilta kirurgian erikolisaloilta kokemuksista ja tuloksista suljetun haavan alipaineimuhoidosta. Tähän mennessä on noin 250 vertaisarvioitua julkaisua suljetun haavan alipaineimuhoidosta. Nämä artikkelit on julkaistu vuoden 2004 ja 31. tammikuuta 2024 välisenä ajanjaksona. Hakusanoina olivat: 'ciNPT', 'active incisional management', 'incisional vacuum therapy', 'incisional negative pressure wound therapy', 'incisional NPWT', 'iNPWT', 'incisional wound vacuum assisted closure', 'closed incisional negative pressure therapy', 'closed incisional management', 'active incision management', 'sNPWT', 'preventive negative pressure therapy' ja 'prophylactic negative pressure therapy'.

Kaikissa vertaisarvioituissa julkaisuissa oli laaja koonti tutkimuksista. Koe-eläintutkimusten lisäksi talousanalyysyjä ja joitakin prekliinisiä tutkimuksia, katsauksia, meta-analyysyjä, konsensuslausumia ja tapausselostuksia sekä tapausserjoja on julkaistu. Suurin osa tutkimuksista vertasi suljetun haavan alipaineimuhoidoa standardihoitoon. On vain rajallinen määrä (n=69) vahvoja, prospektiivisiä, randomoituja, vertailevia, kontrolloituja tutkimuksia, missä eniten hyötyviä potilaita pyritään kartoittamaan. Laaja ja yksityiskohtainen

tieto näistä on saatavilla Liitteessä 2.

Suurin osa julkaisuista on Yhdysvalloista, Saksasta ja Italiasta. ciNPT on käytössä useilla kirurgian erikoisaloilla kuten esim. ortopediassa, traumatologiassa, plastiikka- ja rekonstruktivisessa kirurgiassa, yleiskirurgiassa, kolorektaalikirurgiassa, tyrän korjausleikkauksissa, postbariatrisessa kirurgiassa, thoraxkirurgiassa, sydänkirurgiassa, verisuonikirurgiassa, naistentaudeissa ja synnytyksissä ja urologiassa. Käytettävissä oleviin julkaisuihin on kasattu tulokset ja kokemukset yli 25 000 potilaasta (RCT sisältää 7190 potilasta, katso Taulukko 2).

Vuodesta 2006 lähtien lukuisissa randomoiduissa kontrolloiduissa tutkimuksissa (n=69) ja meta-analyseissa on kuvattu alipaineimuhoidon vaikutuksia leikkaushaavoihin (katso Taulukko 2 ja Liite 2). Näihin tutkimuksiin sisältyy erilaisia haavatyyppejä ja toimenpiteitä mukaan luettuna korkean riskin avomurtumia (tibia, pilon, kantaluu), tekonivelleikkauksia, alaraaja-amputaatioita ja elektiivisiä suoliresektioita. Mukaan otetuilla potilailla oli liitännäissairauksia mm. obesiteettia (BMI ≥ 30 kg/m²), diabetes mellitusta, ASO-tautia tai kroonista obstruktiivista keuhkosairautta.

Taulukko 2. Potilasmäärien jakautuminen operatiivisten erikoisalojen välillä suljetun haavan alipaineimuhoidon RCT-tutkimuksissa.

Erikoisala	RCT määrä	Potilasmäärä ciNPT-ryhmässä	Prosentuaalinen osuus
Ortopedia/ traumatologia	19	1935	26,9
Yleis- ja vatsaelinkirurgia	20	1162	16,2
Plastiikka/ rekonstruktivinen kirurgia	7	262	3,6
Naistentaudit/ Synnytykset	11	31021	43,1
Verisuonikirurgia	11	677	9,4
Sydän- ja thoraxkirurgia	1	52	,7

Randomoiduissa kontrolloiduissa tutkimuksissa on todettu merkittävää hyötyä suljetun haavan alipaineimuhoidosta eri kirurgian erikoisaloilla (ortopedia, traumatologia, verisuonikirurgia, plastiikka- ja rekonstruktivinen kirurgia). Tutkimuksellisten heikkouksien takia oletettuja voimakkaan positiivisia tuloksia tulee arvioida koko tutkimuksen taustaan mukaan lukien kohortti- ja tapaussarjat. Tutkimuksellisten heikkouksien lisäksi matalan riskin potilaiden mukaanotto tutkimuksiin heikentää suljetun haavan alipaineimuhoidon näytön luotettavuutta.

Suljetun haavan alipaineimuhoidon positiivisia vaikutuksia haavan paranemiseen on kuvattu myös WHO:n leikkaushaavainfektioiden ehkäisy-suosituksessa.⁸¹

Vuonna 2022 Cochrane-katsauksessa tutkittiin näyttöä alipaineimuhoidosta leikkaushaavojen hoidossa. Siinä korostettiin suljetun haavan alipaineimuhoidon merkitystä modernissa haavanhoidossa. Tuloksissa arvioitiin haavainfektioiden määrää, kuolleisuutta ja haavan avautumista.⁵³ Tutkimuksessa oli mukana laajalti kirurgian eri erikoisaloja: ortopedia, naistentaudit ja synnytykset, verisuonikirurgia ja yleiskirurgia. Kaikissa tutkimuksissa verrattiin alipaineimuhoidon standardihoitoon. Tuloksina esitettiin:

Kohtalainen näyttö: mahdollisesti vähemmän leikkaushaavainfektioita (8.7% osallistujista) kuin standardihoidolla (11.75%); riskisuhte (RR) 0.73 (95% luottamusväli (CC): 0.63–0.85; I(2)=29%).

Kohtalainen näyttö: mahdollisesti vähän eroa haavan avautumisessa ciNPT-ryhmän (6.62%) ja kontrolliryhmän (6.97%) välillä, mutta tämä on epävarmaa, koska luottamusväliin sisältyy hyötyyn liittyviä riskejä ja haittoja; RR=0.97 (95% CI:0.82–1.16; I(2)=4%).

Heikko näyttö uusintaleikkauksien ja seroomien osalta: kontrolliryhmällä (standardisidos) vaikutti olevan vähäisempi riski uusintaleikkauksiin, mutta tämä epävarmaa johtuen luottamusväliin liittyvistä riskeistä ja haitoista. RR=1.13 (95% C:0.91–1.41; I(2)=2%; 18 tutkimusta, joissa 6272 osallistujaa). ciNPT-ryhmällä voi olla vähäisempi riski seroomiin, mutta tähän liittyy epävarmuutta kuten yllä kuvattu. RR=0.82 (95%

CI:0.65–1.05; I(2)=0%; 15 tutkimusta, joissa 5436 osallistujaa).

Heikko näyttö: ciNPT-ryhmässä voi olla vähäisempi kuolleisuus (0.84%) verrattuna kontroleihin (standardihoito) (1.17%), mutta tähän liittyy epävarmuutta kuten aiemmin mainittu. RR=0.78 (95% CI:0.47–1.30; I(2)=0 prosenttia).

Elokuussa 2023 julkaistussa tutkimuksessa tuetaan Cochrane-katsauksen löydöksiä: 8 aikaisemmin julkaistun meta-analyysin tuloksia verrattiin toisiinsa meta-analyysissä. Päivitettyyn systeemiseen katsaukseen 57 RCT-tutkimusta (13 744 potilasta) sisällytettiin haavainfektion määrälliseen analyysiin, mistä tuloksena RR 0.67 (95% CI:0.59–0.76, I(2)=21%) vertailtaessa suljetun haavan alipaineimuhoidon (ciNPT) standardihoitoon. Näytönaste oli korkea. Luottamusväli stabiloitui ja luottamusväli kapeni verrattuna aikaisempiin meta-analyysihin. Tutkimuksen sekventiaalialianalyysi (TSA) vahvisti vankkaa meta-analyysin tulosta. Tässä päivitettyssä meta-analyysissä GRADE-luokitus puolsi vahvaa näyttöä sille, että ciNPT on tehokas leikkaushaavainfektioiden vähentämisen suhteen ja epävarmuutta on vähemmän kuin aikaisemmissa meta-analyysissä. TSA viittasi siihen, että tutkimukset tulevaisuudessa tuskin muuttavat tulosta haavainfektioiden osalta: siten jos tulevaisuudessa tehdään tutkimusta suljetun haavan alipaineimuhoidosta, on tärkeää miettiä, mitkä löydökset vahvistavat nykyistä näyttöä.

5.6 Mitkä ovat suljetun haavan alipaineimuhoidon indikaatiot?

Suljetun haavan alipaineimuhoidolla on mahdollisuutta vähentää leikkaushaavan komplikaatioita korkean riskin toimenpiteissä tai korkean riskin olosuhteissa.

Perusteista

Vaikka kokemukset suljetun haavan alipaineimuhoidosta ovat rohkaisevia, kaikissa tutkimuksissa on epäonnistuttu osoittamaan vahvaa näyttöä hoidon

tehokkuudesta leikkaushaavakomplikaatioiden ja leikkaushaavainfektioiden vähentämisessä. Tästä huolimatta hoitomuodon hyötyjen vuoksi on tarpeellista määrittää indikaatiot suljetun haavan alipaineimuhoidon käytölle. Käynnissä olevat laajat tutkimukset voivat muuttaa tämänhetkisiä päätöksiä alipaineimuhoidon käytöstä, kirurgisista indikaatioista ja toteutuksesta.

Suljetun haavan alipaineimuhoidolla on mahdollista vähentää haavakomplikaatioita korkean riskin toimenpiteissä. Korkean riskin leikkaukset ovat sellaisia, joilla on tiettyjä ominaisuuksia (uudelleen avatut haavat tai kireästi suljetut haavat) tai joihin liittyy tiettyjä kirurgisia toimenpiteitä (esim. korkeaenergiset raajamurtumat).

Nämä huomioiden suljetun haavan alipaineimuhoidon vaikuttaa olevan tarkoituksenmukaista seuraavissa toimenpiteissä: sternotomia, postbariatrinen kirurgia (esim. abdominoplastia ja olkavarsiplastia)⁸², laajat monimutkaiset vatsanpeitteiden korjausleikkaukset, nivusavauksesta tehtävä verisuonikirurgia, korkeaenergiset alaraajamurtumat (kantaluu, pilon), periproteettinen murtumakirurgia, keisarinleikkaus, rintakirurgia.

Alipaineimuhoidon pitäisi vakavasti harkita, jos näihin toimenpiteisiin liittyy potilaskohtaisia riskitekijöitä, jotka vaikuttavat pehmytkudosperfuusiota tai happeutumista heikentävästi, millä on negatiivista vaikutusta haavan paranemisprosessiin, esim. BMI ≥ 30 kg/m², tupakointi, diabetes mellitus (HbA1c > 8% 64 mmol/mol), heikko ravitsemus, aikaisempi haavainfektio, ASA-luokitus ≥ 3 .

Kirurgiaan liittyvillä ja potilaskohtaisilla riskitekijöillä on erityistä merkitystä suljetun haavan alipaineimuhoidolle silloin, kun toimenpiteeseen liittyvät yleiset tekijät ovat epäsuotuisia ja liitoksissa potilaasta tai ympäristöstä lähtöisin oleviin patogeeneihin: päivystyskirurgia, revisiokirurgia, pitkittynyt toimenpiteen kesto (<75 prosenttipistettä; suurin osa ciNPT:n käytöstä pitkittyneeseen toimenpideaikaan liittyen perustuvat tekonivelkirurgiaan. Tässä 75 prosenttia tarkoittaa 90 min ja 120 min (lonkan ja polven tekonivelleikkaus).

Kaikkiin julkaistuihin kokemuksiin perustuen on mahdollista esittää näyttöön perustuvaa hyötyä suljetun haavan alipaineimuhoidosta ja määrittää yksittäisiä potilasryhmiä ja tiettyjä leikkauksia. Yllämainittuihin pohdintoihin liittyen tehtiin konsensuslausumia, jotka sopivat parhaiten suljetun haavan alipaineimuhoidon käyttöön (eli potilaille, joilla on yksi tai useampia liitännäissairauksia tai potilaat, joiden leikkaushoitoon liittyy kohonnut riski haavatulehdukseen) (Kuva 4).⁸³

Kuitenkaan selkeää ja tarkkaa määritelmää tietyille korkean riskin tilanteille, joissa aina tulisi käyttää suljetun haavan alipaineimuhoidoa ei voi asettaa Kuva 4:n perusteella. Tarkasti kohdennettuja indikaatioita varten ei myöskään ole apua riskilaskureista, joista osa ottaa huomioon suuren määrän riskitekijöitä. Näitä ei yleensä ole tarkoitettu arkipäiväiseen käyttöön sairaaloissa ja siten ei voi automaattisesti (vielä) käyttää preoperatiivisesti kliinisisissä digitaalisissa tietojärjestelmissä. Vastoin osoitettuja hyötyjä suljetun haavan alipaineimuhoidosta tietyissä kirurgisissa tilanteissa, vaikuttaa olevan tarkoituksenmukaista luoda algoritmi yksilöllistä päätöksentekoa varten tyypillistä potilasryhmää varten itse kullakin alalla perustuen kirjallisuuteen. Päätöksenteon polun pitäisi johtaa kohdennetusti tehostettuihin ehkäisymenetelmiin mukaan lukien suljetun haavan alipaineimuhoidon käyttö muiden hoitokäytäntöjen lisäksi.

