

**Una potente soluzione e gel  
per la detersione che promuove  
la guarigione delle lesioni**

Benefici clinici di Granudacyn

Un supplemento informativo realizzato in collaborazione con

**JWC**  
journal of wound care

  
**Mölnlycke**<sup>®</sup>

# Indice

L'importanza di detergere efficacemente la lesione – <i>Axel Kramer</i>	S3
Detersione delle lesioni: i benefici dell'acido ipocloroso – <i>Joachim Dissemond</i>	S4
Granudacyn Soluzione di irrigazione e Granudacyn Gel per lesioni	S9
Case Study	S10
Lesione post-amputazione su piede diabetico – <i>Domagoj Cuzic e Maja Lenkovic</i>	S10
Lesione chirurgica di difficile guarigione con esposizione ossea – <i>Joachim Dissemond</i>	S11
Tasca infetta di pacemaker cardiaco – <i>Martin Oberhoffer</i>	S13
Fascite necrotizzante – <i>Peter Kurz</i>	S14
Ulcera del piede diabetico con fistole interconnesse – <i>Peter Kurz</i>	S15
Ulcera del piede diabetico – <i>Peter Kurz</i>	S17
Deiscenza chirurgica – <i>Ibby Younis</i>	S18

---

## Dichiarazione di conflitto di interessi

Axel Kramer, Joachim Dissemond e Ibby Younis sono consulenti per Mölnlycke Health Care. Domagoj Cuzic, Peter Kurz e Martin Oberhoffer non hanno interessi da dichiarare.

Publicato da: MA Healthcare Ltd, St Jude's Church, Dulwich Road, Londra, SE24 0PB, Regno Unito  
Tel: +44 (0)20 7501 6726. Web: [www.markallengroup.com](http://www.markallengroup.com)

© MA Healthcare Ltd 2020

Tutti i diritti riservati. Non è consentita la riproduzione, la trasmissione o la copia di questa pubblicazione senza autorizzazione scritta. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata in un sistema di back up, o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, meccanico, elettronico, fotocopia, registrazione o altro, senza il previo consenso scritto di MA Healthcare Ltd, o in conformità con la legislazione sul copyright.

Sebbene l'Editor, MA Healthcare Ltd e Mölnlycke Health Care si siano impegnati a garantire l'accuratezza della presente pubblicazione, né MA Healthcare Ltd né Mölnlycke saranno responsabili per eventuali errori di omissione o imprecisioni.

**Direttore generale:** Anthony Kerr ([Anthony.Kerr@markallengroup.com](mailto:Anthony.Kerr@markallengroup.com))

**Associate publisher, Medical education e Editor:** Tracy Cowan

**Direttore di progetto:** Camila Fronzo

**Project manager:** Mercedes Arrieta

**Designer:** Fonthill



# L'importanza di detergere efficacemente la lesione

**Axel Kramer, MD, Consulente di Microbiologia clinica e Controllo delle infezioni, Istituto di Igiene e Medicina Ambientale, University Medicine Greifswald, Germania**

L'acronimo M.O.I.S.T. (Moisture, Oxygen, Infection control, Support, Tissue management), ossia umidità, ossigeno, controllo delle infezioni, supporto e gestione dei tessuti, è un concetto recente nel campo della wound care, che mira a migliorare il trattamento locale delle lesioni e ad affrontare i fattori che possono influire negativamente sui risultati clinici desiderati.<sup>1</sup>

È ampiamente accettato che la guarigione di una lesione può essere ritardata dalla presenza di tessuti non vitali, come il tessuto necrotico e lo slough, e di materiali estranei, come i residui di medicazioni.<sup>2</sup> Inoltre, il tessuto non vitale può favorire l'infezione, ostacolando ulteriormente la guarigione.<sup>3</sup> Gli interventi destinati ad affrontare tali ostacoli alla guarigione delle lesioni costituiscono quindi un aspetto fondamentale dell'arsenale del professionista sanitario.

Uno di questi interventi essenziali è la detersione, un processo in cui i detriti e i microrganismi che aderiscono con forze deboli al letto della lesione vengono rimossi meccanicamente, di solito con l'ausilio di fluidi. La detersione viene spesso effettuata in concomitanza con lo sbrigliamento della lesione, un intervento che mira sia a rimuovere il tessuto non vitale che non può essere rimosso con i fluidi,<sup>5</sup> sia ad eliminare il biofilm.<sup>6</sup> Ulteriori benefici riportati della detersione includono una migliore visualizzazione del letto e dei bordi della lesione, la rimozione di materiale organico e inorganico e dell'essudato in eccesso, e un migliore comfort per il paziente.<sup>7</sup>

Sebbene tutte le lesioni possano trarre beneficio dalla detersione, questo intervento è particolarmente importante per le lesioni che:

- Presentano segni clinici di infezione
- Contengono slough
- Sono contaminate da materiale fecale
- Contengono detriti.<sup>8</sup>

Gli strumenti tradizionalmente utilizzati per la detersione delle lesioni sono la soluzione fisiologica salina sterile (0,9%), la soluzione di Ringer e l'acqua di rubinetto, con pratiche che variano a seconda delle regioni geografiche. In Germania, ad esempio, l'acqua di rubinetto non è consigliata per la detersione delle lesioni, a meno che non venga applicata attraverso un filtro sterile.

Più recentemente, è cresciuto l'interesse per l'uso di soluzioni contenenti antisettici nella detersione delle lesioni con carica batterica elevata, compreso il biofilm. Questa pratica sembra riflettere la tendenza a ridurre l'impiego di antibiotici sistemici, legata alle preoccupazioni sullo sviluppo di batteri resistenti.<sup>8,9</sup>

Tuttavia, è importante che l'antisepsi topica delle lesioni sia utilizzata in modo appropriato, come sottolineato nel recente documento di consenso su questo argomento (Riquadro 1).<sup>10</sup>

In letteratura sono descritti numerosi tipi diversi di fluidi per la detersione delle lesioni, tra cui soluzioni isotoniche (soluzione

## Riquadro 1. Dichiarazioni contenute nel documento di consenso aggiornato sull'antisepsi delle lesioni<sup>10</sup>

"L'applicazione locale di antibiotici su lesioni infette e colonizzate localmente circoscritte è da evitare, non solo perché promuove lo sviluppo di batteri resistenti, ma anche perché la modalità d'azione microbiostatica e le concentrazioni sono difficili da regolare. Qualsiasi sviluppo sistemico dell'infezione, ad esempio come indicato da un'emocoltura positiva, deve essere trattato con antibiotici sistemici, in combinazione con antisettici topici se necessario."

"Per poter guarire correttamente, una lesione infetta o criticamente colonizzata deve essere risolta a livello microbiologico. Si deve determinare se è sufficiente l'uso topico di antisettici o se è necessaria un'antibiosi sistemica a causa della diffusione settica. Se una lesione è a rischio di infezione, gli antisettici possono prevenirne l'insorgenza."

"L'uso di antisettici per la profilassi o le indicazioni terapeutiche nel trattamento delle lesioni è possibile nei seguenti casi:

- Prevenzione dell'infezione di lesioni acute, ad esempio dopo un trauma, un morso o una ferita da arma da fuoco
- Prevenzione delle infezioni del sito chirurgico (SSI)
- Decolonizzazione di lesioni colonizzate da MDRO
- Trattamento delle infezioni con manifestazioni cliniche, compresa la cosiddetta colonizzazione critica
- Preparazione per lo sbrigliamento o la detersione delle lesioni croniche in strutture ambulatoriali\*."

[MDRO = organismi multiresistenti ai farmaci]

\*Per garantire che questo non venga trascurato

fisiologica salina sterile (0,9%) e soluzioni ipotoniche (acqua di rubinetto sterile e potabile). Sono inoltre utilizzati per la detersione e l'irrigazione delle lesioni diversi agenti antisettici topici (clorexidina, cetrimide, ottenidina dicloridrato, poliesametilene biguanide (PHMB), iodio povidone e acido ipocloroso/ipoclorito di sodio).<sup>11</sup>

Nella scelta delle soluzioni detergenti per le lesioni si devono considerare i seguenti criteri:

- Tipo di lesione
- Rischio di infezione,<sup>12</sup> infezione ricorrente o infezione in corso<sup>13</sup>
- Necessità di una soluzione con bassa citotossicità (cioè non tanto elevata da danneggiare le cellule sane)
- Facilità d'uso e disponibilità
- Efficacia clinica
- Rapporto costo-efficacia.<sup>7</sup>

Sulla base dei suddetti criteri, in questo supplemento si prefigge lo scopo di presentare Granudacyn soluzione e gel per la detersione, l'idratazione e il risciacquo di lesioni acute e croniche (Mölnlycke Health Care, Göteborg, Svezia).