5.7 Mitä laitteita on saatavilla suljetun haavan alipaineimuhoidon varten?

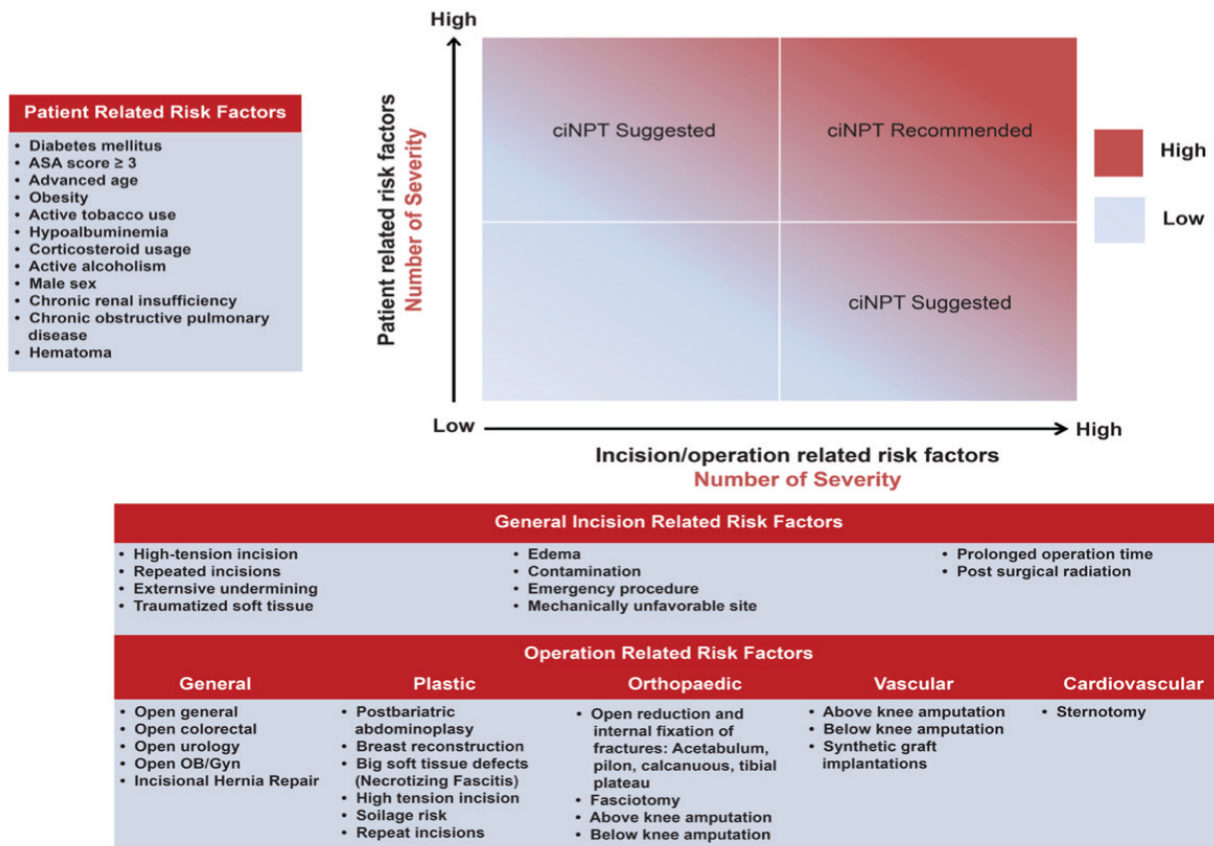
Tällä hetkellä on saatavilla useita kaupallisia laitteita, joihin katsaus löytyy Liitteestä 1.

Yleistä

Suljetun haavan alipaineimuhoidon teknologia on kehitetty leikkaushaavojen hoitoon. Erikoissidoksia on kehitetty leikkaushaavoja varten. Nämä on tehty ihonhoitoon hyvin soveltuvista materiaaleista, kuten silikonista. Haavan täyttämiseen tarkoitettuja sidoksia (vaahto- tai harsosidos) ei tulisi käyttää suoraan ehjälle iholle. Suljetun haavan alipaineimuhoidon

järjestelmiä on kuvattu kirjallisuudessa vuonna 2024 seuraavasti:

- Polyuretaanivaahdo sijoitettuna leikkaushaavan pituudelle, kiinnitettynä suojaavalla okklusiivisella kalvolla ja kiinnitettynä kaupalliseen saatavilla olevaan imulaitteeseen (alipaineimuhoidolaite), jonka painetaso on välillä -75 mmHg ja -125 mmHg jatkuvassa imussa. Kirurgi päättää alipaineimuhoidon keston: joko ompeleiden poistoon saakka tai lyhyemmän ajan verran.
- Integroitu yhden sidoksen kokonaisuus, joka koostuu akryyliimakiinnitteisestä polyuretaanikalvosta ja takaa sidoksen kiinnittymisen leikkaushaavaa ympäröivään ihoon sekä polyuretaanikuoresta, minkä sisällä on vaahtosidosbolsteri ja kontaktipinta, ja tästä kokonaisuudesta tulee suljettu järjestelmä. Sidos on liitetty perinteiseen isoon alipaineimulaitteeseen, mitä on mahdollista käyttää avoimen haavan hoitoon, tai pienempään kannettavaan pattereilla toimivaan yleensä kertakäyttöisiin laitteisiin, johon kuuluu tilavuudeltaan pieni säiliö. Nämä pienemmät, helposti käytettävissä olevat laitteet ovat erityisen sopivia sairaalahoidosta kotiutettaville potilaille ja avohoidossa oleville potilaille.
- Kannettava, kertakäyttöinen ilman säiliötä oleva laite ja sidos, johon kuuluu silikonipintainen kontaktikerros, jonka tarkoitus on mahdollistaa lähes kivuton sidoksen poisto ja paineensiirtolukko (tai ilmalukko eräällä toimijalla). Kaikilla suljetun haavan alipaineimuhoidosidoksilla on paineensiirtokerros. Tämä on geneerinen ominaisuus, mikä mahdollistaa tasaisen paineen jakautumisen sidoksessa. Samoin kaikilla on sidoksessa imevä kerros, mikä kerää eritteen pois haavalta ja lisäksi ylin kosteutta läpäisevä kerros. Sidos liitetään kannettavaan laitteeseen, joka tuottaa jatkuvaa alipainetta tasolla -80 mmHg tai -125 mmHg.



Kuva 4. Suljetun haavan alipaineimuhoidon ja riskitekijöiden arviointi. Sininen viittaa matalaan leikkaushaavainfektorisriskiin ja punainen viittaa korkeaan leikkaushaavainfektorisriskiin. Suljetun haavan alipaineimuhoidon suositetaan potilaille, joilla paljon potilaskohtaisia ja leikkaukseen liittyviä riskitekijöitä. Willy C et al⁸³.

5.8 Onko suljetun haavan alipaineimuhoidolla sivuvaikutuksia?

Muutamissa julkaisuissa on mainittu ihorakoista. Muita sivuvaikutuksia ei ole raportoitu.

Yleistä

Sivuvaikutuksista löytyy mainintoja vain muutamassa julkaisussa.^{53,83-89} Viimeisimmässä systeemisessä katsauksessa ja joissakin muissa julkaisuissa yhtä ongelmaa on pidetty suljetun haavan alipaineimuhoidon haittana. Kyseinen ongelma on ihorakot sidoksen alla. Tätä on kuvattu myös muissa julkaisuissa.^{84, 87-89} Yhdessä randomoidussa kontrollitutkimuksessa kerro-

taan 63% potilaista keskeyttäneen hoidon ihorakoista johtuen.⁸⁷ Tämä sivuvaikutus johtui todennäköisimmin virheellisestä sidoksesta (tarttumattoman sidoksen puuttumisesta tai ihoa suojaavan kalvon puuttumisesta vaahtokerroksen päältä tai liiallinen kiristys sidosta laitettaessa). Tästä tutkimuksesta on otettava huomioon, että suljetun haavan alipaineimuhoidon käytettiin vain 48 tunnin ajan vastoin suositusta (7 vrk). Näin ollen on korostettava, että ihorakkojen muodostuminen on pääasiassa seurausta joko väärin asetetusta sidoksesta tai sopimattomien tai teknisesti kehittymättömien tuotteiden käytöstä.

5.9 Onko suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannustehokasta?

Tässä suosituksessa ei ole tarkoitus ottaa mukaan syvällistä analyysiä tai tutkimusta kustannusnäkökulmasta kuten on mainittu johdannossa. Kirjallisuudessa on näyttöä siitä, että suljetun haavan alipaineimuhoidon korkean riskin potilailla tietyissä indikaatioissa voisi olla kustannustehokasta. Yksityiskohtainen katsaus suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannuksista ja kustannussäästöistä on Liitteessä 3.

Perusteista

Hoidon kustannukset ovat tärkeä asia potilaiden hoidossa. Tähän mennessä on useissa tutkimuksissa analysoitu suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannuksia ja verrattu haavakomplikaatiolukuihin, elämänlaatuun ja kustannussäästöihin verrattuna perinteiseen hoitoon.^{80,88-101} Näissä tutkimuksissa on näyttöä siitä, että suljetulla alipaineimuhoidolla korkean riskin potilailla tietyissä indikaatioissa voisi olla kustannustehokasta. Vaikka nämä tulokset ovat rohkaisevia, silti tarvitaan laajoja kustannussäästöihin keskittyviä kohorttitutkimuksia eri erikoisaloilta.

6.

Alipaineimuhoido perusterveydenhuollossa

6.1 Johdanto

Viime vuosina on ollut pyrkimyksenä siirtyä vuodeosastohoidosta perusterveydenhuoltoon kotioloihin useissa sairauksissa ja olosuhteissa.¹⁰²

Perusterveydenhuollon määritelmän (Institute of Medicine) mukaan: kliinikoiden tuottamat keskeiset palvelumuodot, jotka ovat yleisesti kaikkien saatavilla ja perustuvat jatkuvaan kumppanuuteen potilaiden kanssa ottaen huomioon perheen ja yhteisön.¹⁰³

Tämän määritelmän mukaan perusterveydenhuolto kattaa kaiken sairaalan ulkopuolella annettavan terveydenhuollon tai yhteistyössä sairaalan kanssa toteuttavan terveydenhuollon potilaan kotona tai yhteisössä.

Ensi vaiheessa alipaineimuhoidoa toteutettiin vakiintuneesti pääosin sairaaloiden vuodeosastoilla. Kuitenkin hoidon yleisen painopisteen siirtyessä enenevästi perusterveydenhuoltoon, myös alipaineimuhoidoa toteutetaan perusterveydenhuollossa joko perinteisillä laitteilla tai säiliöttömillä laitteilla. Viimeksi mainittu voi olla turvallisempi vaihtoehto, koska se on silti erinomainen haavasidos, vaikka alipaineimu lakkaisi toimimasta. Tässä luvussa käsitellään perinteisiä joko vaahtosidoksella tai harsosidoksella toimivia säiliön sisältäviä alipaineimuhoidomuotoja. Potilailla on sama koulutuksen tarve riippumatta, mitä hoitomuotoa käytetään.

Hakutermeinä Pubmedissä ja CINALHissa on käytetty erilaisia yhdistelmiä: "clinical competence", "community care", "community health services", "education", "home care", "monitoring negative pressure therapy", "patient compliance", "patient discharge", "patient

education", "patient satisfaction", "primary health care", "professional-patient relations", "remote consultation", "remote sensing technology", "self-care", "quality of life", "wound healing" ja "wounds and injuries".

6.2 Miten alipaineimuhoido on organisoitu eurooppalaisessa perusterveydenhuollossa?

Vuoden 2017 EWMA:n Alipaineimuhoido-suosituksessa keskusteltiin siitä, että tulevaisuudessa alipaineimuhoidon käyttö lisääntyisi perusterveydenhuollossa hoidon organisoimien muutoksiin perustuen. Kehitys ei jatkunut odotetulla tavalla.

EWMA toteutti tutkimuksen 53:n kansallisen haavanhoitoyhdistyksen kanssa 33:ssa Euroopan maassa. Nämä kansalliset haavanhoitoyhdistykset ovat EWMA:n läheisimmät yhteistyökumppanit. Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia alipaineimuhoidon käyttöä perusterveydenhuollossa ja kuvata hoidon organisoimista. 32:sta yhdistyksestä 22:sta maasta saatiin vastauksia.

Löydöksiä todettiin, että 97%:ssa maista käytettiin alipaineimuhoidoa perusterveydenhuollossa. Kuitenkin 60%:ssa näistä maista sairaalat vastasivat ja toteuttivat hoidon. Melkein kaikissa tutkimukseen osallistuneissa maissa hoitoa seurattiin sairaalassa toteutettavissa sivelihoidoissa. Ranska oli ainoa maa, missä käytettiin elektronista hoidon seuranta. Tanskassa perusterveydenhuollon henkilökunnalla oli mahdollisuus käyttää etälääketiedettä sairaalan kanssa tapahtuvaan kommunikointiin potilasturvallisuuden pohjalta.⁴

6.3 Onko alipaineimuhoidon käyttö perusterveydenhuollossa tehokasta ja turvallista?

Alipaineimuhoidon toteutuksen perusterveydenhuollossa on todettu olevan turvallista, tehokasta ja kustannustehokasta tutkimusten pohjalta.

Alipaineimuhoidon avohoidossa on osoitettu olevan kustannustehokkaampaa ja vähemmällä kustannuksilla toteutettavissa kuin sairaalahoidossa. Esimerkiksi Tsekeissä tehdyn tutkimuksen mukaan diabetesta sairastavan potilaan jalkahaavan hoito avoterveydenhuollossa oli merkittävästi edullisempaa kustannuksiltaan verrattuna sairaalassa toteutettuun hoitoon (600€ verrattuna 1300€ (p=0.001)).¹⁰⁴ NHSn raportti Iso-Britanniasta osoitti halvempia kustannuksia alipaineimuhoidosta avoterveydenhuollossa ja myös muita etuja kuten esim. varhaisempi kotiutus.¹⁰⁵

Lasten alipaineimuhoidossa verrattiin 1621 sairaalahoidossa olevaa ja 1563 avohoidossa olevaa potilasta ja todettiin, että avohoitoon liittyi vähemmän kustannuksia ja vähemmän komplikaatioita.¹⁰⁶ Sairaalahoidossa olevien potilaiden korkeammat komplikaatioluvut voivat selittyä osittain valikoitumisharhalla, koska nämä potilaat olivat huonommassa kunnossa kuin avohoidossa olevat, mikä voi altistaa komplikaatioille.

Ruotsalaisessa haastattelututkimuksessa todettiin useita hyötyjä leikkauksen jälkeen alipaineimuhoidosta saavilla potilailla, kun siirryttiin sairaalahoidosta avohoitoon. Esimerkiksi oli huojennusta siitä, että sai olla kotona normaalissa ympäristössä. Tämä tarkoitti sitä, että sai nukkua omassa sängyssä, ei häiriötä muiden taholta ja vapautta elää omaa jokapäiväistä elämää. Tämän tutkimuksen avainlöydös oli potilaan positiivinen kokemus hoidosta kotona ja hyvä etukäteisvalmistelu kotiutukseen.

6.4 Mitä kriteereitä tarvitaan onnistuneeseen alipaineimuhoidon perusterveydenhuollossa?

Omahoidon toteutuminen on onnistuneen alipaineimuhoidon tärkeä kriteeri perusterveydenhuollossa. Tämä tarkoittaa, että potilaalla on voimavaroja, luottamusta ja resursseja hoidon toteuttamiseen kotona. Tarvitaan myös selkeitä kotiutusrutiniineja. Kirjallisuudessa on kuvattu tärkeitä näkökulmia riittävään kotioloissa toteutettavaan omahoitoon. Tunne riittävästä valmistelusta on tärkeää omahoidossa. Potilaan kouluttaminen omahoitoon on yksi kotona toteutettavan alipaineimuhoidon avainkohdista.¹⁰⁷

Tuki omahoitoon terveydenhuollon henkilökunnan ja läheisten taholta on tärkeää. Läheiset tulee ottaa mukaan potilaan hoitoon ja heille on annettava tukea ja apua laitteen käytössä ja ongelmatilanteissa, kun laite hälyttää. Tämä voi vähentää potilaan ahdistusta ja huolta.¹⁰⁷⁻¹⁰⁹

Vielä tärkeänä kriteerinä onnistuneeseen alipaineimuhoidon perusterveydenhuollossa ovat selkeät rutiinit ja käytänteet kotiutuksessa. Tämä on organisaation haaste ja sitä tulee lähestyä yhteistyönä sairaalan ja perusterveydenhuollon välillä.¹⁰⁸

6.5 Voiko huuhtelevaa alipaineimuhoidon (NPWTi-d) käyttää perusterveydenhuollossa?

Edistynyttä alipaineimuhoidon (esim. NPWTi-d) on totuttu käyttämään sairaaloissa. Ranskassa on kehitetty toimintamalli, mikä mahdollistaa edistyneiden hoitomuotojen toteutuksen kotioloissa. Tätä kutsutaan termillä Hospitalisation at Home (HaH).