Granudacyn Soluzione di irrigazione è una soluzione di irrigazione ipotonica a pH neutro per la detersione delle lesioni e Granudacyn Gel è un gel amorfo. Le formulazioni di entrambi i prodotti includono ipoclorito di sodio (NaOCl) e acido ipocloroso (HOCl) come conservanti.

Il prossimo contributo di questo supplemento passa in rassegna la letteratura pubblicata sull'uso dei prodotti per la detersione di lesioni con HOCl. Segue una breve sezione che descrive la composizione e le modalità d'azione di Granudacyn Soluzione di irrigazione e di Granudacyn Gel per lesioni. Infine, vengono presentati alcuni Case Study che descrivono l'uso di questi prodotti su lesioni difficili da guarire.

### Riferimenti

- Dissemond J, Assenheimer B, Engels P et al. M.O.I.S.T.: a concept for the topical treatment of chronic wounds. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2017;15:443-5. <https://doi.org/10.1111/ddg.13215>
- Dowsett C, von Hallern B. The triangle of wound assessment: a holistic framework from wound assessment to management goals and treatments. *Wounds Int.* 2017; 8(4):34-9
- White R, Cutting C. Critical colonisation of chronic wounds: microbial mechanisms. *Wounds UK.* 2008;4(1):70-8
- Thomas Hess C. Checklist for factors affecting wound healing. *Adv Skin Wound Care.* 2011;24:192. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000396300.04173.ec>
- Strohal R, Dissemond J, O'Brien JJ et al. EWMA Document: debridement. *J Wound Care.* 2013; 22(Suppl. 1):S1-S2
- International Wound Infection Institute (IWII). Wound infection in clinical practice. *Wounds Int.* 2016. <https://tinyurl.com/y2ft7ga> (accesso 21 agosto 2020)
- Weir D, Swanson T. Ten top tips: wound cleansing. *Wounds Int.* 2019; 10(4):8-11
- Brown A. When is wound cleansing necessary and what solution should be used? *Nurs Times.* 2018; 114(9):42-5. <https://tinyurl.com/y4zjhyp> (accesso 21 agosto 2020)
- Lipsky BA, Dryden M, Gottrup F et al. Antimicrobial stewardship in wound care: a position paper from the British society for antimicrobial chemotherapy and European Wound Management Association. *J Antimicrob Chemother* 2016;71:3026-35. <https://doi.org/10.1093/jac/dkw287>
- Kramer A, Dissemond J, Kim S et al. Consensus on wound antiseptics: update 2018. *Skin Pharmacol Physiol.* 2018;31:28-58. <https://doi.org/10.1159/000481545>
- World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Position document: management of biofilm. 2017. <https://tinyurl.com/y5alodxv> (accesso 14 settembre 2020)
- Dissemond J, Assadian O, Gerber V et al. Classification of wounds at risk and their antimicrobial treatment with polihexanide: a practice-oriented expert recommendation. *SPP* 2011;24:245-55. <https://doi.org/10.1159/000327210>
- Dissemond J, Gerber V, Lobmann R et al. TILI (Therapeutischer Index für Lokale Infektionen) - ein neuer Score für die Diagnostik lokaler Wundinfektionen. *Wundmanagement* 2019;13: 283-7

# Deterzione delle lesioni: i benefici dell'acido ipocloroso

**Joachim Dissemond, MD, Dipartimento di Dermatologia, Venereologia e Allergologia, Ospedale Universitario di Essen, Germania**

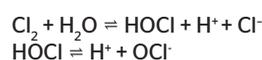
**La detersione offre la possibilità di rimuovere gli agenti patogeni dal letto della lesione, evitando così un aumento della carica batterica e un ritardo della rimarginazione. Questo articolo descrive l'efficacia segnalata dei prodotti per la detersione di lesioni contenenti acido ipocloroso**

L'acido ipocloroso (HOCl) è un potente agente ossidante. A determinate dosi e concentrazioni, è in grado di danneggiare contemporaneamente più componenti cellulari dei microrganismi, come proteine, lipidi e nucleotidi.<sup>1</sup> Anche a basse concentrazioni, può causare danni letali in pochi millisecondi, inibendo così in modo rapido e selettivo la crescita e la divisione cellulare di batteri e funghi.<sup>2,4</sup>

Introdotta durante la prima guerra mondiale per il trattamento delle ferite infette, l'HOCl è utilizzato da molto tempo nella cura delle lesioni. Recentemente, si è rinnovato l'interesse per il suo utilizzo nella detersione delle lesioni.<sup>5</sup> Questo articolo descrive la biochimica dell'HOCl ed esamina le evidenze a supporto della sua efficacia.

### Fondamenti di biochimica

Quando il cloro viene disciolto in acqua, si produce un acido debole (HOCl) che, attraverso un'ulteriore reazione, può dissociarsi (scindersi in molecole più piccole) per formare lo ione ipoclorito (OCl<sup>-</sup>). Queste reazioni di equilibrio sono dipendenti dal pH.



Cl<sub>2</sub> = cloro; H<sup>+</sup> = ione idrogeno; H<sub>2</sub>O = acqua; HOCl = acido ipocloroso; OCl<sup>-</sup> = ione ipoclorito

L'attività microbocida di una soluzione di cloro è in gran parte attribuita all'HOCI non dissociato. Tuttavia, con l'aumento del pH della soluzione, l'attività microbocida diminuisce, parallelamente alla conversione di HOCl non dissociato in OCl<sup>-</sup>. A pH 4-6, l'HOCI è la specie predominante. Con l'aumento del pH si forma OCl<sup>-</sup> e ad un pH fisiologico (circa 7,4) HOCl e OCl<sup>-</sup> sono presenti in quantità approssimativamente equimolare.<sup>6</sup>

## Modalità di azione

### Proprietà antimicrobiche

L'HOCI è un agente battericida naturale prodotto dal processo immunitario innato dell'organismo. Viene rilasciato come sostanza endogena dall'enzima mieloperossidasi (MPO) a partire dal perossido di idrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) durante il cosiddetto "scoppio" o esplosione ossidativa. (Gli MPO sono espressi dai neutrofili; lo scoppio ossidativo, noto anche come scoppio respiratorio, rilascia specie reattive dell'ossigeno (ROS), il cui ruolo è quello di distruggere gli agenti patogeni.)

Il potente potenziale ossidante dell'HOCI si traduce nella sua reazione con molte molecole microbiche, specialmente quelle coinvolte nella crescita e nella divisione cellulare, con conseguente uccisione di batteri e funghi.<sup>4</sup> Inoltre, si ritiene che la modifica delle proteine di membrana delle cellule microbiche da parte dell'HOCI svolga un ruolo nella lisi cellulare mediata dall'HOCI.<sup>7</sup>

### Attività antibiofilm

Studi *in vitro* hanno dimostrato che l'HOCI ha un'azione microbocida contro i biofilm batterici e fungini, e può disturbare la matrice polisaccaridica extracellulare del biofilm.<sup>2,8,9</sup>

La formazione di biofilm è spesso associata a procedure mediche che coinvolgono dispositivi medici e protesi, malattie come la sinusite cronica e la fibrosi cistica, e infezioni nelle lesioni difficili da guarire.<sup>10</sup>

I biofilm sono considerati un fattore centrale nel ritardo della rimarginazione di molte lesioni difficili da guarire.<sup>11</sup> Un recente documento di consenso ha affermato che: "Per la cura delle lesioni e la gestione delle cicatrici, l'HOCI stabilizzato topico offre potenti proprietà microbicide e antibiotiche, oltre ad essere un potente agente topico di guarigione delle lesioni. Può offrire ai medici un'alternativa ad altre misure meno auspicabili per la cura delle lesioni."<sup>12</sup>