Huuhtelevaa alipaineimuhoidon toteutetaan kotioloissa vain Ranskassa. Palvelu tähtää perinteisten sairaalahoitoon liittyvien kustannusten vähentämi-

seen kotisairaalahoidon avulla. Tämä toteutetaan siten, että sairaanhoidon kotikäyntejä on kahdesti viikossa ja lähihoitajan käynnit päivittäin. Lisäksi päivystysyhteydenotot ovat mahdollisia 24/7 tarjoten teknistä ja logistista apua, mikä takaa potilashoidon turvallisuuden ja laadun. Valvontaviranomaisten välttämättömiksi arvioidut laatuksiteerit koskevat alipaineimua monimutkaisten ja/tai kroonisten haavojen hoitoa ja myös huuhtelevaa alipaineimuhoidoa.

Lääketieteellisen kompetenssin ja hoidon kompetenssin määrittävät edellä mainitussa hoitomuodossa yleislääkärit, jotka eivät ole perehtyneitä vain haavanhoitoon. Itse asiassa HaH toteuttaa enemmän kuin 25% palliativisen hoidon interventioista ja enemmän kuin 20% monimutkaisista haavanhoidoista. HaH pystyy myös huolehtimaan raskaista hoidollisista tarpeista, ravitsemuksesta, hengityksen avustamisesta, suonensisäisistä hoidoista jne. Erityisiä toimenpiteitä on kehitetty tietyillä alueilla liittyen synnytysten ja syövän hoitoon sekä neurologiseen kuntoutukseen.

HaH:n päätavoitteena on kotihoito, missä potilasta voidaan hoitaa samoilla lääketieteellisillä ja teknisillä menetelmillä kuin sairaalassa. Tämä mahdollistaa lyhyemmät sairaalahoitoajat ja joissain tapauksissa jopa pitkittyneen sairaalahoidon välttämisen.⁹⁹

6.6 Voiko alipaineimuhoidoa seurata tehokkaasti ja turvallisesti perusterveydenhuollossa?

Laitteen hälytysmahdollisuuksien ja puhelimitse toteutetun etäseurannan avulla voidaan lisätä kotihoidon turvallisuutta ja tehokkuutta.

Yksi avaintekijä onnistumiseen on hoitoon sitoutuminen. Tämä voi olla haasteellista erityisesti silloin, kun potilas on kotihoidossa. Hoitoon sitoutuminen voidaan määritellä ”pitäytymisessä toivotussa terveyskäyttämisyksessä ja on tulosta aktiivisesta osallistumisesta ja suostumuksesta”.¹¹⁰ Hoitoon sitoutumista alipaineimuhoidon aikana kotioloissa voi arvioida (etä)seurannan avulla. Hoidon seurannan hyötyjen vuoksi kehitettiin

RTM (Remote Therapy Monitoring=hoidon etäseuranta) (Kuva 5).

Hoidon etäseuranta (RTM) on tarkoitettu alipaineimuhoidon seurantaan kotihoidossa. Tämä mahdollistaa tiedon keräämisen etänä alipaineimuhoidosta vastuulliselle terveydenhuollon toimijalle ja hälyttää silloin, kun alipaineimuhoido on epäkunnossa. Järjestelmä hälyttää terveydenhuollon toimijan, joka voi soittaa potilaalle, jos alipaineimuhoido ei toimi.¹¹²

Laajassa 510 potilaan retrospektiivisessä tutkimuksessa todettiin etäseurannan avulla hoitoon sitoutumisen lisääntyneen 74%.¹¹³ Lisäksi sama ilmiö hoitoon sitoutumisen lisääntymisestä etäseurannassa on todettu pienessä alustavassa tutkimuksessa, missä havaittiin myös tilastollisesti merkittävä hoidon keston lyheneminen ja vähentyneet kustannustannukset.

6.7 Mitkä ovat avainkohtia potilaiden kouluttamisessa alipaineimuhoidoon?

Jotta potilaat pystyvät kotona toteutettavaan omahoitoon, he eivät pelkästään tarvitse tietoa, vaan myös opetusta alipaineimuhoidon toteutukseen.

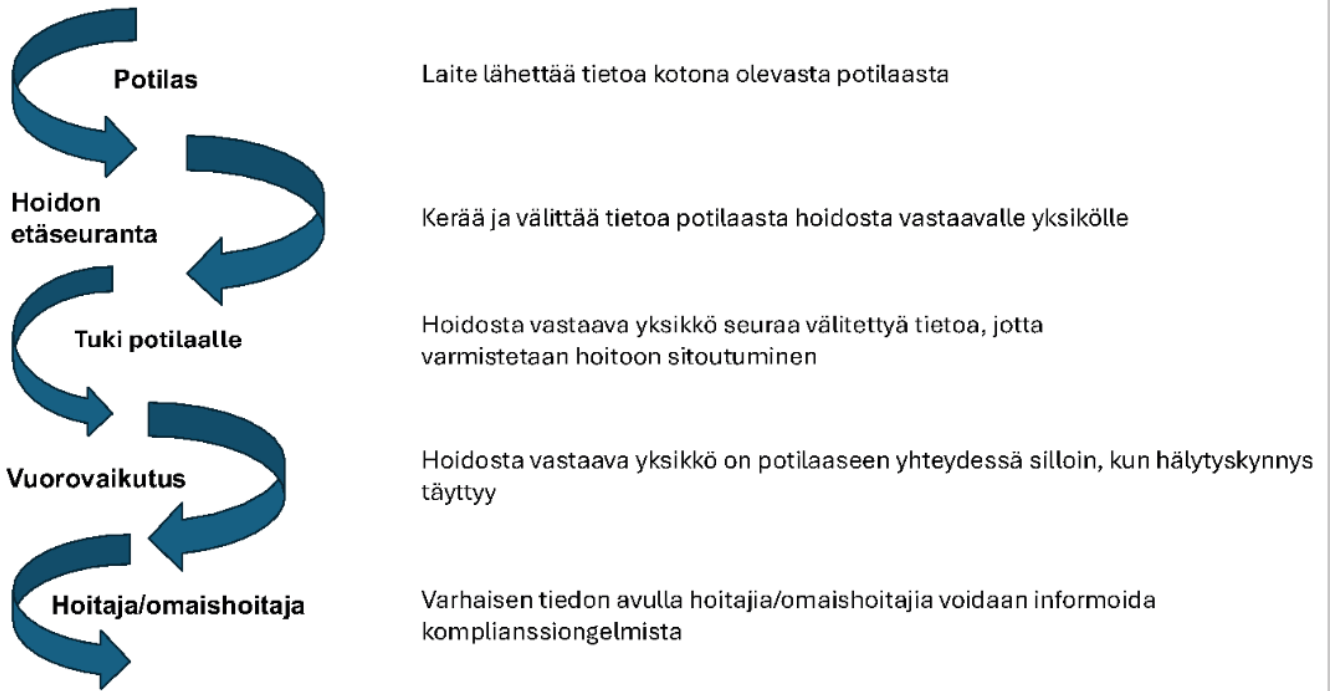
Tutkimuksissa on todettu, että potilaat tarvitsevat ohjausta/opetusta alipaineimuhoidosta kotihoitoa varten. Koulutus kohentaa potilaiden mahdollisuuksia omahoitoon, mikä vahvistaa luottamusta ja turvallisuuden tunnetta.^{107,114,115}

Ohjauksen tulisi olla potilaslähtöistä ja voidaan jakaa kolmeen aikaikkunaan:

- A. Opetusta ennen alipaineimuhoidon aloitusta
- B. Opetusta ensimmäisen alipaineimuhoidon aikana ennen kotiutusta
- C. Opetusta kotihoidon aikana.

Kriittisin aikaikkuna tutkimusten mukaan on kotiutuksesta muutama ensimmäiseen päivään kotona. Monesti vasta kotona monet kysymykset ja ongelmat nousevat esille (Taulukko 3). Siten koulutusta/opetusta voidaan tarvita lisää koko hoitajakson ajan, jotta potilas voisi kohdata vastaantulevat tilanteet.¹¹⁶

Päätavoite terveystieteissä kaikissa aikaikakunioissa on ottaa potilas mukaan hoitoon, jotta pystyttäisiin riittävään ja pätevään omahoitoon.¹⁰⁷



Kuva 5. Hoidon etäseuranta (RTM) Mukailtu Lumpkins A, Stanton T.¹¹¹

6.8 Mitä koulutusvaatimuksia on perusterveydenhuollon henkilökunnalle alipaineimuhoidossa?

Alipaineimuhoidon toteuttavat terveydenhuollon ammattilaiset tarvitsevat pätevää ja toistettua koulutusta. Jos on pulaa pätevistä henkilökunnasta toteuttamaan hoitoa perusterveydenhuollossa, pitäisi harkita voidaanko potilasta kotiuttaa sairaalasta.

Terveydenhuollon ammattilaiset tarvitsevat pätevää koulutusta alipaineimuhoidon aloitukseen ja toteutukseen. Hoitajien tulee olla ja kokea olevansa päteviä laitteiden käsittelyssä ja luottaa kykyihinsä ratkaista laitehoidon ongelmatilanteita. Cray¹¹⁷ ehdottaa hoi-

tajien haastattelututkimuksessa, että koulutuspäiviä tulisi järjestää henkilökunnalle hoidon teoriasta ja käytännöstä. Nettikoulutusohjelmia on ehdotettu, kuitenkin näiden isona ongelmana on käytännön opetuksen puute, mikä johtaa 'yrityksen ja erehdyksen' kautta toimintaan. Moffatt kumppaneineen¹⁰⁸ osoitti, että potilaat voivat kokea tämän henkilökunnan osaamattomuutena, mikä voi johtaa ahdistukseen ja turvattomuuden tunteeseen kotona. Bolas ja Holloway¹¹⁸ kuvasivat potilaiden kokemuksia henkilökunnan osaamattomuudesta alipaineimuhoidossa. He nostivat esille tärkeän näkökulman: voiko henkilökunnalla olla riittäviä taitoja toteuttaa alipaineimuhoidon, jos he joutuvat harvoin sen kanssa tekemisiin. Tarvetta on tarkentaa, kuka on paikallisella tasolla riittävän pätevä toteuttamaan ja vastaamaan hoidosta. Tätä voitaisiin tukea sertifiointijärjestelmällä, joka sisältäisi myös peruskoulutuksen.

Ousey ja MIne¹¹⁵ osoittivat, että alipaineimuhoidon pätevyityneistä hoitajista on pulaa silloin, kun potilaat ovat kotihoiossa. Tästä syystä on tärkeää varmistaa, että perusterveydenhuollossa on varattu tähän riittävästi hoitohenkilökuntaa, koska muutoin potilaat ovat sairaalahoiossa.

Taulukko 3. Kotiutuksen jälkeiset ongelmat

Kotiutuksen jälkeiset ongelmakohdat asijantuntijapaneelin mukaan (100% yksimielisyys paneelissa):	Mahdolliset hoidon riskit kotihoitovaiheessa
	Miten toteuttaa päivittäiset aktiviteetit (pukeutuminen, wc käynnit, peseytyminen jne) alipaineimuhoidon aikana kotona
	Alipaineimuhoidoletkun suojaaminen kotioloissa
	Alipaineimuhoidosidoksen teippien pysyminen paikoillaan kotioloissa

Mukailtu Guyatt et al¹⁰

7.

Tulevaisuuden näkökulmat ja suuntaukset

7.1 Etälääketiede ja alipaineimuhoido

Etälääketiede kehittyi covid pandemian aikana. Joissain maissa (esim. Ranska, Italia) etälääketieteen kehittämällä pyrittiin kattamaan haavanhoidon osajien pulaa. Ranskalainen haavanhoitoyhdistys (French Wound Healing Occitanie Network) esitteli termin 'Domoplaies'.^{119,120} Se tarjoaa erilaisia palveluita kuten asiantuntemusta, ohjausta, koordinaatiota kroonisten haavojen hoidossa ja koulutusta.

Ohjausta tuotetaan puhelinpalvelun avulla. Tämä palvelu kattaa Ranskassa 6 000 000 asukasta ja yli 20 000 neliökilometriä kattavan alueen. Asiantuntemuksen takaa 60 asiantuntijaa kattaa koko alueen ja asiantuntemus kattaa verisuonikirurgian, diabeteksen ja geriatrian sekä kuntoutuksen. Erikoistuneet hoitajat tarjoavat tukeaan perusterveydenhuoltoon hoitajille ja yleislääkäreille potilaan kotona toteutuvaa hoitoa varten koko paranemisvaiheen ajaksi. Kuukausittaiset kokoontumiset asiantuntijoiden kanssa mahdollistavat jatkuvan koulutuksen ja keskustelun ongelmatapauksista.

Tämän mallin avulla hoidetaan 300 haavaa sairastavaa potilasta kuukausittain ja malli on yleistymässä valtakunnalliseksi Ranskassa. Toiminta rahoitetaan jokaisesta potilaasta saadulla kertakorvauksella. Tämän mallin ansiosta kotona toteutettavan alipaineimuhoidon määrä lisääntyi, erityisesti huuhtelevan alipaineimuhoidon osalta. Se takaa turvallisuuden perusterveydenhuollon hoitotiimille ja potilaalle, mikä vähentää päivystyskäyntejä ja vuodeosastojaksoja

erikoissairaanhoidossa. Asiantuntijat voivat auttaa paikallista sairaanhoitajaa suojatun suoran verkkolähetyksen avulla haavanhoidon aikana ja jonkin verran kustannuksia tulee paikallisen tiimin auttamisesta.

8.