### Proprietà antinfiammatorie

Oltre alla sua attività microbocida, l'HOCI ha proprietà antinfiammatorie e immunomodulatorie. Studi di laboratorio hanno dimostrato che l'HOCI può:

- Diminuire l'attività dell'istamina, dei leucotrieni generati dai neutrofili (LTB<sub>4</sub>) e delle interleuchine (IL-2 e IL-6)
- Determinare la sottoregolazione delle metalloproteinasi di matrice (ad esempio, MMP-7 e collagenasi)
- Diminuire la degranolazione dei mastociti e il rilascio di citochine (indotto da immunoglobulina E)
- Indurre effetti favorevoli sulla migrazione di cheratinociti e fibroblasti.<sup>13</sup>

### Protezione delle cellule umane dagli effetti dell'acido ipocloroso

È importante notare che la taurina, l'aminoacido libero più abbondante nel corpo umano, che si trova a concentrazioni particolarmente elevate nelle cellule infiammatorie come i neutrofili, agisce come una molecola-spazzino che prende di mira l'HOCI. In questo modo, protegge le cellule umane dai danni causati dall'HOCI.<sup>6,14</sup>

### Formulazioni a base di acido ipocloroso per l'utilizzo clinico

I progressi tecnologici ottenuti nei processi di attivazione elettrochimica che utilizzano un sale, come il cloruro di sodio (NaCl), e l'acqua hanno portato alla produzione di stabili soluzioni ad attivazione elettrochimica (ECAS) contenenti HOCl che presentano un alto livello di tollerabilità dei tessuti<sup>15</sup> e non sono citotossiche per le cellule umane.<sup>16</sup> Queste soluzioni HOCl hanno diversi utilizzi all'interno del contesto clinico.

### Uso di acido ipocloroso nella cura delle lesioni

Le soluzioni contenenti HOCl sono detergenti ad azione meccanica che consentono di rimuovere detriti e microrganismi da molti tipi di lesioni:

- Ulcere del piede diabetico (DFU), ulcere del piede, ulcere della gamba, ulcere da pressione<sup>17,22</sup>, molte delle quali possono essere difficili da guarire
- Lesioni acute come ustioni, innesti cutanei,<sup>23,24</sup> lesioni dei tessuti molli<sup>25</sup> e lesioni chirurgiche<sup>18,24,26,27</sup>

Questi detergenti possono essere applicati sulle lesioni infette per contribuire a ridurre la carica microbica, riducendo così l'uso di antibiotici sistemici.<sup>28</sup> Possono essere utilizzati anche come lavage durante le procedure chirurgiche per ridurre il rischio di infezioni del sito chirurgico (SSI).<sup>18,24,26,27</sup> La soluzione HOCl può essere fornita anche mediante instillazione con la terapia a pressione negativa (NPWT) per il trattamento delle lesioni.<sup>29,30,31</sup>

Le soluzioni di irrigazione contenenti HOCl possono essere applicate alle cavità del corpo, come la bocca, il naso e le orecchie<sup>32,33</sup> e all'occhio.<sup>34</sup> La ricerca indica inoltre che, grazie alle loro potenti proprietà antimicrobiche e agli effetti antinfiammatori,<sup>35</sup> le soluzioni HOCl rappresentano un potenziale strumento per la gestione delle lesioni e delle cicatrici,<sup>12</sup> e il trattamento dei disturbi cutanei infiammatori come la dermatite atopica.<sup>13,36</sup>

### Efficacia clinica nella cura delle lesioni

Un esame della letteratura ha identificato 11 studi randomizzati controllati (RCT) pubblicati che hanno valutato l'uso di diversi ECAS contenenti HOCl per il trattamento di innesti cutanei, DFU, lesioni chirurgiche e da trauma. La Tabella 1 illustra una breve panoramica di questi studi.

I diversi metodi utilizzati e le dimensioni ridotte del campione in alcuni studi limitano la possibilità di generalizzare i risultati. Tuttavia, è evidente che, in tutti gli 11 RCT, l'uso di soluzioni di irrigazione contenenti HOCl è stato associato a una risoluzione positiva delle lesioni. Diversi studi hanno riportato una significativa riduzione della carica batterica, un miglioramento dei segni clinici dell'infezione e una guarigione accelerata nelle lesioni irrigate con HOCl. Altri studi hanno anche riportato una diminuzione del cattivo odore e del dolore correlati alle lesioni, nonché una riduzione della durata della degenza ospedaliera e dei conseguenti costi.

### Conclusioni

L'uso di soluzioni contenenti HOCl influenza positivamente vari aspetti della guarigione delle lesioni. È un metodo facile da usare e sicuro per diversi tipi di lesioni. Tuttavia, va notato che, a lungo termine, il trattamento può avere successo solo se sono state diagnosticate e, se possibile, trattate le cause del disturbo che ostacola la guarigione della lesione. Un moderno trattamento MOIST a base di HOCl, adattato al bisogno, potrà supportare questo obiettivo.

**Tabella 1. Studi randomizzati controllati che hanno utilizzato soluzioni di irrigazione delle lesioni contenenti HOCl**

Riferimenti	Eziologia della lesione	Gruppi sperimentali	Gruppi di controllo	Risultati
Foster et al. <sup>23</sup>	Innesti cutanei	Soluzione HOCl (n=11), (TBSA ustione 10%)	Acetato di mafenide soluzione 5% (n=8) (TBSA ustione 6,5%)	Efficacia equivalente (guarigione al 14° giorno dopo l'innesto) e sicurezza dimostrate nei gruppi sperimentali e di controllo. Costi significativamente più bassi nel gruppo sperimentale: risparmio sui costi superiore a 406 dollari per paziente (dopo aver preso in considerazione la dimensione dell'ustione e la quantità di soluzione utilizzata)
Sridhar e Nanjappa <sup>17</sup>	Ulcere agli arti inferiori (da trauma, DFU, VLU)	HOCl (SOS) (n=34)	PVI (n=34)	Riduzione significativamente maggiore dei segni di infiammazione, della carica microbologica, del dolore, e guarigione accelerata nel gruppo sperimentale al 9° giorno: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Riduzione della dimensione dell'ulcera: 49% (HOCl) vs 28% (PVI) (p=0,02)</li> <li>■ Riduzione della crescita microbica: 52% (HOCl) vs 24% (PVI) (p=0,04)</li> <li>■ Riduzione dell'eritema/edema: 91% (HOCl) vs 70,5% (PVI) (p=0,031)</li> <li>■ Aumento del tessuto di granulazione: 100% (HOCl) vs 79,4% (PVI) (p=0,005)</li> <li>■ Aumento dell'epitelizzazione: 70,5% (HOCl) vs 41% (PVI) (p=0,015)</li> </ul>
Ragab e Kamal <sup>28</sup>	DFU infette	Soluzione HOCl (n=30)	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + PVI (n=30)	Riduzione significativamente maggiore dell'infezione nel gruppo sperimentale, ossia infezione assente al: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10° giorno: 70% (HOCl) vs 3,3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + PVI)</li> <li>■ 15° giorno: 100% (HOCl) vs 13,3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + PVI)</li> <li>■ 30° giorno: 53,3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + PVI)</li> </ul> L'HOCl ha eliminato le specie Candida, Proteus e Klebisella entro 15 giorni, le specie Pseudomonas dopo 20 giorni e MRSA dopo 25 giorni. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + PVI non ha eliminato nessuno dei microrganismi dopo 30 giorni
Hiebert e Robson <sup>18</sup>	Lesioni croniche infette (PU, VLU, chirurgiche, DFU)	Soluzione HOCl + UD (n=9)	Soluzione salina + UD (n=8)	Simile riduzione della carica batterica (da 4 a 6 unità logaritmiche) subito dopo l'irrigazione e lo sbrigliamento nei due gruppi. Riduzione significativamente maggiore della carica batterica dopo il 7° giorno (giorno della procedura di chiusura definitiva della lesione) nel gruppo sperimentale (p<0,05): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOCl + UD: 10<sup>2</sup> log o meno</li> <li>■ Soluzione salina + UD: 10<sup>5</sup> log</li> </ul> Tasso inferiore di mancata chiusura della lesione postoperatoria nel gruppo sperimentale: 25% (HOCl + UD) vs >80% (soluzione salina=UD)
Mekkawy e Kamal <sup>37</sup>	Sepsi da lesioni da trauma	HOCl (0,5% NaCl e 51,5% HCl) (n=30)	PVI (n=30)	Riduzione significativamente maggiore della carica batterica, miglioramento delle condizioni della lesione e riduzione del dolore e del cattivo odore nel gruppo sperimentale dopo 2 settimane: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Riduzione della carica batterica: 90% (HOCl) vs 0% (PVI) (p&lt;0,00001)</li> <li>■ Proporzione di lesioni con essudato sieroso: 100% (HOCl) vs 10% (PVI) (p=0,004)</li> <li>■ Proporzione di lesioni con bassi livelli di essudato: 100% (HOCl) vs 30% (PVI) (p=0,005)</li> <li>■ Assenza di cattivo odore nella lesione: 100% (HOCl) vs 13% (PVI) (p=0,001)</li> <li>■ Assenza di dolore nella lesione: 100% (HOCl) vs 17% (PVI) (p=0,004)</li> </ul>
Garg et al. <sup>26</sup>	Laparotomia peritoneale	HOCl (SOS) + soluzione salina (n=50)	Soluzione salina (n=50)	Lavage della cavità peritoneale durante laparotomia nel gruppo sperimentale significativamente più efficace in termini di riduzione delle complicanze postoperatorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presenza di SSI: 14% (HOCl + soluzione salina) vs 40% (soluzione salina) (p=0,0034)</li> <li>■ Presenza di deiscenza addominale: 4% (HOCl + soluzione salina) vs 16% (soluzione salina) (p=0,025)</li> </ul>

Landsman et al. <sup>19</sup>	Infezione lieve DFU	Soluzione HOCl (n=21), Soluzione HOCl + AB (n=25)	Soluzione salina + AB (n=21)	Maggiore tasso di successo clinico (cura o miglioramento), sulla base dei segni clinici e dei sintomi dell'infezione, dopo 2 settimane con il solo HOCl: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOCl: 75%</li> <li>■ HOCl + AB: 72%</li> <li>■ Soluzione salina + AB: 52%</li> </ul> Il tasso di successo clinico per agente patogeno è stato maggiore dopo 10 giorni di trattamento con la sola soluzione HOCl: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOCl: 80%</li> <li>■ HOCl + AB: 58%</li> <li>■ Soluzione salina + AB: 64%</li> </ul>
Mohd et al. <sup>27</sup>	Lesioni da sternotomia	Soluzione HOCl (n=88)	PVI (n=90)	Riduzione significativamente maggiore del tasso di infezione postoperatorio (innesto di bypass coronarico) a 6 settimane nel gruppo sperimentale (p=0,033): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ HOCl: 5/88 (6%)</li> <li>■ PVI: 14/90 (16%)</li> </ul>
Piaggese et al. <sup>20</sup>	Lesioni DFU post-operatorie infette	Soluzione HOCl (n=20)	PVI (50% soluzione) (n=20)	Riduzione significativamente maggiore della carica batterica dopo 1 mese di trattamento nel gruppo sperimentale: 88% (HOCl) vs 11% (PVI) (p=0,05) Una percentuale significativamente maggiore di lesioni è guarita dopo 6 mesi nel gruppo sperimentale: 90% (HOCl) vs 55% (PVI); p=0,002 Tempo di guarigione significativamente più breve (inferiore a 6 mesi) nel gruppo sperimentale: 10,5 settimane (HOCl) vs 16,5 settimane (PVI)
Hadi et al. <sup>21</sup>	Lesioni diabetiche infette	Soluzione HOCl (n=50)	Soluzione salina (n=50)	Percentuale significativamente maggiore di lesioni passate dalla categoria IV (tessuto necrotico/pus) alla categoria I (tessuto epiteliale presente) dopo 1 settimana nel gruppo sperimentale: 62% (HOCl) vs 15% (soluzione salina) (p<0,05) Percentuale significativamente maggiore di pazienti con una degenza ospedaliera ≤1 settimana nel gruppo sperimentale: 62% (HOCl) vs 20% (soluzione salina) (p<0,05)
Martinez-De Jesus et al. <sup>22</sup>	DFU infette	Soluzione HOCl (n=21)	Soluzione salina con PVI (passaggio da PVI a sapone chirurgico una volta risolta l'infezione) (n=16)	Risultati significativamente migliori nel gruppo sperimentale riportati in questo studio di 20 settimane: Riduzione del cattivo odore: 100% (HOCl) vs 25% (controllo) (p=0,001) Riduzione della cellulite: 81% (HOCl) vs 44% (controllo) (p=0,01) Miglioramenti della cute perilesionale: 90% (HOCl) vs 31% (controllo) (p=0,001)

AB = antibiotico (levofloxacina); DFU = ulcera del piede diabetico, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = perossido di idrogeno; HCl = acido cloridrico;  
 HOCl = acido ipocloroso; MRSA = *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente; NaOH = idrossido di sodio; PU = ulcera da pressione;  
 PVI = iodio povidone; SOS = soluzione superossidata; TBSA = superficie totale del corpo; VLU = ulcera venosa della gamba;  
 UD = sbrigliamento ultrasonico