Kirjallisuussviitteet

1. Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl AM, Fraccalvieri M, Malmsjö M, Piaggese A, et al. EWMA Document: Negative pressure wound therapy: Overview, challenges and perspectives. *J Wound Care*. 2017 Mar 1;26(Sup3): p1–154.
2. Focus session: NPWT: Focus perspectives of EWMA guidance document under preparation. In Paris, France, Room 352A; 2022.
3. Key session: Negative pressure wound therapy. In Milan, Italy, Room Space 1; 2023.
4. Fagerdahl A. Organisation of NPWT in primary care in Europe – a descriptive survey. *J Wound Manag* [Internet]. 2023 Jul;24(2). doi: <https://doi.org/10.35279/jowm2023.24.02.03>
5. Dumville JC, Owens GL, Crosbie EJ, Peinemann F, Liu Z. Negative pressure wound therapy for treating surgical wounds healing by secondary intention. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jun 4;(6):CD011278.
6. Dumville JC, Webster J, Evans D, Land L. Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 May 20;(5):CD011334.
7. Gottrup F, Apelqvist J, Price P, European Wound Management Association Patient Outcome Group. Outcomes in controlled and comparative studies on non-healing wounds: recommendations to improve the quality of evidence in wound management. *J Wound Care*. 2010 Jun;19(6):237–268.
8. Rossi P, Camilloni L, Todini A, Fortino A, Bernardo LD, Frigerio L, et al. Health technology assessment of the negative pressure wound therapy for the treatment of acute and chronic wounds: efficacy, safety, cost effectiveness, organizational and ethical impact. *Ital J Public Health*. Vol 9, 2012(2):46–66.
9. Game FL, Attinger C, Hartemann A, Hinchliffe RJ, Löndahl M, Price PE, et al. IWGDF guidance on use of interventions to enhance the healing of chronic ulcers of the foot in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016 Jan;32(S1):75–83.
10. Guyatt GH, Haynes RB, Jaeschke RZ, Cook DJ, Green L, Naylor CD, et al. Users' guides to the medical literature: XXV. Evidence-based medicine: principles for applying the users' guides to patient care. *JAMA*. 2000 Sep 13;284(10):1290.
11. Stannard JP, Robinson JT, Anderson ER, McGwin G, Volgas DA, Alonso JE. Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2006 Jun;60(6):1301–1306.
12. Fleischmann W, Becker U, Bischoff M, Hoekstra H. Vacuum sealing: indication, technique, and results. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 1995 Dec;5(1):37–40.
13. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun;38(6):563–76; discussion 577.
14. Banwell PE, Téot L. Topical negative pressure (TNP): the evolution of a novel wound therapy. *J Wound Care*. 2003 Jan;12(1):22–28.
15. Armstrong DG, Lavery LA, Abu-Rumman P, Espensen EH, Vazquez JR, Nixon BP, et al. Outcomes of subatmospheric pressure dressing therapy on wounds of the diabetic foot. *Ostomy Wound Manage*. 2002 Apr;48(4):64–68.
16. Deva AK, Buckland GH, Fisher E, Liew SC, Merten S, McGlynn M, et al. Topical negative pressure in wound management. *Med J Aust*. 2000 Aug;173(3):128–131.
17. Avery C, Pereira J, Moody A, Whitworth I. Clinical experience with the negative pressure wound dressing. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Aug;38(4):343–345.
18. Banwell PE. Topical negative pressure therapy in wound care. *J Wound Care*. 1999 Feb;8(2):79–84.
19. Banwell P, Holten I, Martin DL. Negative pressure therapy: clinical applications and experience with 200 cases. *Wound Repair Regen*. 1998(6):460.
20. Fleischmann W, Lang E, Russ M. Infektbehandlung durch Vakuum-versiegelung. *Unfallchirurg*. 1997 Apr 17;100(4):301–304.
21. Fleischmann W, Russ M, Westhauser A, Stampel M. Vacuum-sealing-technique used as drug release system for topical treatment of wound infections. *Unfallchirurg*. 1998 Aug;101(8):649–654.
22. Kim PJ, Attinger CE, Constantine T, Crist BD, Faust E, Hirche CR, et al. Negative pressure wound therapy with instillation: International consensus guidelines update. *Int Wound J*. 2020 Feb;17(1):174–186.
23. Gupta S, Gabriel A, Lantis J, Téot L. Clinical recommendations and practical guide for negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J*. 2016 Apr;13(2):159–174.
24. Kim PJ, Silverman R, Attinger CE, Griffin L. Comparison of negative pressure wound therapy with and without instillation of saline in the management of infected wounds. *Cureus* [Internet]. 2020 Jul 7 [cited 2024 Feb 13]; doi: [10.7759/cureus.9047](https://doi.org/10.7759/cureus.9047)
25. Meshkin DH, Fan KL, Charipova K, Hill C, Evans KK, Steinberg JS, et al. Long-term outcome assessment between antiseptic and normal saline for negative pressure wound therapy with instillation. *Adv Wound Care*. 2021 Oct 1;10(10):535–543.
26. Rycerz AM, Allen D, Lessing MC. Science supporting negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J*. 2013 Dec;10(s1):20–24.
27. Kim PJ, Attinger CE, Crist BD, Gabriel A, Galiano RD, Gupta S, et al. Negative pressure wound therapy with instillation: review of evidence and recommendations. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2015 Dec;27(12):S2–19.
28. Kim PJ, Attinger CE, Steinberg JS, Evans KK, Lehner B, Willy C, et al. Negative-pressure wound therapy with instillation: international consensus guidelines. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Dec;132(6):1569–1579.
29. Giri P, Krishnaraj B, Chandra Sistla S, Sistla S, Basu D, Shankar G, et al. Does negative pressure wound therapy with saline instillation improve wound healing compared to conventional negative pressure wound therapy? A randomized controlled trial in patients with extremity ulcers. *Ann Med Surg*. 2021 Jan;61:73–80.
30. Kim PJ, Lavery LA, Galiano RD, Salgado CJ, Orgill DP, Kovach SJ, et al. The impact of negative-pressure wound therapy with instillation on wounds requiring operative debridement: Pilot randomised, controlled trial. *Int Wound J*. 2020 Oct;17(5):1194–1208.
31. Tahir S, Malone M, Hu H, Deva A, Vickery K. The effect of negative pressure wound therapy with and without instillation on mature biofilms in vitro. *Materials*. 2018 May 16;11(5):811.

Negative pressure wound therapy

32. Fletcher J, Mosahebi A, Younis I, Geraghty J, Khalil H, Maries M, et al. Negative pressure wound therapy with instillation for Category 3 and 4 pressure ulcers: Findings of an advisory board meeting. *Wounds UK*. 2019;Vol 15(3).
33. Chowdhry SA, Wilhelmi BJ. Comparing negative pressure wound therapy with instillation and conventional dressings for sternal wound reconstructions. *Plast Reconstr Surg – Glob Open*. 2019 Jan;7(1):e2087.
34. Obst MA, Harrigan J, Wodash A, Bjurstrom S. Early-stage management of complex wounds using negative pressure wound therapy with instillation and a dressing with through holes. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2019 May;31(5):E33–36.
35. McElroy EF. Use of negative pressure wound therapy with instillation and a reticulated open cell foam dressing with through holes in the acute care setting. *Int Wound J*. 2019 Jun;16(3):781–787.
36. Blalock L. Use of Negative pressure wound therapy with instillation and a novel reticulated open-cell foam dressing with through holes at a Level 2 trauma center. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2019 Feb;31(2):55–58.
37. Teot L, Ohura N. Challenges and management in wound care. *Plast Reconstr Surg*. 2021 Jan;147(1S-1):9S–15S.
38. Fluieraru S, Bkara F, Naud M, Herlin C, Faure C, Trial C, et al. Sterile-water negative pressure instillation therapy for complex wounds and NPWT failures. *J Wound Care*. 2013 Jun;22(6):293–299.
39. Brinkert D, Ali M, Naud M, Maire N, Trial C, Téot L. Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series. *Int Wound J*. 2013 Dec;10(s1):56–60.
40. Burusapat C, Sringkarawat S. Efficacy of negative-pressure wound therapy with tetrachlorodecaoxygen-anion complex instillation compared with standard negative-pressure wound therapy for accelerated wound healing: a prospective, randomized, controlled trial. *Plast Reconstr Surg*. 2021 Aug;148(2):339–52.
41. Hehr JD, Hodson TS, West JM, Schulz SA, Poteet SJ, Chandawarkar RY, et al. Instillation negative pressure wound therapy: An effective approach for hardware salvage. *Int Wound J*. 2020 Apr;17(2):387–393.
42. Horch R, Braumann C, Dissemond J, Lehner B, Hirche C, Woeste G, et al. Einsatz der Vakuuminstillationstherapie für die Wundbehandlung – Ergebnis einer Expertenkonsensuskonferenz. *Zentralblatt Für Chir – Z Für Allg Visz Thorax- Gefäßchirurgie*. 2018 Dec;143(06):609–616.
43. McKanna M, Geraci J, Hall K, Hauan B, Howell M, Huey T, et al. Clinician Panel recommendations for use of negative pressure wound therapy with instillation. *Ostomy Wound Manage*. 2016 Apr;62(4):S1–14.
44. Coccolini F, Gubbiotti F, Ceresoli M, Tartaglia D, Fugazzola P, Ansaloni L, et al. Open abdomen and fluid instillation in the septic abdomen: Results from the IROA Study. *World J Surg*. 2020 Dec;44(12):4032–4040.
45. Garcia-Ruano A, Deleyto E, Garcia-Fernandez S. VAC-instillation therapy in abdominal mesh exposure: a novel indication. *J Surg Res*. 2016 Dec;206(2):292–297.
46. Dalla Paola L. Diabetic foot wounds: the value of negative pressure wound therapy with instillation. *Int Wound J*. 2013 Dec;10(s1):25–31.
47. Fernández L, Ellman C, Jackson P. Use of negative pressure wound therapy with instillation in the management of complex wounds in critically ill patients. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2019 Jan;31(1):E1–4.
48. Okamoto K, Matsumoto K, Iga N, Komatsu S. Negative pressure wound therapy with instillation without open-window thoracostomy for empyema. *Respirol Case Rep*. 2019 Jul;7(5):e00417.
49. Téot L, Boissiere F, Fluieraru S. Novel foam dressing using negative pressure wound therapy with instillation to remove thick exudate. *Int Wound J*. 2017 Oct;14(5):842–848.
50. Kim PJ, Applewhite A, Dardano AN, Fernandez L, Hall K, McElroy E, et al. Use of a novel foam dressing with negative pressure wound therapy and instillation: recommendations and clinical experience. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2018 Mar;30(3 suppl):S1–17.
51. De Pellegrin L, Feltri P, Filardo G, Candrian C, Harder Y, Galetti K, et al. Effects of negative pressure wound therapy with instillation and dwell time (NPWTi-d) versus NPWT or standard of care in orthoplastic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. 2023 Aug;20(6):2402–2413. doi: 10.1111/iwj.14072
52. Scarpa C, Grigatti M, Rizzato S, Crema A, Vindigni V, Bassetto F. Novel foam dressing with through holes and negative pressure wound therapy with instillation and dwell time: A retrospective cohort study. *Wounds*. 2024;36(3):67–72.
53. Norman G, Shi C, Goh EL, Murphy EM, Reid A, Chiverton L, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Wounds Group, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 2022 Apr 26 [cited 2024 Feb 14];2022(4). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009261.pub7>
54. Bassetto F, De Antoni E, Rizzato S, Scarpa C. Management of acute and chronic wounds using negative pressure wound therapy with instillation and dwell time: a retrospective. *Wounds Compend Clin Res Pract [Internet]*. 2021 Aug 14; doi: 10.25270/wnds/081421.01
55. Almeida IR, Coltro PS, Gonçalves HOC, Westin AT, Almeida JB, Lima RVKS, et al. The role of negative pressure wound therapy (NPWT) on the treatment of pyoderma gangrenosum: A systematic review and personal experience. *Wound Repair Regen*. 2021 May;29(3):486–494.
56. Alvarez PS, Betancourt AS, Fernández LG. Negative pressure wound therapy with instillation in the septic open abdomen utilizing a modified negative pressure therapy system. *Ann Med Surg*. 2018 Dec;36:246–51.
57. Diehm YF, Fischer S, Wirth GA, Haug V, Orgill DP, Momeni A, et al. Management of acute and traumatic wounds with negative-pressure wound therapy with instillation and dwell time. *Plast Reconstr Surg*. 2021 Jan;147(1S-1):43S–53S.
58. Schreiner W, Ludolph I, Dudek W, Horch RE, Sirbu H. Negative pressure wound therapy combined with instillation for sternoclavicular joint infection. *Ann Thorac Surg*. 2020 Nov;110(5):1722–5.
59. Kim P. Negative Pressure Wound Therapy With Instillation: An adjunctive therapy for infection management in orthopaedic trauma. *J Orthop Trauma*. 2022 Sep;36(4):S12–16.
60. Fong KD, Hu D, Eichstadt S, Gupta DM, Pinto M, Gurtner GC, et al. The SNaP System: Biomechanical and animal model testing of a novel ultraportable negative-pressure wound therapy system. *Plast Reconstr Surg*. 2010 May;125(5):1362–1371.
61. Rys P, Borys S, Hohendorff J, Zapala A, Witek P, Monica M, et al. NPWT in diabetic foot wounds—a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Endocrine*. 2020 Apr;68(1):44–55.
62. Zukowska A, Zukowski M. Surgical Site Infection in Cardiac Surgery. *J Clin Med*. 2022 Nov 26;11(23):6991.
63. Zukowska A, Zukowski M. Surgical Site Infection in Cardiac Surgery. *J Clin Med*. 2022 Nov 26;11(23):6991.
64. Groenen H, Jalalzadeh H, Buis DR, Dreissen YEM, Goosen JHM, Griekspoor M, et al. Incisional negative pressure wound therapy for the prevention of surgical site infection: an up-to-date meta-analysis and trial sequential analysis. *eClinicalMedicine*. 2023 Aug;62:102105.
65. Atkins BZ, Tetterton JK, Petersen RP, Hurley K, Wolfe WG. Laser doppler flowmetry assessment of peristernal perfusion after cardiac surgery: beneficial effect of negative pressure therapy. *Int Wound J*. 2011 Feb;8(1):56–62.
66. Chien YC, Lin YH, Chen CC, Lin HC. Compromised flap salvage with closed incision negative pressure therapy under real-time indocyanine green fluorescence assessment. *Ann Plast Surg*. 2021 Feb;86(2S):S96–101.
67. Dadras M, Ufton D, Sogorski A, Wallner C, Wagner JM, Lehnhardt M, et al. Closed-incision negative-pressure wound therapy after resection of soft-tissue tumors reduces wound complications: results of a randomized trial. *Plast Reconstr Surg*. 2022 May;149(5):972e–980e.

68. Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): Hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen*. 2011 Sep;19(5):588–596.
69. Kilpadi DV, Lessing C, Derrick K. Healed porcine incisions previously treated with a surgical incision management system: mechanical, histomorphometric, and gene expression properties. *Aesthetic Plast Surg*. 2014 Aug;38(4):767–778.
70. Kilpadi DV, Olivie M. Evaluation of closed incision negative pressure therapy systems on the closure of incisional space model. *J Wound Care*. 2019 Dec 2;28(12):850–860.
71. Renno I, Boos AM, Horch RE, Ludolph I. Changes of perfusion patterns of surgical wounds under application of closed incision negative pressure wound therapy in postbariatric patients. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2019 Aug 5;72(2):139–150.
72. Suh H, Lee AY, Park EJ, Hong JP. Negative pressure wound therapy on closed surgical wounds with dead space: animal study using a swine model. *Ann Plast Surg*. 2016 Jun;76(6):717–22.
73. Wilkes RP, Kilpadi DV, Zhao Y, Kazala R, McNulty A. Closed incision management with negative pressure wound therapy (cim): biomechanics. *Surg Innov*. 2012 Mar;19(1):67–75.
74. Timmermans FW, Mokken SE, Smit J, Bouman M, van de Grift TC, Mullender MG, et al. The impact of incisional negative pressure wound therapy on scar quality and patient-reported outcomes: A within patient-controlled, randomised trial. *Wound Repair Regen*. 2022 Mar;30(2):210–221.
75. Meeker J, Weinhold P, Dahners L. Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model. *J Orthop Trauma*. 2011 Dec;25(12):756–761.
76. Glaser DA, Farnsworth CL, Varley ES, Nunn TA, Sayad-Shah M, Breisch EA, et al. Negative pressure therapy for closed spine incisions: a pilot study. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2012 Nov;24(11):308–316.
77. Gabriel A, Singh D, Silverman RP, Collinworth A, Bongards C, Griffin L. Closed Incision Negative Pressure Therapy Versus Standard of Care Over Closed Plastic Surgery Incisions in the Reduction of Surgical Site Complications: A Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies. *Eplasty*. 2023;23:e22.
78. Pauser J, Nordmeyer M, Biber R, Jantsch J, Kopschina C, Bail HJ, et al. Incisional negative pressure wound therapy after hemiarthroplasty for femoral neck fractures – reduction of wound complications. *Int Wound J*. 2016 Oct;13(5):663–667.
79. Pachowsky M, Gusinde J, Klein A, Lehl S, Schulz-Drost S, Schlechtweg P, et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2012 Apr;36(4):719–722.
80. Nordmeyer M, Pauser J, Biber R, Jantsch J, Lehl S, Kopschina C, et al. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *Int Wound J*. 2016 Dec;13(6):1176–1179.
81. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection [Internet]. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 2024 Apr 8]. 184 p. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/277399>
82. Facchin F, Pagani A, Marchica P, Pandis L, Scarpa C, Brambullo T, et al. The role of portable incisional negative pressure wound therapy (piNPWT) in reducing local complications of post-bariatric brachioplasty: a case-control study. *Aesthetic Plast Surg*. 2021 Aug;45(4):1653–1659.
83. Willy C, Agarwal A, Andersen CA, Santis GD, Gabriel A, Grauhan O, et al. Closed incision negative pressure therapy: international multidisciplinary consensus recommendations. *Int Wound J*. 2017 Apr;14(2):385–398.
84. Ailaney N, Johns WL, Golladay GJ, Strong B, Kalore NV. Closed incision negative pressure wound therapy for elective hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. 2021 Jul;36(7):2402–2411.
85. Gillespie BM, Webster J, Ellwood D, Thalib L, Whitty JA, Mahomed K, et al. Closed incision negative pressure wound therapy versus standard dressings in obese women undergoing caesarean section: multicentre parallel group randomised controlled trial. *BMJ*. 2021 May 5;n893.
86. Gomez TW, Gomez JW, Gopal R. Clinical applications and benefits of using closed-incision negative pressure therapy for incision and surrounding soft tissue management: a novel approach for comorbid wounds. *Cureus* [Internet]. 2020 Jul 30 [cited 2024 Feb 14]; doi: 10.7759/cureus.9469
87. Howell RD, Hadley S, Strauss E, Pelham FR. Blister formation with negative pressure dressings after total knee arthroplasty. *Curr Orthop Pract*. 2011 Mar;22(2):176–179.
88. Norman G, Goh EL, Dumville JC, Shi C, Liu Z, Chiverton L, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. Cochrane Wounds Group, editor. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2024 Feb 14]; Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009261.pub5>
89. Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. In: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2012 [cited 2024 Feb 14]. p. CD009261.pub2. Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009261.pub2>
90. Karl T, Woeste S. Prevention of inguinal wound healing disorders in vascular surgery. Results of using an epidermal negative pressure system (Prevena (TM)). *Gefasschirurgie*. 2013;18(2):120–125
91. Dohmen PM, Markou T, Ingemansson R, Rotering H, Hartman JM, Van Valen R, et al. Can post-sternotomy mediastinitis be prevented by a closed incision management system? *GMS Hyg Infect Control*. 2014;9(3):Doc19. doi:10.3205/dgkh000239.
92. Lewis LS, Convery PA, Bolac CS, Valea FA, Lowery WJ, Havrilesky LJ. Cost of care using prophylactic negative pressure wound vacuum on closed laparotomy incisions. *Gynecol Oncol*. 2014 Mar;132(3):684–689.
93. Gillespie BM, Rickard CM, Thalib L, Kang E, Finigan T, Homer A, et al. Use of negative-pressure wound dressings to prevent surgical site complications after primary hip arthroplasty: a pilot RCT. *Surg Innov*. 2015 Oct;22(5):488–495
94. Tuffaha HW, Gillespie BM, Chaboyer W, Gordon LG, Scuffham PA. Cost-utility analysis of negative pressure wound therapy in high-risk cesarean section wounds. *J Surg Res*. 2015 May;195(2):612–622.
95. Chopra K, Gowda AU, Morrow C, Holton L, Singh DP. The economic impact of closed-incision negative-pressure therapy in high-risk abdominal incisions: a cost-utility analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Apr;137(4):1284–1289.
96. Manoharan V, Grant AL, Harris AC, Hazratwala K, Wilkinson MPR, McEwen PJ. Closed incision negative pressure wound therapy vs conventional dry dressings after primary knee arthroplasty: a randomized controlled study. *J Arthroplasty*. 2016 Nov;31(11):2487–2494.
97. Kwon J, Staley C, McCullough M, Goss S, Arosemena M, Abai B, et al. A randomized clinical trial evaluating negative pressure therapy to decrease vascular groin incision complications. *J Vasc Surg*. 2018 Dec;68(6):1744–1752.
98. Gabriel A, Maxwell GP. Economic analysis based on the use of closed-incision negative-pressure therapy after postoperative breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2019 Jan;143(1S):36S–40S.
99. Hylidig N, Joergensen J, Wu C, Bille C, Vinter C, Sorensen J, et al. Cost-effectiveness of incisional negative pressure wound therapy compared with standard care after caesarean section in obese women: a trial-based economic evaluation. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2019 Apr;126(5):619–627.
100. Licari L, Campanella S, Carolla C, Viola S, Salamone G. Closed Incision Negative Pressure Therapy Achieves Better Outcome Than Standard Wound Care: Clinical Outcome and Cost-Effectiveness Analysis in Open Ventral Hernia Repair With Synthetic Mesh Positioning. *Cureus* [Internet]. 2020 May 26 [cited 2024 Feb 14]; doi: 10.7759/cureus.8283

101. Bloom JA, Tian T, Homsy C, Singhal D, Salehi P, Chatterjee A. A cost–utility analysis of the use of closed–incision negative pressure system in vascular surgery groin incisions. *Am Surg*. 2023 Jun;89(6):2237–2246.
102. Probst S, Seppänen S, Gerber V, Hopkins A, Rimdeika R, Gethin G. EWMA Document: home care–wound care: overview, challenges and perspectives. *J Wound Care*. 2014 May 1;23(Sup5a):S1–41.
103. Primary Care: America’s Health in a New Era [Internet]. Washington, D.C.:National Academies Press; 1996 [cited 2024 Feb 14]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/5152>
104. Stryja J, Staffa R, řha D, Stryjová K, Nicielníková K. Cost–effectiveness of negative pressure wound therapy in outpatient setting. *Rozhl V Chir Mesicnik Ceskoslovenske Chir Spolecnosti*. 2015 Aug;94(8):322–328.
105. Dowsett C, Davis L, Henderson V, Searle R. The economic benefits of negative pressure wound therapy in community–based wound care in the NHS. *Int Wound J*. 2012 Oct;9(5):544–552.
106. Santosa KB, Keane AM, Keller M, Olsen MA, Sears ED, Snyder–Warwick AK. Inpatient versus outpatient management of negative pressure wound therapy in pediatric patients. *J Surg Res*. 2020 Oct;254:197–205.
107. Monsen C, Acosta S, Kumlien C. Patients experiences of negative pressure wound therapy at home for the treatment of deep perivascular groin infection after vascular surgery. *J Clin Nurs*. 2017 May;26(9–10):1405–1413.
108. Moffatt CJ, Mapplebeck L, Murray S, Morgan PA. The experience of patients with complex wounds and the use of NPWT in a home–care setting. *J Wound Care*. 2011 Nov;20(11):512–527.
109. Ottosen B, Pedersen BD. Patients’ experiences of NPWT in an outpatient setting in Denmark. *J Wound Care*. 2013 Apr;22(4):197–206.
110. Cohen SM. Concept analysis of adherence in the context of cardiovascular risk reduction. *Nurs Forum (Auckl)*. 2009 Jan;44(1):25–36.
111. Lumpkins A, Stanton T. Benefits of a patient–centered remote therapy monitoring program focusing on increased adherence to wound therapy. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2019 Aug;31(8):E49–53.
112. Griffin LP, Sifuentes MM. Remote monitoring saves costs in outpatient negative pressure wound therapy. *Am J Manag Care*. 2022 Feb 1;28(2):53–58.
113. Griffin L, Leyva Casillas LM. A patient–centered remote therapy monitoring program focusing on increased adherence to wound therapy: a large cohort study. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2018 Aug;30(8):E81–83.
114. Janssen AH, Wegdam JA, de Vries Reilingh TS, Eskes AM, Vermeulen H. Negative pressure wound therapy for patients with hard–to–heal wounds: a systematic review. *J Wound Care*. 2020 Apr 2;29(4):206–212.
115. Ousey K, Milne J. Focus on negative pressure: exploring the barriers to adoption. *Br J Community Nurs*. 2010 Mar;15(3):121–124.
116. Huang Y, Mao B, Hu J, Xu B, Ni P, Hou L, et al. Consensus on the health education of home–based negative pressure wound therapy for patients with chronic wounds: a modified Delphi study. *Burns Trauma*. 2021. doi: 10.1093/burnst/tkab046.
117. Cray A. Negative pressure wound therapy and nurse education. *Br J Nurs*. 2017 Aug 10;26(15):S6–18.
118. Bolas N, Holloway S. Negative pressure wound therapy: a study on patient perspectives. *Br J Community Nurs*. 2012 Mar;17(Sup3):S30–35.
119. Sood A, Granick MS, Trial C, Lano J, Palmier S, Ribal E, et al. The role of telemedicine in wound care: A review and analysis of a database of 5,795 patients from a mobile wound–healing center in Languedoc–Roussillon, France. *Plast Reconstr Surg*. 2016 Sep;138(3S):248S–256S.
120. Téot L, Geri C, Lano J, Cabrol M, Linet C, Mercier G. Complex wound healing outcomes for outpatients receiving care via telemedicine, home health, or wound clinic: A randomized controlled trial. *Int J Low Extrem Wounds*. 2020 Jun;19(2):197–204.

9. Liitteet

Liite 1 A) Euroopassa saatavilla olevat suljetun haavan alipaineimuhoidon (cNPT) laitteet

Yritys	Laitteen nimi	Paino/koko	Navigointiva- likon yksin- kertaisuus	Virtalähde	Imuteho	Säiliöllä tai ilman säiliötä	Imuletkujen sta- biiliteetti, letkujen taittumisen esto
3M	Prevena	0,32 kg	1	Akku ja verkkovirta	125 mmHg	Säiliö	kyllä
3M	AktiV.A.C	1,08 kg	3	Akku ja verkkovirta	75-125 mmHg	Säiliö	kyllä
3M	V.A.C. Ultra	3,35 kg	3	Akku ja verkkovirta	25-200 mmHg	Säiliö	kyllä
Convatec	Avelle™ System		1	Akku	80 mmHg	Ei säiliötä	kyllä
Genadyne	UNO	300 g 11,2 x 8,6 x 9,1 cm	-	Ladattava litium-ioniakku	30-125 mmHg	Säiliö	-
Genadyne	UNO PLUS	300 g 11,2 x 8,6 x 9,1 cm	-	Ladattava litium-ioniakku	30-125 mmHg	Säiliö	-
Genadyne	XLR8 PLUS	750 g 15 x 10,2 x 8,6 cm	-	Ladattava litium-ioniakku	40-230 mmHg	Säiliö	kyllä
Mölnlycke	Avance-solo		1	Paristo	125 mmHg	Säiliö	kyllä
Smith+Nephew	Pico		1	Paristo	80 mmHg	Ei säiliötä	kyllä
Sunmedic AB	VivereX	63 g 8,4 x 7,3 x 2,2 cm	-	3V DC virtalähde	<120 mmHg	Ei säiliötä	-
Sunmedic AB	VivereX+	63 g 8,4 x 7,3 x 2,2 cm	-	3V DC virtalähde	<120 mmHg	Ei säiliötä	-

B) Euroopassa saatavilla olevat huuhtelevan alipaineimuhoiton laitteet

Yritys	Laitteen nimi	Paino/koko	Navigointivaiikon yksinkertaisuus	Virtalähde	Imuteho	Säiliöllinen tai ilman säiliötä	Letkuston stabiiliteetti, letkujen taivuttamisen esto
3M	V.A.C. Ultra	3,35 kg 21,7 x 26 x 19,1 cm	3	Akku ja verkko- virta	25-200 mmHg	Säiliö	kyllä
Genadyne	Duo	3 kg 20,2 x 23,5 x 11,7 cm	-	Ladattava litiumioniakku ja verkkovirta	40-250 mmHg	Säiliö	-
Carilix	VT 200	1,13 kg 18 x 17,9 x 8,9 cm	-	Ladattava litium- ioniakku	30-200 mmHg	Säiliö	-

Molemmat taulukot perustuvat alipaineimulaitteita markkinoivien yritysten internetistä löytyvään tietoon. Tämän haun pohjalta löydetyille yrityksille lähetettiin kesä/heinäkuussa 2023 sähköpostitse kysely siitä, mitä suljetun haavan alipaineimulaitteita ja huuhtelevan alipaineimuhoiton laitteita on tarjolla Euroopassa. Taulukoista 1 ja 2 löytyvät tämän kyselyn vastauksiin perustuvat tiedot, joita on täydennetty kirjoittajaryhmältä saaduilla tiedoilla.