## Riferimenti

- Gray MJ, Wholey WY, Jakob U. Bacterial responses to reactive chlorine species. *Annu Rev Microbiol*. 2013;67:141-60. <https://doi.org/10.1146/annurev-micro-102912-142520>
- Harriott MM, Bhindi N, Kassis S et al. Comparative antimicrobial activity of commercial wound care solutions on bacterial and fungal biofilms. *Ann Plast Surg*. 2019;83:404-10. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000001996>
- Albrich JM, Hurst JK. Oxidative inactivation of *Escherichia coli* by hypochlorous acid: rates and differentiation of respiratory from other reaction sites. *FEBS Lett*. 1982;144:157-61. [https://doi.org/10.1016/0014-5793\(82\)80591-7](https://doi.org/10.1016/0014-5793(82)80591-7)
- McKenna SM, Davies KJ. The inhibition of bacterial growth by hypochlorous acid: possible role in the bactericidal activity of phagocytes. *Biochem J*. 1988;254:685-92
- Armstrong DG, Bohn G, Glat P et al. Expert recommendations for the use of hypochlorous solution: science and clinical application. *Ostomy Wound Manage*. 2015;61:S2-19
- Wang L, Bassiri M, Najafi R et al. Hypochlorous acid as a potential wound care agent: part I. Stabilized hypochlorous acid: a component of the inorganic armamentarium of innate immunity. *J Burns Wounds*. 2007;6:e5
- Pullar JM, Vissers MC, Winterbourn CC. Living with a killer: the effects of hypochlorous acid on mammalian cells. *IUBMB Life*. 2000;50:259-66. <https://doi.org/10.1080/132803731>
- Sakarya S, Gunay N, Karakulak M, Ozturk B, Ertugrul B. Hypochlorous acid: an ideal wound care agent with powerful microbicidal, antibiofilm, and wound healing potency. *Wounds*. 2014;26(12):342-350
- Robson MC. Treating chronic wounds with hypochlorous acid disrupts biofilm. *Today's Wound Clinic*. 2014;8(9). <https://tinyurl.com/y66v3ac4> (accesso 14 settembre 2020)
- Wu H, Moser C, Wang H-Z et al. Strategies for combating bacterial biofilm infections. *Int J Oral Sci*. 2015;7:1-7. <https://doi.org/10.1038/ijos.201465>
- Snyder RJ, Bohn G, Hanft J et al. Wound biofilm: current perspectives and strategies on biofilm disruption and treatments. *Wounds*. 2017;29:S1-17
- Gold MH, Andriessen A, Bhatia AC et al. Topical stabilized hypochlorous acid: The future gold standard for wound care and scar management in dermatologic and plastic surgery procedures. *J Cosmet Dermatol*. 2020;19(2):270-7. <https://doi.org/10.1111/jocd.13280>
- Del Rosso JQ, Bhatia N. Status report on topical hypochlorous acid: clinical relevance of specific formulations, potential modes of action, and study outcomes. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018;11(11):36-9
- Kim C, Cha YN. Production of reactive oxygen and nitrogen species in phagocytes is regulated by taurine chloramine. *Adv Exp Med Biol*. 2009;643:463-72
- Harnoss JC, Elrub QMA, Jung J-O et al. Irritative potency of selected wound antiseptics in the hen's egg test on chorioallantoic membrane to predict their compatibility to wounds. *Wound Repair Regen*. 2019;27:183-9. <https://doi.org/10.1111/wrr.12689>
- D'Atanasio N, Capezzone de Joannon A, Mangano G et al. A new acid-oxidizing solution: assessment of its role on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) biofilm morphological changes. *Wounds*. 2015;27:265-73
- Sridhar S, Nanjappa N. Microbiological and clinical response of superoxidized solution versus povidone iodine in the management of lower limb ulcers. *Nat J Physiol Pharmacy Pharmacol*. 2017;7(10): 1074-80
- Hiebert JM, Robson MC. The immediate and delayed post-debridement effects on tissue bacterial wound counts of hypochlorous acid versus saline irrigation in chronic wounds. *Eplasty*. 2016;16:e32
- Landsman A, Blume PA, Jordan DA et al. An open-label, three-arm pilot study of the safety and efficacy of topical Microcyn Rx wound care versus oral levofloxacin versus combined therapy for mild diabetic foot infections. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2011;01:484-96. <https://doi.org/10.7547/1010484>
- Piaggese A, Goretti C, Mazzurco S et al. A randomized controlled trial to examine the efficacy and safety of a new super-oxidized solution for the management of wide postsurgical lesions of the diabetic foot. *Int J Low Extrem Wounds*. 2010;9:10-5. <https://doi.org/10.1177/1534734610361945>
- Hadi SF, Khaliq T, Bilal N et al. Treating infected diabetic wounds with superoxidized water as anti-septic agent: a preliminary experience. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2007;17:740-3. <https://doi.org/10.2007/JCPSP.740743>
- Martínez-De Jesús FR, Ramos-De la Medina A, Remes-Troche JM et al. Efficacy and safety of neutral pH superoxidized solution in severe diabetic foot infections. *Int Wound J*. 2007;4:353-62. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2007.00363.x>
- Foster KN, Richey KJ, Champagne JS et al. Randomized comparison of hypochlorous acid with 5% sulfamylon solution as topical therapy following skin grafting. *Eplasty*. 2019;19:e16
- Kapur V, Marwaha AK. Evaluation of effect and comparison of superoxidized solution (oxum) v/s povidone iodine (betadine). *Indian J Surg*. 2011;73:48-53. <https://doi.org/10.1007/s12262-010-0189-y>
- Tata MD, Kwan KC, Abdul-Razak MR et al. Adjunctive use of superoxidized solution in chest wall necrotizing soft tissue infection. *Ann Thorac Surg*. 2009;87:1613-4. <https://doi.org/10.1016/j.jathoracsur.2008.10.019>
- Garg PK, Kumar A, Sharda VK et al. Evaluation of intraoperative peritoneal lavage with super-oxidized solution and normal saline in acute peritonitis. *Arch Int Surg*. 2013;3:43. <https://doi.org/10.4103/2278-9596.117121>
- Mohd ARR, Ghani MK, Awang RR et al. Dermacyn irrigation in reducing infection of a median sternotomy wound. *Heart Surg Forum*. 2010;13:E228-32. <https://doi.org/10.1532/HSF98.20091162>
- Ragab II, Kamal A. The effectiveness of hypochlorous acid solution on healing of infected diabetic foot ulcers. *J Ed Pract*. 2017;8:58-71
- Fernández LG, Matthews MR, Seal L. Intraabdominal lavage of hypochlorous acid: a new paradigm for the septic and open abdomen. *Wounds*. 2020;32:107-14
- Matthews MR, Quan AN, Weir AS et al. Temporary abdominal closure combined with an irrigating system utilizing hypochlorous acid solution to decrease abdominal mucopurulence. *Eplasty*. 2018;18:e12
- Crew J, Varilla R, Rocas TA et al. NeuroPhase® in chronic non-healing wounds. *Int J Burns Trauma*. 2012;2:126-34
- Cho H-J, Min HJ, Chung HJ et al. Improved outcomes after low-concentration hypochlorous acid nasal irrigation in pediatric chronic sinusitis. *Laryngoscope*. 2016;126:791-5. <https://doi.org/10.1002/lary.25605>
- Küster I, Kramer A, Bremert T et al. Eradication of MRSA skull base osteitis by combined treatment with antibiotics and sinonasal irrigation with sodium hypochlorite. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273:1951-6. <https://doi.org/10.1007/s00405-015-3739-x>
- Stroman DW, Mintun K, Epstein AB et al. Reduction in bacterial load using hypochlorous acid hygiene solution on ocular skin. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:707-14. <https://doi.org/10.2147/OPHT.132851>
- Pelgrift RY, Friedman AJ. Topical hypochlorous acid (HOCl) as a potential treatment of pruritus. *Curr Derm Rep*. 2013;2:181-90. <https://doi.org/10.1007/s13671-013-0052-z>
- Fukuyama T, Martel BC, Linder KE et al. Hypochlorous acid is antipruritic and anti-inflammatory in a mouse model of atopic dermatitis. *Clin Exp Allergy*. 2018;48:78-88. <https://doi.org/10.1111/cea.13045>
- Mekkawy MM, Kamal A. A randomized clinical trial: the efficacy of hypochlorous acid on septic traumatic wound. *J Ed Practice*. 2014;5:89-100

# Granudacyn Soluzione di irrigazione e Granudacyn Gel per lesioni

**G**ranudacyn è una gamma di prodotti in soluzione e gel commercializzati da Mölnlycke Health Care. Con formulazione contenente ipoclorito di sodio (NaOCl) e acido ipocloroso (HOCl), sono destinati ad essere utilizzati nella detersione, l'irrigazione e l'idratazione di vari tipi di lesioni. Questo supplemento si prefigge di presentare Granudacyn Soluzione di irrigazione e Granudacyn Gel per lesioni (Figura 1).

Oltre all'irrigazione, Granudacyn Soluzione di irrigazione può essere utilizzato per umidificare le lesioni in modo da facilitare e rendere meno dolorosa la rimozione di bendaggi e medicazioni. Può essere applicato direttamente sulle lesioni da una distanza di circa 15-30 cm se in formato spray, o tramite impacchi imbevuti.

Granudacyn Gel per lesioni può essere utilizzato anche per inumidire lesioni e medicazioni. Dopo aver effettuato la detersione con Granudacyn Soluzione di irrigazione, la lesione e l'area circostante vanno asciugate per tamponamento; quindi è possibile applicare e coprire con una medicazione adatta Granudacyn Gel per lesioni. Granudacyn Gel per lesioni può essere usato con le medicazioni in schiuma (ad esempio Mepilex, Mepilex Border, Mepilex Border Flex di Mölnlycke Health Care).

## Modalità di azione

Granudacyn Soluzione di irrigazione facilita la rimozione di detriti e microrganismi da una lesione tramite l'effetto meccanico del risciacquo. Questa azione fisica aiuta a ridurre la carica microbica della lesione, favorendo così la guarigione e riducendo il cattivo odore.<sup>1</sup> La soluzione può anche essere lasciata nella lesione per inumidire il tessuto. In questo modo, agevola lo sbrigliamento autolitico e crea un ambiente umido che favorisce la guarigione della lesione.

## Composizione

Granudacyn Soluzione di irrigazione è una soluzione ipotonica per la cura delle lesioni contenente acqua, cloruro di sodio e gli agenti conservanti HOCl e NaOCl a basse concentrazioni.

Granudacyn Gel per lesioni è un gel amorfo contenente acqua, cloruro di sodio, HOCl, NaOCl e silice colloidale.

Gli agenti conservanti utilizzati in entrambi i prodotti sono stabilizzati tramite una tecnologia proprietaria basata sull'attivazione elettrochimica (ECA). Prevengono la crescita di batteri, virus e funghi, consentendo di poter utilizzare la soluzione di irrigazione e il gel per lesioni per più pazienti in tutta sicurezza entro un massimo di 60 giorni (soluzione) e 90 giorni (gel) dopo l'apertura.

Il pH neutro fa sì che la soluzione contenga HOCl e NaOCl in eguali concentrazioni, in modo che la soluzione di irrigazione sia efficacemente conservata senza il rischio di irritare il tessuto della lesione. La



**Figura 1. Granudacyn Soluzione di irrigazione: disponibile nei formati 50 ml (spray), 100 ml (spray), 500 ml e 1000 ml; disponibile anche nei formati 500 ml e 1000 ml per l'instillazione nella terapia a pressione negativa delle lesioni; Granudacyn Gel per lesioni: disponibile nei formati 50 g (pompa), 100 g (spray) e 250 g (spray)**

conservazione della soluzione di irrigazione avviene grazie a due processi:

- Lisi osmotica: questo fenomeno puramente fisico di lisi cellulare assicura una prevenzione efficace della crescita microbica nella soluzione di irrigazione
- Ossidazione HOCl: il potente effetto ossidante dell'HOCl agisce sulle molecole biologiche dei microbi patogeni, come proteine, lipidi e DNA, causando danni molecolari e morte delle cellule microbiche.<sup>2</sup> Questa reazione imita la reazione di "scoppio ossidativo" che si verifica naturalmente nella risposta immunitaria umana, come descritto nell'articolo di Joachim Dissemond a pagina S5.

L'efficacia clinica di Granudacyn Soluzione di irrigazione e di Granudacyn Gel per lesioni è illustrata dai sette casi presentati di seguito, relativi a diversi tipi di lesioni.

## Riferimenti

1. Walcott R, Fletcher J. The role of wound cleansing in the management of wounds. *Wounds Int.* 2014; 1(1):25-30
2. McKenna SM, Davies KJ. The inhibition of bacterial growth by hypochlorous acid: possible role in the bactericidal activity of phagocytes. *Biochem J.* 1988;254:685-92

# Lesione post-amputazione su piede diabetico

**Domagoj Cuzic e Maja Lenkovic, Specialisti in Dermatovenerologia, Centro Ospedaliero Clinico di Fiume, Croazia**

Un uomo di 71 anni presentava una lesione chirurgica post-amputazione conseguente alla rimozione del terzo dito del piede destro a causa di una cancrena. L'uomo soffriva di diabete mellito di tipo II, generalmente ben controllato tramite farmaci.

Dopo l'intervento chirurgico, la lesione da amputazione misurava 200 mm<sup>2</sup>, con una profondità di 5 mm. Il letto della lesione comprendeva 80% di tessuto di granulazione e 20% di slough e non erano presenti segni clinici di infezione. La lesione presentava un volume moderato di essudato, di tipo sierolematico. La cute perilesionale era sana e intatta.

Dopo l'intervento, il chirurgo specialista ha deterso la lesione con una soluzione antisettica di iodopovidone e l'ha coperta con una garza. Al paziente è stata prescritta la profilassi antibiotica (acido clavulanico e metronidazolo).



**Figura 1. Inizio della terapia con Granudacyn (1° giorno): lesione chirurgica post-amputazione con livelli moderati di essudato sierolematico. La cute perilesionale è sana e intatta**



**Figura 2. 15° giorno di terapia con Granudacyn: si sono ridotte le dimensioni della lesione e sono migliorate le condizioni del letto della lesione**

Dopo sette giorni, il chirurgo ha indirizzato il paziente alla nostra clinica. Al primo esame, la lesione misurava 2x1 cm ed era completamente ricoperta di tessuto di granulazione. Non erano presenti segni clinici di infezione (Figura 1).

La lesione da amputazione è stata irrigata con Granudacyn Soluzione di irrigazione, applicata per 10 minuti tramite una garza imbevuta. (L'operatore sanitario ha garantito il mantenimento di un adeguato equilibrio di umidità.) Successivamente, sono state applicate la terapia con emoglobina topica (Granulox di Mölnlycke Health Care) e una medicazione morbida in schiuma di silicone (Mepilex Lite di Mölnlycke Health Care).

È stato scelto Granudacyn in quanto efficace e non citotossico. Le indicazioni del documento di consenso sull'antisepsi delle lesioni raccomandano l'acido ipocloroso (HOCl) e l'ipoclorito di sodio (NaClO) - i conservanti presenti nella sua formulazione - come prima scelta nella decontaminazione di lesioni acute e croniche! L'uso combinato di uno spray topico a base di emoglobina e di una medicazione in schiuma morbida bordata di silicone si era già dimostrato efficace su altre lesioni nella nostra clinica.

Granudacyn e Granulox sono stati applicati ad ogni cambio di medicazione, ogni 2 giorni. (In questa clinica, i pazienti con lesioni complesse sono sottoposti a frequenti valutazioni e cambi di medicazione.)

## Risultati

Le dimensioni della lesione si sono ridotte costantemente durante il periodo del trattamento (Tabella 1). Alla prima valutazione di controllo, dopo una settimana di trattamento, le condizioni del letto della lesione erano migliorate e il tessuto di granulazione occupava il 100% della sua superficie. Alla seconda visita di controllo (seconda settimana), il volume dell'essudato si era ridotto al minimo (Figura 2).

**Tabella 1. Riduzione delle dimensioni della lesione riportata nel periodo di controllo di 30 giorni**

1° giorno: 2x1 cm
9° giorno: 2x0,8 cm
15° giorno: 1,6x0,6 cm
21° giorno: 1x0,4 cm
30° giorno: chiusura della lesione



**Figura 3.** 21° giorno di terapia con Granudacyn: si sono ridotte ulteriormente le dimensioni della lesione e prosegue il miglioramento

La cute perilesionale è rimasta sana e intatta durante tutto il trattamento. Il paziente non ha riferito alcun dolore al cambio della medicazione, né ha manifestato segni clinici di infezione durante il trattamento. La Figura 3 mostra la lesione alla terza settimana. La guarigione completa è avvenuta in 30 giorni (Figura 4).

Grazie alla sua azione non citotossica, è stato possibile utilizzare Granudacyn fino alla cicatrizzazione della lesione. Ciò è particolarmente importante nelle ulcere del piede diabetico, che sono particolarmente soggette a infezioni.



**Figura 4.** 30° giorno di terapia con Granudacyn (valutazione finale): la lesione è guarita

Anche il paziente ha notato l'efficacia di Granudacyn, affermando dopo ogni cambio di medicazione che lo stato della lesione era migliorato. Il paziente ha inoltre indicato che la rapida progressione della chiusura della lesione lo aveva incoraggiato ad autogestire più efficacemente il proprio diabete, e ha riconosciuto come questa fosse un'opportunità per poter condurre una "vita normale", senza le complicazioni della malattia.

1. Kramer A, Dissemond J, Kim S et al. Consensus on wound antisepsis: Update 2018. *Skin Pharmacol Physiol.* 2018;31:28-58. <https://doi.org/10.1159/000481545>

## Ferita chirurgica di difficile guarigione con esposizione ossea

**Joachim Dissemond, MD, Dipartimento di Dermatologia, Venereologia e Allergologia, Ospedale Universitario di Essen, Germania**

**U**n uomo di 87 anni si è presentato presso il nostro centro certificato di wound care, che si trova in un ospedale universitario, un mese dopo un intervento chirurgico per la rimozione di un carcinoma squamocellulare nella zona frontoparietale sinistra del cuoio capelluto. La lesione era stata lasciata guarire per seconda intenzione (Figura 1).

Le comorbidità del paziente comprendevano danni cutanei attinici e ipertensione arteriosa, che erano ben controllati con i farmaci. La mobilità e l'appetito del paziente erano buoni per la sua età, così come il suo stato nutrizionale.