Liite 2: Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset (RCT) vuosilta 2004–2023: suljetun haavan alipaineimuhoidon hyödyt (erikoisaloittain jaoteltu lista)

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityyserooson määrä	Ihorkot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Negative pressure therapy to reduce SSI in open colorectal surgery: prospective, randomised and multicenter study	2016	Espanja	40 vs 41	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Kolorektaalikirurgia	+	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineimuhoido vähensi merkittävästi haavainfektoriskä kolorektaalikirurgian avoleikkauksissa
Randomised controlled trial of prophylactic negative-pressure wound therapy at ostomy closure for the prevention of delayed wound healing and surgical site infection in patients with ulcerative colitis	2016	Japani	28 vs 31	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Avanteen sulku	0	0	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineimuhoidon tehokkuutta ei voitu osoittaa. Ehkäisevän alipaineimuhoidon indikaatioihin ja tehokkuuteen tarvitaan lisätietoa.
Prophylactic negative pressure dressing use in closed laparotomy wounds following abdominal operations: a randomised, controlled, open-label trial: the PICO Trial	2017	Irlanti	25 vs 25	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Vatsaelinkirurgia	+	-	-	-	+	-	-	Suljetun haavan alipaineimuhoidon käyttö vähensi merkittävästi haavainfektioita 30 leikkauksen jälkeisen päivän aikana.
Reducing surgical site infection with negative-pressure wound therapy after open abdominal surgery: a prospective randomised controlled study	2017	Kiina	33 vs 38	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Vatsaelinkirurgia	+	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineimuhoido vähentää haavainfektioita avoleikkauksissa.

-.: ei määritetty

++: erittäin suotuista vaikutus

(+): viittaa suotuisaan vaikutukseen

+++ : erittäin voimakas suotuista vaikutus

+: suotuista vaikutus

Negative pressure wound therapy

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden vähentyminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityisserooman määrä	Iho-rakot	Sairaala-hoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusinta-käynti	Eiämän laatu	Ydinkohta
Phase II randomised trial of negative-pressure wound therapy to decrease surgical site infection in patients undergoing laparotomy for gastrointestinal, pancreatic, and peritoneal surface malignancies	2017	Yhdysvallat	128 vs 128	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Vatsaelinkirurgia	0	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineluhoito ei vähentänyt merkittävästi haavainfektioita haimaleikkauksissa, mahasuolikanavan leikkauksissa tai peritoneumin maligniteeteissa. Tällä hetkellä näiden löydösten pohjalta ei voida suositella suljetun haavan alipaineluhoitoa haavainfektioiden vähentämiseen näissä leikkauksissa.
Negative pressure wound therapy use to decrease surgical nosocomial events in colorectal resections (NEPTUNE): A randomised controlled trial	2019	Kanada	140 vs 144	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Kolorektaalikirurgia	0	0	-	-	-	-	-	Ei vaikutusta haavainfektioiden määrään verrattuna perinteiseen haavasiidhoitoon.
Negative pressure wound therapy for surgical-site infections: a randomised trial	2019	Yhdysvallat	62 vs 61	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Pankreatikoduodenektomia	++	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineluhoito vähensi haavainfektioriskiä.
Comparison of negative-pressure incision management system in wound dehiscence: a prospective, randomised, observational study	2019	Turkki	20 vs 20	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Vatsaelinkirurgia	-	+	-	-	+++	-	-	Suljetun haavan alipaineluhoito on helppo, nopea ja käytännöllinen hoitomuoto, mikä vähentää lateraalista kiertävää ja turvotusta. Se tukee verenkiertoa ja auttaa suojaamaan haavaa ulkoisilta infektiolähteiltä.
Negative-pressure wound therapy does not reduce superficial SSI in pancreatic and hepatectomy procedures	2020	Yhdysvallat	20 vs 20	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Maksa- ja haimaleikkaukset	0	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineluhoito ei vähennä haavainfektioiden määrää.

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikaisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityyseroosoman määrä	Ihorkot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Negative pressure dressings (PICOTM) on laparotomy wounds do not reduce risk of surgical site infection	2020	Australia	96 vs 92	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Primaristi suljettu laparotomia	0	0	-	-	-	-	-	Tämä tutkimus ei suosittele PICOn rutiinikäyttöä komplisoitumattomissa laparotomiaisissa potillailla, joilla kohtalainen riski haavakomplikaatioihin.
Comparison of closed incision negative pressure wound therapy with conventional dressing for reducing wound complications in emergency laparotomy	2021	Intia	25 vs 25	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Laparotomia/vatsanpeitteiden kirurgia	(+)	-	(+)	-	0	-	-	Ei eroa perinteisiin haavasideksiin leikkauksen jälkeisissä komplikaatioissa ja sairaalahoitoa-ajassa. Suljetun haavan alipainehoito vähensi sidevaihokertoja merkittävästi ja sitä kautta potilaan ahdistusta ja päivittaisen sidevaihdon työmäärää.
Prophylactic single use negative pressure dressing in closed surgical wounds after incisional hernia repair: a randomised, controlled trial	2021	Espanja	72 vs 74	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Postop. tyrän korjausleikkaus	++	+	0	-	0	-	-	Suljetun haavan alipainehoito vähensi merkittävästi haavakomplikaatioiden määrää 30 leikkauksen jälkeisen päivän ajan.
Negative pressure wound therapy for prevention of surgical site infection in patients at high risk after clean-contaminated major pancreatic resections: a single-center, phase 3 randomised clinical trial	2021	Italia	50 vs 50	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Haimaresektio	-	0	+	-	-	-	-	Ei vaikutusta haavainfektioihin.

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikaisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityis-/seroosan määrä	Ihorkot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta/leikkauksen uusinta/käynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Surgical wound complications after colorectal surgery with single-use negative-pressure wound therapy versus surgical dressing over closed incisions: a randomised controlled trial	2021	Espanja	75 vs 73	Yleis- ja naalikirurgia	Kolorektaalikirurgia	(+)	.	.	.	.	.	.	Tarvitaan suuremman potilasmäärän sisältäviä tutkimuksia tulevaisuudessa, jotta suljetun haavan alipaineuhoidon vaikutuksia kolorektaalikirurgiassa voidaan arvioida.
Surgical wound infection prevention using topical negative pressure therapy on closed abdominal incisions – the SWIPE IT randomised clinical trial	2021	Australia	61 vs 63	Yleis- ja naalikirurgia	Vatsaelinkirurgia	0	+	.	.	.	.	.	Suljetun haavan alipaineumahoito ei vähentänyt pinnallisten haavainfektioiden määrää. Pinnallisten haavan avautumisten määrä väheni merkittävästi alipaineumuhoidossa.
Comparison of closed incision negative pressure wound therapy with conventional dressing in reducing wound complications in emergency laparotomy	2021	Puola	25 vs 25	Yleis- ja naalikirurgia	Päivystyslaparotomia	(+)	(+)	(+)	.	(+)	.	.	Suljetun haavan alipaineumuhoidosta ei ollut hyötyä leikkausten jälkeisten komplikaatioiden vähentämisessä tai sairaalahoidon kestossa. Sidevaihokertojen määrä väheni, mikä vähentää potilaan kokemaa andistusta sidevaihotoihin liittyen ja sidevaihotoihin liittyvää työ määrää.
Prophylactic negative-pressure wound therapy after ileostomy reversal for the prevention of wound healing complications in colorectal cancer patients: a randomised controlled trial	2021	Puola	35 vs 36	Yleis- ja naalikirurgia	Ileostomian purkuleikkaus	+	+	.	.	0	.	.	Suljetun haavan alipaineumahoito vähensi leikkauksen haavakomplikaatioita.

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikaisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/serooman määrä	Ihorrakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Effect of prophylactic negative pressure wound therapy for high-risk wounds in colorectal cancer surgery: a randomised controlled trial	2022	Turkki	24 vs 26	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Kolorektaalikirurgia	+	++	+	-	0	-	-	Suljetun haavan alipainehoito esti tehokkaasti haavainfektioita korkean riskin leikkauspotilailta.
Effect of incisional negative pressure wound therapy on surgical site infections in high risk reoperative colorectal surgery: a randomised controlled trial	2023	Yhdysvallat	149 vs 149	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Kolorektaalikirurgia	0	0	-	-	0	-	-	Suljetun haavan alipainehoito ei vähentänyt pinnallisia haavainfektioita tai muita komplikaatioita korkean riskin potilaiden uusinta-leikkauksissa
Postoperative negative-pressure incision therapy after liver transplant (PONILTRANS study): a randomised controlled trial	2023	Yhdysvallat	54 vs 54	Yleis- ja gastrointestinaalikirurgia	Maksansiirtoleikkaus	0	0	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipainehoito ei merkittävästi vähentänyt haavainfektioita ja muita haavakomplikaatioita
Negative pressure wound therapy on surgical site infections in women undergoing elective caesarean sections: a pilot RCT	2014	Australia	46 vs 46	Naisentaudit/synnytukset	Keisarileikkaus	(+)	-	-	-	-	-	-	Leikkaushaavainfektioiden suhteellinen riski interventoryhmässä oli 0.87 (95% CI 0.38-1.68)
Closed-incision negative-pressure therapy in obese patients undergoing cesarean delivery: a randomised controlled trial	2017	Yhdysvallat	43 vs 39	Naisentaudit/synnytukset	Keisarileikkaus	-	(+)	-	-	-	-	-	Haavakomplikaatioiden väheneminen ja tilastollisesti merkittävä väheneminen leikkauksen jälkeisen voimakkaan kipulääkityksen tarpeessa.

.....

Negative pressure wound therapy

.....

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilait (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityis-/serooman määrä	Ihorrakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkauks/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Prophylactic wound vacuum therapy after cesarean section to prevent wound complications in the obese population: a randomised controlled trial (the ProVac Study)	2017	Yhdysvallat	69 vs 67	Naistentaudit/synnytykset	Keisarileikkaukset	0	0	0	0	0	0	0	Ei eroa sairastavuudessa perinteiseen sidokseen verrattuna
Prophylactic negative pressure wound therapy and wound complication after cesarean delivery in women with Class II or III obesity: a randomised controlled trial	2018	Iso-Britannia	83 vs 83	Naistentaudit/synnytykset	Keisarileikkaukset	0	0	0	0	0	0	0	Obeesien synnyttäjien pinnalliset haavainfektiot eivät vähentyneet suljetun haavan alipainehoitolla
Prophylactic incisional negative pressure wound therapy reduces the risk of surgical site infection after caesarean section in obese women: a pragmatic randomised clinical trial	2019	Tanska	432 vs 444	Naistentaudit/synnytykset	Keisarileikkaukset	+++	0	0	0	0	0	0	Obeesien synnyttäjien (BMI ≥ 30kg/m ²) haavainfektoriski väheni suljetun haavan alipainehoitolla
Closed incision negative pressure therapy in morbidly obese women undergoing cesarean delivery: a randomised controlled trial	2019	Yhdysvallat	219 vs 222	Naistentaudit/synnytykset	Keisarileikkaukset	0	0	0	0	0	0	0	WHO:n obesiteetti-luokituksen luokassa III olevien obeesien synnyttäjien sairastavuus ei vähentynyt suljetun haavan alipainemuhoitolla verrattuna perinteiseen haavasidokseen.
Effect of prophylactic negative pressure wound dressing on surgical-site infection in obese women after cesarean delivery: a randomised clinical trial	2020	Yhdysvallat	806 vs 802	Naistentaudit/synnytykset	Keisarileikkaukset	0	0	0	0	0	0	0	Haavainfektoriski ei pienentynyt suljetun haavan alipainemuhoitolla. Sivuvaikutuksena todettiin enemmän inoreaktiota suljetun haavan alipainemuhoitymässä (p < 0.001).

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/seroorman määrä	Ihorkot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusinta-käynti	Eiämäläätu	Ydinkohta
Topical negative pressure wound therapy to prevent wound complications following caesarean delivery in high risk obstetric patients	2020	Yhdysvallat	77 vs 77	Naistentaudit/synnytykset	Keisarinleikkaus	-	0	-	-	-	-	-	Ei eroa perinteiseen haavasidokseen verrattuna.
Prophylactic negative pressure wound therapy after laparotomy for gynecologic surgery: a randomised controlled trial	2021	Yhdysvallat	254 vs 251	Naistentaudit/synnytykset	Laparotomia gynecologisessa leikkauksessa	-	0	-	---	-	-	-	Suljetun haavan alipainehoito ei vähentänyt haavakomplikaatioita, mutta ihorakkoja oli enemmän.
Randomised controlled trial of single-use negative-pressure wound therapy dressings in morbidly obese patients undergoing caesarean delivery	2021	Yhdysvallat	55 vs 55	Naistentaudit/synnytykset	Keisarinleikkaus	-	0	-	-	-	-	-	Tutkimus keskeytettiin, koska väliarvioinnissa kävi ilmi, että suljetun haavan alipainehoito oobeeseilla (BMI ≥ 40 kg m ²) synnyttäjillä ei vähentänyt haavakomplikaatioita perinteiseen sidokseen verrattuna.
Closed incision negative pressure wound therapy versus standard dressings in obese women undergoing caesarean section: multicentre parallel group randomised controlled trial	2021	Australia	1018 vs 1017	Naistentaudit/synnytykset	Keisarinleikkaus	(+)	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipainehoidolla todettiin 24% vähennys suhteellisessa haavainfektioriskissä (3% väheneminen absoluutteisessa riskissä). Tämä ero oli lähellä tilastollista merkittävyyttä, mutta se todennäköisesti aliarvioi merkitystä tässä potilasryhmässä.

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Vaitio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikaisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/seroomien määrä	Ihorrakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Eiämilaatu	Ydinkohta
Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma	2006	Yhdysvallat	44 vs 44	Ortopedia/traumatologia	Murtuman hoito	+	-	+	-	-	-	-	Hematomien ja vaikeiden murtumien kohdalla todettiin vähentyneitä erityisiä ja haavan paranemisen edistymistä suljetun haavan alipaineimuhoidossa.
Blistor formation with negative pressure dressings after total knee arthroplasty	2011	Yhdysvallat	36 vs 24	Ortopedia/traumatologia	Polven tekoniivelleikkaus	0	-	0	-	-	-	-	Ei hyötyä rutiininomaisesta suljetun haavan alipaineimuhoidon käytöstä välittömässä leikkauksen jälkeisessä vaiheessa.
Negative pressure wound therapy for at-risk surgical closures in patients with multiple comorbidities: a prospective randomised controlled study	2012	Yhdysvallat	37 vs 44	Ortopedia/traumatologia	Alaraaja	(-)	-	-	-	-	0	-	Ei eroa infektioiden tai haavan avautumisissa verrattuna kontrolliin
Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty	2012	Saksa	10 vs 9	Ortopedia/traumatologia	Lonkan tekoniivelleikkaus	-	-	+	-	-	-	-	Vähemmän seromia ja haavan paranemisen edistyminen.
Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures	2012	Yhdysvallat	122 vs 141	Ortopedia/traumatologia	Murtuman hoito	+	-	-	-	-	-	-	Vähemmän haavan avautumisia suljetun haavan alipaineimuhoidoryhmissä. Havaittiin myös voimakas trendi haavainfektioiden vähentymisessä suljetun haavan alipaineimuhoidoryhmissä.

.....
Negative pressure wound therapy
.....