Durante i primi cinque mesi post-operatori, la lesione è stata trattata con diverse terapie, tra cui l'idrogel e le medicazioni in idrofibra. I trattamenti sono stati prescritti dal centro wound care e somministrati dal servizio infermieristico ambulatoriale; il paziente si recava al centro ogni 3-4 settimane per controllo. Durante questo periodo, la lesione ha sviluppato infezioni locali multiple, che sono state trattate con



**Figura 1.** La lesione al momento del primo esame in clinica (un mese dopo l'intervento). Nei primi cinque mesi post-operatori la lesione è stata trattata con varie terapie, senza alcun progresso verso la guarigione

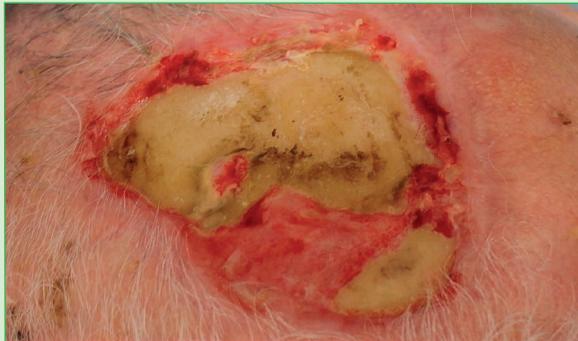


Figura 2. Inizio della terapia di Granudacyn (1° giorno): lesione postoperatoria di 5 mesi con osso esposto



Figura 4. Dopo cinque mesi di terapia con Granudacyn (valutazione finale) la lesione è quasi guarita



Figura 3. Dopo due mesi di terapia con Granudacyn: l'area della lesione si è notevolmente ridotta. Non ci sono segni clinici di un'infezione locale della lesione e la composizione del tessuto del letto della lesione è migliorata

medicazioni contenenti argento o poliesanide (PHMB). È stata utilizzata anche una soluzione di irrigazione per lesioni contenente PHMB. Non è stato possibile determinare l'esatta causa dell'infezione, ma questa è stata probabilmente dovuta all'età del paziente e alle difficoltà associate alla medicazione del cranio.

Inizialmente le medicazioni sono state cambiate ogni giorno e poi, dopo 4 settimane, a giorni alterni. La lesione è stata valutata ad ogni cambio di medicazione. Sebbene alla fine di questo periodo ci sia

stato un certo miglioramento, alcune zone della calotta cranica erano ancora esposte.

A cinque mesi dall'intervento, la lesione, che si trovava sul capillizio parietale sinistro, misurava 18,2 cm<sup>2</sup>, con una profondità fino a 12 mm. Comprendeva principalmente osso esposto con alcune aree di tessuto di granulazione. Il paziente presentava i classici segni clinici di un'infezione cronica locale della lesione (calore, dolore, eritema ed edema). I bordi della lesione erano stati temporaneamente erosi. I livelli di essudato erano bassi e occasionalmente di tipo ematico.

La superficie della lesione è stata detersa e ricoperta con uno strato di Granudacyn Gel per lesioni, dopo di che è stata applicata una medicazione in garza di paraffina non aderente (Figura 2). Grazie alle proprietà interattive di Granudacyn, non è stata considerata necessaria una medicazione avanzata della lesione.

### Risultati

Nei successivi 5 mesi di questo trattamento, durante i quali la lesione è stata detersa con Granudacyn tre volte alla settimana, la lesione è migliorata costantemente, con un aumento della granulazione e del tessuto epiteliale e una riduzione delle dimensioni. Il volume dell'essudato è rimasto basso e di tipo sieroso. Il paziente non ha manifestato alcun segno locale di infezione della lesione, né alcun dolore correlato ad essa. La cute perilesionale era sana. La Figura 3 mostra la lesione dopo due mesi di questa modalità di trattamento.

**Tabella 1. Riduzione delle dimensioni della lesione riportata dopo la prima valutazione postoperatoria del paziente**

	Area della lesione (cm <sup>2</sup> )	Profondità della lesione (mm)
Un mese dopo l'intervento chirurgico (prima visita)	23,8	14
Dopo 2 mesi di terapie di cura *	21,4	12
Dopo 4 mesi di terapie di cura *	20,2	12
Dopo 5 mesi di terapie di cura *	18,2	12
Dopo 1 mese di Granudacyn	12,4	8
Dopo 2 mesi di Granudacyn	6,8	4
Dopo 3 mesi di Granudacyn	4,2	2
Dopo 4 mesi di Granudacyn	1,8	2
Dopo 5 mesi di Granudacyn	0,9	2

\*Le terapie comprendevano idrogel, idrofibra, medicazioni contenenti argento e medicazioni contenenti PHMB

Dopo cinque mesi di trattamento con Granudacyn Gel per lesioni, l'area della lesione si era ridotta significativamente a 0,9 cm<sup>2</sup>, con una profondità di 2 mm, ed era completamente libera da infezioni (Figura 4). La tabella 1 riassume la riduzione delle dimensioni della lesione ottenuta con le varie terapie applicate a questo paziente dopo la prima valutazione postoperatoria.

Gli operatori sanitari hanno considerato il gel facile da usare. Sia loro che il paziente sono stati molto soddisfatti dell'esito del trattamento. Secondo l'esperienza degli operatori sanitari, le lesioni con osso esposto in pazienti anziani richiedono solitamente un lungo periodo di tempo per guarire (molti mesi o addirittura anni).

# Tasca di pacemaker cardiaco infetta

**Martin Oberhoffer, Cardiochirurgo, Dipartimento di chirurgia cardiotoracica e vascolare, Ospedale universitario di Magonza, Germania**

Un uomo di 78 anni si è presentato per una valutazione della tasca del suo dispositivo per la terapia di risincronizzazione cardiaca (CRT). Soffriva di una cardiomiopatia dilatativa, che ha portato all'impianto del dispositivo nel 2014. Le comorbidità comprendevano fibrillazione atriale parossistica, per la quale era stato prescritto il rivaroxaban, e insufficienza renale. La complicazione descritta in questo caso di studio si è verificata 5 anni dopo l'impianto del dispositivo ed era probabilmente legata all'anticoagulazione.

L'esame obiettivo del paziente al momento del ricovero in ospedale ha individuato un gonfiore doloroso e un eritema sul lato della tasca del dispositivo (Figura 1). I segni clinici dell'infezione comprendevano una massa sottocutanea palpabile e dolorosa. I risultati di laboratorio hanno rivelato segni di infezione lieve (proteina C reattiva 8,3 mg/dl; conta dei globuli bianchi 11,6 /nl) e temperatura sub febbrile (37,8°C; negli ospedali tedeschi questa temperatura non è considerata febbrile).

Si è iniziato il trattamento con una revisione chirurgica. Dopo l'incisione della lesione, sono stati drenati 50 cc di materiale trombotico e di liquido purulento e sono stati eseguiti dei tamponi.

La lesione è stata sbrigliata chirurgicamente del tessuto infetto, ottenendo un letto pulito con un buon apporto di sangue. I test microbiologici hanno confermato la presenza di *Enterobacter cloacae* e per la terapia antibiotica si è passati dalla clindamicina alla levofloxacina. Granudacyn Soluzione di irrigazione è stato applicato tramite instillazione con terapia a pressione negativa (iNPWT).

## Risultati

Al primo cambio di medicazione in schiuma della iNPWT, tre giorni dopo, non c'erano segni visibili di infezione ed era evidente un buon consolidamento del letto della lesione. Le dimensioni della lesione erano rimaste invariate. La iNPWT con Granudacyn è stata proseguita. I tamponi della lesione effettuati tre giorni dopo, al secondo cambio di medicazione in schiuma della iNPWT, sono



**Figura 1. Valutazione intraoperatoria di base: è chiaramente visibile l'infiammazione intorno al dispositivo di terapia di risincronizzazione cardiaca**

risultati negativi per i batteri. Al decimo giorno di revisione post-chirurgica, la lesione si era chiusa in modo standard multistrato.

Il paziente è stato dimesso dall'ospedale un giorno dopo la chiusura della lesione; è stata prescritta una dose di levofloxacina orale di 500 mg da assumere due volte al giorno per altri 10 giorni. Dopo quattro settimane, il decorso post-dimissione del paziente non ha presentato eventi significativi.