Otsikko	Vuosi	Vaitio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavain- fektioiden vähennem- inen	Haavan paranemi- nen	Vähentynyt eritys/ seroorman- määrä	Ihora- kot	Sairaa- lahoidon kesto	Uusinta- leikkaus/ uusinta- käynti	Elämän- laatu	Ydinkohta
Role of acute negative-pressure wound therapy over primarily closed surgical incisions in hip, pelvis, and acetabular fracture surgery: a prospective randomised trial	2014	Yhdysvallat	55 vs 60	Ortopedia/ traumatologia	Murtuman hoito	(-)	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineihoito voi lisätä riskiä syvään infektiin.
Incisional negative pressure wound therapy after hemiarthroplasty for femoral neck fractures – reduction of wound complications	2014	Saksa	10 vs 11	Ortopedia/ traumatologia	Murtuman hoito	-	-	+	-	-	-	-	Vähemmän seroomia ja haavaeritystä sekä vähemmän käytetty aikaa sidevaihtoihin.
Use of negative-pressure wound dressings to prevent surgical site complications after primary hip arthroplasty: a pilot RCT	2025	Australia	33 vs 37	Ortopedia/ traumatologia	Lonkan tekonivel- leikkaus	(+)	-	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipaineihoitosta ei välttämättä hyötynyt elektivisessä lonkan protetisaatiossa.
Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care	2015	Saksa	10 vs 10	Ortopedia/ traumatologia	Selän jäykistysleik- kaus	-	-	+	-	-	-	-	Vähemmän seroomia ja vähemmän tarvittain hoitajan aikaa ja hoitotarvikkeita haavanhoidossa.
Closed incision negative pressure wound therapy vs conventional dry dressings after primary knee arthroplasty: a randomised controlled study	2016	Australia	12 vs 21	Ortopedia/ traumatologia	Polven tekonivel- leikkaus	-	0	-	-	-	-	+	Ei hyötynyt haavan paranemisessa tai kustannuksissa. Jonkin verran hyötynyt suljetun haavan alipaineihoitosta elämänlaadussa (vähemmän erityistä haavasta ja parempi suoja haavalle).

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs ciNPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt eritys/serooman määrä	Ihorakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Incisional negative pressure wound therapy dressings (NPWTd) in routine primary hip and knee arthroplasties: a randomised controlled trial	2016	Iso-Britannia	102 vs 107	Ortopedia/traumatologia	Tekonivel-leikkaus	.	(+)	+++	.	(+)	.	.	Suljetun haavan alipaineuhoidosta on hyötävä polven ja lonkan tekonivelleikkauspotilaille: vähentää haavakomplikaatioita ja lyhentää sairaalahoitajaksua.
Use of closed incisional negative pressure wound therapy after revision total hip and knee arthroplasty in patients at high risk for infection: a prospective, randomised clinical trial	2018	Yhdysvallat	80 vs 80	Ortopedia/traumatologia	Tekonivel-leikkaus	.	+	.	.	.	+/0	.	Suljetun haavan alipaineuhoido voi vähentää leikkauksen jälkeisiä haavakomplikaatioita korkean riskin leikkauspotilailla revisioarthroplastiassa.
Incisional negative pressure wound therapy devices improve short-term wound complications, but not long-term infection rate following hip and knee arthroplasty	2019	Yhdysvallat	199 vs 199	Ortopedia/traumatologia	Tekonivel-leikkaus	0	++	0	.	.	.	.	Suljetun haavan alipaineuhoido (ciNPT) tehostaa pehmytkudosten paranemista.Vaikutus haavaeritykseen voi vähentää suljetun haavan alipaineuhoidon hyödyllisyyttä lonkan tekonivelleikkauksissa. ciNPT laitteista voi olla hyötävä elektivisessä polven tekonivelleikkauksessa silloin, kun potilaan BMI on > 35 kg/m2.
Effect of incisional negative pressure wound therapy vs standard wound dressing on deep surgical site infection after surgery for lower limb fractures associated with major trauma: the WHIST randomised clinical trial	2020	Iso-Britannia	770 vs 749	Ortopedia/traumatologia	Vaikeat alaraajamurtumat	0	0	0	.	.	.	0	Ei merkittävää eroa syvien haavainfektioiden määrässä.

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden vähenneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/serooman määrä	Ihorrakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Prevention of postoperative surgical wound complications in ankle and distal tibia fractures: results of incisional negative pressure wound therapy	2020	Italia	16 vs 49	Ortopedia/traumatologia	Murtuman hoito	0	0	..	..	..	..	..	Komplikaatioiden määrässä ei merkittävää eroa. Positiivinen trendi vähäisemmissä komplikaatioissa haavain suljetun haavan alipaineiryhmässä.
The effectiveness of closed-incision negative-pressure therapy versus silver-impregnated dressings in mitigating surgical site complications in high-risk patients after revision knee arthroplasty: The PROM/ISES randomised controlled trial	2021	Yhdysvallat	118 vs 124	Ortopedia/traumatologia	Polven tekonivel-leikkaus	..	++	..	..	..	+	..	Vähemmän haavakomplikaatioita, uusintakäyntejä ja sidevaihintoja 90 postoper seuranta-ajan aikana. Suositukseen rutiinista tarvittaisiin todellista kustannus-analyyysiä.
Closed incision negative pressure wound therapy versus conventional dressings following soft-tissue sarcoma excision: a prospective, randomised controlled trial	2021	Iso-Britannia	7 vs 10	Ortopedia/traumatologia	Sarkooman hoito	0	0	..	..	..	..	0	Postoperatiiviset komplikaatiot ovat yleisiä tässä potilasryhmässä. Todettiin haavainfektioita 23.5%:lla. Ei havaittu haavainfektioiden vähennemistä
A feasibility study of standard dressings versus negative-pressure wound therapy in the treatment of adult patients having surgical incisions for hip fractures: the WHISH randomised controlled trial	2021	Iso-Britannia	214 vs 218	Ortopedia/traumatologia	Lonkkamurtuman hoito	katso ydinkohta	..	..	..	..	..	..	Standardisoidosryhmässä 14/218 potilaasta (6.4%) sai syvän infektion. Suljetun haavan alipaineiryhmässä 4/214 potilaasta (1.9%) sai syvän infektion.

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/serooman määrä	Ihorrakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Randomised controlled trial of incisional negative pressure following high-risk direct anterior total hip arthroplasty	2022	Yhdysvallat	60 vs 60	Ortopedia/traumatologia	Lonkan tekonivel-leikkaus	+	(+)	..	..	..	..	..	Merkittästi vähemmän pinnallisia haavainfektioita ja trendi yleisesti vähempään määrään haavakomplikaatioita suljetun haavan alipainehoidon ryhmässä.
Prevention of seroma and post-operative wound complications using negative pressure wound therapy devices following panniculectomy in massive weight-loss patients	2014	Yhdysvallat	10 vs 12	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Pannikulektomia	..	..	+	..	..	..	..	Vähemmän riskiä seroomiin suljetun haavan alipainehoidon ryhmässä verrattuna pelkillä dreeneillä hoidettuihin kontrolli-ryhmiin
Effects of incisional negative-pressure wound therapy on primary closed defects after superficial circumflex iliac artery perforator flap harvest: randomized controlled study	2016	Korea	50 vs 50	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Lonkka-valtimon perforanttiin perustuvan kielekkeen nosto	..	..	++	..	..	..	..	Suljetun haavan alipainehoidolla on positiivinen vaikutus haavaerityksen vähentämiseen dreeneihin, mikä mahdollistaa varhaisen dreeneiden poiston ja kohentaa ihoverenkiertoa leikkauksalueella.
The effect of postoperative closed incision negative pressure therapy on the incidence of donor site wound dehiscence in breast reconstruction patients: DEhiscence PREvention Study (DEPRES), pilot randomised controlled trial	2018	Alankomaat	26 vs 25	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Rintakirurgia	..	+	..	..	..	..	..	Vähemmän ottokohdan haavan avautumista rintarekonstruktio-potilailla.

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityyseroومان määrä	Ihorakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkauksien uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
The impact of incisional negative pressure wound therapy on scar quality and patient-reported outcomes: A within-patient-controlled, randomised trial	2022	Alankomaat	80 vs 80	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Rintakirurgia	..	..	..	..	..	..	(+)	Osassa potilaskohdissa lopputuloksissa suljetun haavan allpaineihoito oli hyödyllisempää kuin standardihoito. Määrällisissä lopputuloksissa ei hyötynyt suljetun haavan allpaineihoitodista arpitulokseen.
Closed-incision negative-pressure wound therapy after resection of soft-tissue tumors reduces wound complications: results of a randomised trial	2022	Saksa	30 vs 30	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Pehmytkudoskasvatusten kirurgia	..	+	+	..	+	..	..	Suljetun haavan allpaineihoitoa tulisi harkita kookkaden pehmytkuostumien resektioissa.
Closed-incision negative-pressure therapy reduces donor-site surgical wound dehiscence in deep flap breast reconstructions: a randomised clinical trial	2022	Alankomaat	36 vs 39	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Rintakirurgia	0	+	..	..	..	..	..	Vähemmän kielekkeen ottokohdan avautumisia matalan ja korkean riskin potilaissa.
A prospective, randomised study comparing closed incision negative pressure wound therapy with standard care in immediate postmastectomy breast reconstruction.	2022	Puola	30 vs 30	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Rintakirurgia	..	++	..	..	..	..	..	Merkittävästi vähemmän haavakomplikaatioita rinta-rekonstruktioilla 1 vuoden seuranta-ajana. Korkea riskisädehoitoon pitäisi olla suhteellinen indikaatio suljetun haavan allpaineihoitolle.

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	#potilaat (kontrollit vs cNPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityis-/seroومان määrä	Ihorkot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Effects of incisional negative-pressure wound therapy on primary closed defects after superficial circumflex iliac artery perforator flap harvest: randomised controlled study	2016	Korea	50 vs 50	Rekonstruktivinen plastiikkakirurgia	Kielekirurgia	-	-	+	-	-	-	-	Positiivisena vaikutuksena vähemmän erityistä dreeneihin, minkä vuoksi ne voi poistaa aikaisemmin ja ihoverenkierron koheneminen.
Randomised clinical trial of negative pressure wound therapy for high-risk groin wounds in lower extremity revascularization	2017	Kanada	51 vs 51	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	(+)	-	-	-	+	0	-	Suljetun haavan alipainehoidolla hoidetuilla korkean riskin potilla vähemmän haavainfektioita, millä ei tilastollista merkittävyyttä. Merkittävästi lyhyempi keskimääräinen sairaalahoidoaika suljetun haavan alipainehoidotryhmässä.
Safety and efficacy of prophylactic negative pressure wound therapy following open saphenous vein harvest in cardiac surgery: a feasibility study	2017	Kanada	33 vs 32	Sydänkirurgia	Vena saphena graffin nosto	0	-	-	-	++	-	+	Suljetun haavan alipainehoido on turvallinen, hyvin siedetty ja parantaa postop toipumista, millä pitkäkestoinen vaikutus liikkumiseen 6 viikon kohdalla.
Bilayered negative-pressure wound therapy preventing leg incision morbidity in coronary artery bypass graft patients: a randomised controlled trial	2017	Kiina	36 vs 36	Sydänkirurgia	Vena saphena graffin nosto	+	+	-	-	-	-	-	Omatekoinen suljetun haavan alipainehoido voi tehokkaasti vähentää postop komplikaatioita (turvotus, haavainfekti, haavan avautuminen, nekroosi).

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Vaitio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikoisala	Toimenpide	Haavainfektoiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityys/seroomien määrä	Ihorakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-leikkaus/uusintakäynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
Closed-incision negative pressure therapy to reduce groin wound infections in vascular surgery: a randomised controlled trial	2018	Saksa	68 vs 64	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	(+)	:-	:-	:-	:-	:-	:-	Suljetun haavan alipaineihoito ei vähentänyt haavainfektioita. Ei tuota näyttöä tehokkuudesta nivushaavojen infektioiden estosta verisuonikirurgiassa.
Closed incision negative pressure therapy reduces surgical site infections in vascular surgery: a prospective randomised trial (AIMS Trial)	2018	Saksa	90 vs 98	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	++	:-	:-	:-	:-	:-	:-	Pinnallisten haavainfektoiden väheneminen suljetun haavan alipaineihoitolla.
A randomised clinical trial evaluating negative pressure therapy to decrease vascular groin incision complications	2018	Yhdysvallat	60 vs 59	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	:-	+++	:-	:-	:-	+	:-	Korkean riskin potillailla vähemmän haavakomplikaatioita ja uusintakäyntejä. Lisäksi vähemmän sairaalakuja. Suljetun haavan alipaineimuhoidon suositetaan korkean riskin potilaille.
Reduction of groin wound complications in vascular surgery patients using closed incision negative pressure therapy (cINPT): a prospective, randomised, single-institution study	2018	Saksa	71 vs. 58	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	:-	+++	:-	:-	:-	+	:-	Merkittävästi vähemmän haavakomplikaatioita ja revisioita.
Inguinal vascular surgical wound protection by incisional negative pressure wound therapy: a randomised controlled trial-INVIPS trial	2020	Ruotsi	69 vs 70	Verisuonikirurgia	Nivusavaus	+	:-	:-	:-	:-	:-	:-	Suljetun haavan alipaineihoito vähentää nivushaavojen infektorisikää.

.....
 Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Vaitio	#potilaat (kontrollit vs cINPT)	Erikaisala	Toimenpide	Haavainfektioiden väheneminen	Haavan paraneminen	Vähentynyt erityis-/serooman määrä	Ihorakot	Sairaalahoidon kesto	Uusinta-/uusinta-käynti	Elämänlaatu	Ydinkohta
A multicenter, prospective randomised trial of negative pressure wound therapy for infrainguinal revascularisation with a groin incision	2021	Yhdysvallat	124 vs 118	Verisuoni-kirurgia	Nivusavaus	0	0	-	-	0	-	0	Ei eroa 30 vuorokauden seuranta-ajana haavakomplikaatioissa.
Prophylactic incisional negative pressure wound therapy versus standard dressing after major lower extremity amputation: a randomised controlled trial	2022	Intia	25 vs 25	Verisuoni-kirurgia	Alaraaja-amputaatio	+	++	-	-	-	-	-	Suljetun haavan alipainehoito vähensi tehokkaasti haavainfektioiden ilmaantuvuutta ja tynkähaavan paraneminnan oli nopeampaa.
The impact of incisional negative pressure wound therapy on the wound healing process after midline sternotomy	2021	Unkari	52 vs 52	Sydänkirurgia	Sternotomia	+	-	-	-	-	-	-	Haavainfektioiden ilmaantuvuus väheni suljetun haavan alipainehoitolla. Vaikka suljetun haavan alipainehoitolla ei näytä olevan vaikutusta inflammatiovaimennukseen, arven retraktioviittaa proliferatiovaiheen varhaiseen stimulaatioon.

Liite 3: Suljetun haavan alipaineimuhoitoon kustannukset ja kustannussäästöt

Otsikko	Vuosi	Valtio	Näytön-aste (CEBM 2009)	Tutkimusten luokittelu	Potilas-määrä	Potilas-määrä (kontrolli vs cINPT)	Kirurgian erikoisala	Ydinkohta	Kirjoittaja /Viite
Prevention of inguinal wound healing disorders in vascular surgery	2013	Saksa	4	Tapausverkkokituminen	14	-	Verisuonikirurgia	Suljetun haavan alipaineimuhoitoon vuosien kohonnut kustannukset ovat perusteltuja, sillä kohonnut haavan paranemisoongelmat ja infektiot korkean riskin potillailla tuottavat lisääntyneitä kustannuksia.	Karl T, Woeste S. Prevention of inguinal wound healing disorders in vascular surgery. Results of using an epidermal negative pressure system (Prevena). Gefässchirurgie. 2013;18: 120–125.
Cost of care using prophylactic negative pressure wound vacuum on closed laparotomy incisions	2014	Yhdysvallat	3b	Data-analyysi	431	-	Naistentaudit/synnytykset; syöpätaudit	Alipaineimuhoito voi vähentää haavakomplikaatioita kolmanneksella; suljetun haavan alipaineimuhoito voi säästää kustannuksia korkean riskin potillailla, jotka joutuvat syövän vuoksi gynecologiseen leparotomiaan. Lihavien ja sairaalloisen lihavien potilaiden kohdalla suljetun haavan alipaineimuhoito tulee johtaa kustannussäästöihin (\$163 ja \$203) ja haavakomplikaatoriskin tulee pudota 28% ja 25%, jotta alipaineimuhoitoa saataisiin kustannussäästöjä.	Lewis, LS, Convery PA, Bolac CS, Valea FA, Lowery WJ, Havrilesky LJ. Cost of care using prophylactic negative pressure wound vacuum on closed laparotomy incisions. Gynecol Oncol. 2014;132(3): 684–689.
Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention	2014	Australia	1a	Systemaattinen katsaus	785	-	Useita erikoisaloja	Näyttö alipaineimuhoitosta haavainfektioiden ja haavan avautumisten vähentämisessä jää epäselväksi kuten myös alipaineimuhoitoon vaikutus haavan paranemiseen. Epäkaupallista alipaineimuhoitolaiteista on selkeitä kustannusyötyjä eikä ole näyttöä niiden negatiivisesta vaikutuksesta haavan paranemiseen.	Webster J, Scuffham P, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. Cochrane Database Syst Rev 10. 2014;CD009261.
Use of Negative-Pressure Wound Dressings to Prevent Surgical Site Complications After Primary Hip Arthroplasty: A Pilot RCT	2015	Australia	2b	Satunnaistettu vertailututkimus (RCT)	70	35 vs 35	Lonkan primaari tekonivelleikkaus	3% väheneminen haavainfektion ilmaantu- vuudessa edellyttää 900 potilasta per ryhmä. Suljetun haavan alipaineimuhoitoon hyöty jää epäselväksi elektiivisessä lonkan tekonivelleikkauksessa.	Gillespie BM, Rickard CM, Thalib L, Kang E, Finigan T, Homer AG, et al. Use of negative-pressure wound dressings to prevent surgical site complications after primary hip arthroplasty: a pilot RCT. Surg Innov. 2015;22(5):488–495. b.gillespie@griffith.edu.au
Prophylactic negative pressure wound therapy in colorectal surgery. Effects on surgical site events: current status and call to action	2015	Italia	5	Katsaus	-	-	Kolorektaalkirurgia	Tällä hetkellä ei ole selkeitä tai laajalti hyväksytyjä algoritmeja leikkaushaavainfektion todennäköisyydelle tai suljetun haavan alipaineimuhoitosta hyötyvälle potilasvälinnalle. Toivotaan kehitettäväksi helposti toteutettavia ennusteen pistetytysjärjestelmiä.	Pellino GG, Sciaudone G, Selvaggi F, Canonico S. Prophylactic negative pressure wound therapy in colorectal surgery. Effects on surgical site events: current status and call to action. Updates Surg. 2015;67(3): 235–245. gipe1984@gmail.com

.....
Negative pressure wound therapy
.....

Otsikko	Vuosi	Valtio	Näytön-aste (CEBM 2009)	Tutkimusten luokittelu	Potilas-määrä	Potilas-määrä (kontrolli vs ciNPT)	Kirurgian erikoisala	Ydinkohta	Kirjoittaja/Viite
Cost-utility analysis of negative pressure wound therapy in high-risk cesarean section wounds	2015	Australia	3b	Data-analyysi	-	-	Keisarileikkaus	Tutkimushetkellä näyttöön perustuen alipainehoito on kustannustehokasta; kuitenkin käyttöön otettaessa päätöksenteossa on epävarmuutta. Alipainehoidon erillinen kustannusarvio oli 70 Australian dollaria viitaten, että alipainehoito on kustannustehokasta verrattuna standardihoitoon. Todennäköisyys alipainehoidon kustannushyötylle oli 65%. Päätöksenteon epävarmuuden ratkaisuun tarvittavan tutkimustyön kustannusarvoksi on esitetty 2,7 miljoonaa.	Turfaha, H. W., B. M. Gillespie, W. Chaboyer, L. G. Gordon and P. A. Souffham (2015). "Cost-utility analysis of negative pressure wound therapy in high-risk cesarean section wounds." J Surg Res 195(2): 612-622. Griffith Health Institute, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia; Centre for Applied Health Economics, School of Medicine, Griffith University, Meadowbrook, Queensland, Australia; NHMRC Centre of Research Excellence in Nursing Interventions for Hospitalised Patients, Research Centre for Health Practice Innovation, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia. Electronic address: haittham.turfaha@griffith.edu.au
The Economic Impact of Closed-Incision Negative-Pressure Therapy in High-Risk Abdominal Incisions: A Cost-Utility Analysis	2016	Yhdysvallat	3b	Data-analyysi	#829	569 vs. 260	Lapatomia/Vatsanpeitteiden kirurgia	Suljetun haavan alipainehoidon käyttö korkean riskin potilaissa on kustannustehokasta. Päätöksenteon algoritmin analyysi paljasti arviolta 1546.52 dollarin säästön ja 0.0024 hyödyn laatuainehoitoissa elinvoimaisa suljetun haavan alipainehoidolla verrattuna kontrolliin.	K. Chopra, A. U. Gowda, C. Morrow, L. Holton, 3rd and D. P. Singh, (2016), The Economic Impact of Closed-Incision Negative-Pressure Therapy in High-Risk Abdominal Incisions: A Cost-Utility Analysis, Plast Reconstr Surg, 137
Closed Incision Negative Pressure Wound Therapy vs Conventional Dry Dressings After Primary Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Study	2016	Australia	2b	Satunnaistettu verrokkitutkimus (RCT)	33	12 vs. 21	Polven primaari tekonivelleikkaus	Ei hyötyä haavan paranemisen tai kustannuksien osalta. Jonkin verran hyötyä elämäntietokoneissa, haavan suojauksessa ja paremmassa haavan suojauksessa.	V. Manoharan, A. L. Grant, A. C. Harris, K. Hazratwala, M. P. Wilkinson and P. J. McEwen, (2016), Closed Incision Negative Pressure Wound Therapy vs Conventional Dry Dressings After Primary Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Study, J Arthroplasty, 31
Closed Incision Negative-Pressure Therapy (ciNPT) Reduces Minor Local Complications in Post-bariatric Abdominoplasty Body Contouring: a Retrospective Case-Control Series	2018	Italia	2b	Retrospektiivisen kohorttitutkimus	11	6 vs. 5	Abdominoplastia	Suljetun haavan alipainehoidolla voidaan vähentää vähäisiä paikallisia haavakomplikaatioita postbariatrisessa kirurgiassa, millä voidaan parantaa kirurgista lopputulosta ja hoidon kustannuksia.	S. Abatangelo, E. Saporiti and G. Giatsidis, (2018), Closed Incision Negative-Pressure Therapy (ciNPT) Reduces Minor Local Complications in Post-bariatric Abdominoplasty Body Contouring: a Retrospective Case-Control Series, Obes Surg, 28

Negative pressure wound therapy

Otsikko	Vuosi	Valtio	Näytön-aste (CEEM 2009)	Tutkimusten luokittelu	Potilas-määrä	Potilas-määrä (kontrolli vs cINPT)	Kirurgian erikoisala	Ydinkohta	Kirjoittaja/Viite
A randomised clinical trial evaluating negative pressure therapy to decrease vascular groin incision complications	2018	Yhdysvallat	2b	Satunnaistettu verrokittelu kirkus (RCT)	59	60 vs 59	Nivushaava verisuonikirurgiassa	Keskimmäiset kustannukset laskivat (\$30,492), tuottaen keskimääräisenä säästönä \$6045 per potilas (P = 0.11). Suljetun haavan alipaineimuhoidon voi johtaa sairaalaan liittyvien kustannuksien laskuun.	Kwon J, Staley C, McCullough M, Goss S, Arosemena M, Abat B, Salvatore D, Reiter D, DiMuzio P. A randomized clinical trial evaluating negative pressure therapy to decrease vascular groin incision complications. Journal of Vascular Surgery. Dec 2018;68(6):1744–1752.
Economic analysis based on the use of closed-incision negative-pressure therapy after postoperative breast reconstruction	2019	Yhdysvallat	3b	Data-analysis	#665	334 vs 331	Rintakirurgia	Alustavissa tuloksissa on mahdollisia kustannussäästöjä suljetun haavan alipaineimuhoidolla rintakirurgiassa. Keskimääräiseen komplikaation hoidon kustannukseen \$10,402 verrattuna, haavan alipaineimuhoidon kustannukset suljetun verrattuna \$395,000 kontrolliryhmässä ja kustannukset per potilas \$218,00 suljetun haavan alipaineimuhoidossa.	Gabriel A, Maxwell GP. Economic analysis based on the use of closed-incision negative-pressure therapy after postoperative breast reconstruction. Plast Reconstr Surg. 2019 Jan;143:36S–40S.
Cost-effectiveness of incisional negative pressure wound therapy compared with standard care after caesarean section in obese women: a trial-based economic evaluation	2019	Tanska	3b	Kohorttitutkimus	432		Keisarinielikkauus	Suljetun haavan alipaineimuhoidon vähentää riskiä haavainfektiin keisarinielikkauksen jälkeen ja on mahdollisesti valitseva verrattuna standardihoidon. Suljetun haavan alipaineimuhoidon näyttää olevan kustannustehokasta standardihoidon verrattuna, mutta tämä löydös ei ole tilastollisesti merkittävä. Kustannussäästöt löytyivät pääosin raskautta edeltävästi ylipainoisista naisista (BMI >/=35 kg/m ²)	Hyldig N, Joergensen JS, Wu C, Bille C, Vinter CA, Sorensen JA, Mogensen O, Lamont RF, Moller S, Kruse M. Cost-effectiveness of incisional negative pressure wound therapy compared with standard care after caesarean section in obese women: a trial-based economic evaluation. BJOG. 2019 Apr;126(5):619–627
Closed incision negative pressure therapy achieves better outcome than standard wound care: clinical outcome and cost-effectiveness analysis in open ventral hernia repair with synthetic mesh positioning	2020	Italia	2b	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	180	110 vs 70	Laparotomia/vatsanpetteiden kirurgia	Suljetun haavan alipaineimuhoidon vähentää merkittävästi leikkauksen jälkeistä sairastuvuutta, kuten esim. pinnalliset ja syvät haavainfektiot korkean riskin ventraaliräppötiläillä, joille tehdään tyrän korjaus verkolla. Kustannustehokkuusanalyysissä arvioitiin, että jos käytetään suljetun haavan alipaineimuhoidon rutiinisti, kokonaiskustannuksissa voidaan säästää 166 944€ sadassa potilaassa.	Licari L, Campanella S, Carolla C, Viola S, Salamone G. Closed incision negative pressure therapy achieves better outcome than standard wound care: clinical outcome and cost-effectiveness analysis in open ventral hernia repair with synthetic mesh positioning. Cureus. 2020 12(5):e8283.
A cost-utility analysis of the use of closed-incision negative pressure system in vascular surgery groin incisions	2022	Yhdysvallat	3b	Systemaattisen katsaus	-	-	Nivushaava verisuonikirurgiassa	Suljetun haavan alipaineimuhoidon kustannustehokasta verisuonikirurgiassa nivushaavoissa huolimatta laitekustannuksista. Alipaineimuhoidon käytön vaihtaminen on kustannustehokasta, silloin kun leikkauksen onnistuminen putoaa alle 84.9% tai alipaineimuhoidon kustannus ylittää \$3139	Bloom JA, Tian T, Homsey C, Singhal D, Salehi P, Chatterjee A. A cost-utility analysis of the use of closed-incision negative pressure system in vascular surgery groin incisions. Am Surg. 2023;89(6):2237–2246.

.....
Negative pressure wound therapy
.....

Otsikko	Vuosi	Valtio	Näytön-aste (CEBM 2009)	Tutkimusten luokittelu	Potilas-määrä	Potilas-määrä (kontrolli vs cINPT)	Kirurgian erikoisala	Ydinkohta	Kirjoittaja/Viite
Cost-effectiveness of closed incision negative pressure therapy for surgical site management after revision total knee arthroplasty: a secondary analysis of a randomised clinical trial	2022	Yhdysvallat	3b	Data-analyysi	147		Polven revisioarthroplastia	Suljettun haavan alipaineimuhoido oli kustannustehokasta huolimatta korkeammista sidoksiin liittyvistä kustannuksista. Haavanhoidon kustannukset laskevat 49% tässä potilasaineistossa yleensä ja 79% korkean riskin ryhmässä.	Cooper HJ, Bongards C, Silverman RP. Cost-effectiveness of closed incision negative pressure therapy for surgical site management after revision total knee arthroplasty: secondary analysis of a randomized clinical trial. J Arthroplasty. 2022 Aug;37(8S):S790–S795.
Clinical relevance of closed-incision negative pressure therapy (cINPT) for ssi-risk reduction in vascular surgery through a groin incision	2022	Alankomaat	2b	Kohorttitutkimus	127	60 vs. 67	Verisuonikirurgia	Rutiiniomainen suljettun haavan alipaineimuhoidon käyttö ei ollut tehokas vähentämään nivushaavakomplikaatioita ja siten ei voitu toistaa aikaisempien tutkimusten lupaavia tuloksia. Lisäksi ei havaittu vähemmän syviä infektoita, jotka lisäävät sairausravuutta ja kustannuksia. Ottaen huomioon löydökset ja suljettun haavan alipaineimuhoidon liittyvät lisääntyneet kustannukset, voi olla turhaa tässä vaiheessa käyttää alipaineimuhoidoa standardina nivushaavan hoidossa.	Van Dam MA, Strietman M, van Eps RG, Wever JJ, Veger HT. Clinical relevance of closed-incision negative pressure therapy (cINPT) for SSI-risk reduction in vascular surgery through a groin incision. Ann Vasc Surg. 2022;78:98–102.

.....
Negative pressure wound therapy
.....

.....
Negative pressure wound therapy
.....

.....
Negative pressure wound therapy
.....