L'applicazione di Granudacyn in concomitanza con la iNPWT ha contribuito alla rapida eliminazione dell'*Enterobacter cloacae* dalla lesione.

Non è stato necessario rimuovere il dispositivo CRT - un ulteriore fattore del successo clinico ed economico del trattamento.

# Fascite necrotizzante

**Peter Kurz, Infermiere wound care specialist, Wund Pflege Management (WPM), Bad Pirawarth, Austria**

Un uomo di 59 anni si è presentato per una fascite necrotizzante chirurgicamente sbrigliata a destra dello scroto (durata di tre settimane) presso un ambulatorio infermieristico con specialisti in dermatologia e chirurgia. La lesione risultante misurava 40 cm<sup>2</sup> ed era profonda fino a 200 mm. Il letto della lesione comprendeva 90% di tessuto di granulazione e 10% di slough ma vi erano anche segni clinici di infezione locale, tra cui un cattivo odore e un volume elevato di essudato sieroematico (Figura 1). Gli esami colturali della lesione hanno rilevato la presenza di batteri produttori di enzimi beta-lattamasi a spettro esteso (ESBL), per i quali è stata prescritta una terapia antibiotica sistemica. Sulla base del lento processo di guarigione e dei risultati dei test microbiologici, si è ipotizzato

che fosse presente biofilm. Per preservare la condizione della cute perilesionale, che era sana e intatta, è stata utilizzata una crema barriera a base di olio di dimeticone.

La lesione è stata sottoposta ad una fase umida di 10 minuti, durante la quale è stata detersa con Granudacyn Soluzione di irrigazione per rimuovere il tessuto slough. È stato poi applicato Granudacyn Gel per lesioni, dopo di che è stata inserita una medicazione in schiuma a pori aperti nella cavità della lesione. Come medicazione secondaria è stata utilizzata una medicazione superassorbente imbottita. La moglie del paziente ha cambiato le medicazioni e ha irrigato la lesione quotidianamente, al domicilio del paziente, per tutta la durata del regime di trattamento.



Figura 1. Inizio della terapia con Granudacyn (1° giorno): lesione causata dallo sbrigliamento chirurgico della fascite necrotizzante. Sono presenti moderati livelli di essudato sieroematico



Figura 2. 5° giorno di terapia con Granudacyn: lesione profonda (allungata)



Figura 3. 43° giorno di terapia con Granudacyn: le dimensioni della lesione e il volume dell'essudato si sono ridotti e non ci sono segni clinici di infezione della lesione



Figura 4. 69° giorno di terapia con Granudacyn: le dimensioni della lesione si sono ridotte significativamente. La cute perilesionale è ancora sana e intatta

coperto al 100% da tessuto di granulazione e non c'erano segni clinici di infezione locale della lesione (Figura 2).

Durante le prime due settimane di trattamento il volume di essudato è rimasto elevato, ma in seguito è diminuito man mano che si riducevano le dimensioni della lesione. Dopo circa tre settimane, ha iniziato ad apparire il tessuto epiteliale. La Figura 3 mostra la lesione al 43° giorno, quando il volume di essudato si era ridotto e non c'erano segni clinici di infezione.

Dopo 69 giorni di trattamento, la lesione misurava 7,5 mm<sup>2</sup>, pari a una riduzione del 65% dell'area rispetto alla baseline (Figura 4). La guarigione completa è avvenuta entro il 95° giorno (Figura 5). La cute perilesionale è rimasta sana e intatta durante tutto il trattamento, che è stato mantenuto in quanto efficace.

Grazie alla rapida riduzione delle dimensioni della lesione, la qualità della vita e lo stato mentale del paziente sono migliorati rapidamente. Il paziente non ha avvertito alcun dolore durante il trattamento - un ottimo risultato considerata la posizione della lesione.



**Figura 5. 95° giorno (valutazione finale): la lesione è guarita**

Date le dimensioni della lesione e soprattutto la sua profondità, gli operatori sanitari sono rimasti sorpresi che la lesione sia guarita così facilmente e rapidamente. Al controllo effettuato 10 mesi dopo la fine del trattamento, la lesione si presentava ancora chiusa.

## Ulcera del piede diabetico con tratti sinusali connessi

**Peter Kurz, Infermiere wound care specialist, Wund Pflege Management (WPM), Bad Pirawarth, Austria**

**P**oco prima di Natale, un uomo di 70 anni si è presentato presso un ambulatorio infermieristico con specialisti in dermatologia e chirurgia per un'ulcera del piede diabetico infetta (DFU).

L'uomo soffriva da molto tempo di diabete mellito di tipo II e malattia di Crohn, entrambi generalmente ben controllati tramite farmaci. Tuttavia, durante la terapia con corticosteroidi per la malattia di Crohn, il paziente ha avuto numerosi episodi iperglicemici e complicanze ulcerative al piede legate al diabete.

L'ulcera (classificazione di Wagner grado 3), che si trovava sull'avampiede destro, era il risultato di un danno da pressione causato da un'ipercheratosi di lunga durata. Misurava 300 mm<sup>2</sup> e presentava tre tratti di fistole interconnesse (Figura 1). Una vescica che si era formata intorno all'ulcera infetta si era aperta tre giorni prima dell'arrivo in clinica del paziente. Il test PBT (probe-to-bone) è risultato positivo. Il letto della lesione comprendeva 10% di tessuto necrotico, 20% di slough e 70% di tessuto di granulazione.



**Figura 1. Inizio del trattamento con Granudacyn (1° giorno): l'ulcera del piede diabetico infetta presentava tre tratti tunnelizzati connessi**



**Figura 2. 3° giorno: nonostante la raccomandazione di amputare l'area infetta, è stato proseguito un regime di trattamento conservativo (terapia con Granudacyn)**



**Figura 3. 52° giorno: il letto della lesione è completamente ricoperto di tessuto di granulazione**

La lesione presentava segni clinici di infezione: edema, dolore lieve, eritema e un elevato volume di essudato. Il paziente presentava inoltre affaticamento e una temperatura leggermente elevata. L'essudato era di tipo emopurulento. La cute perilesionale era circondata da eritema. Era chiaramente presente un'osteomielite. La lesione è stata irrigata con 50 ml di Granudacyn Soluzione di irrigazione. A causa del ridotto personale presso l'ambulatorio infermieristico durante le vacanze, il paziente è stato indirizzato ad un altro ambulatorio locale per lo sbrigliamento chirurgico.

Sono stati immediatamente prescritti antibiotici orali ad ampio spettro ed è stata alleviata la pressione sull'avampiede. Il paziente è stato sottoposto a radiografia, coltura e valutazione. La radiografia ha confermato la presenza di osteomielite. È stata consigliata l'amputazione del quarto e del quinto dito del piede, ma il paziente non ha acconsentito alla procedura. Per via della dimissione anticipata del paziente dall'ambulatorio, i risultati della coltura non sono mai stati ricevuti.

Al ritorno del paziente all'ambulatorio infermieristico, è stata ripresa l'irrigazione con 50 ml di Granudacyn Soluzione di irrigazione, applicato con una cannula (Figura 2). Questa procedura è stata



**Figura 4. 88° giorno: le dimensioni della lesione si sono ridotte e la cute perilesionale è sana e intatta**

mantenuta per tutto il resto del periodo di trattamento, durante il quale è stata operata anche la ridistribuzione della pressione sull'avampiede.

Durante le prime 4 settimane, la lesione è stata riempita con Granudacyn Gel per lesioni, applicato con una cannula. L'obiettivo era detergere e decontaminare rapidamente la cavità della lesione. Per evitare che la lesione si chiudesse dall'esterno, aumentando il rischio di reinfezione all'interno delle fistole, si è applicato un metodo di drenaggio fine al letto della lesione. A questo scopo è stata applicata alla cavità della lesione una medicazione contenente argento nanocristallino. Come medicazione secondaria è stata usata una medicazione superassorbente. Non si è verificata alcuna reazione tra il gel e la medicazione a rete d'argento nanocristallino.

### Risultati

Durante il periodo del trattamento, le ulcere si sono progressivamente ridotte di dimensioni. Dopo due settimane, l'area della lesione si era ridotta del 50%, anche se presentava ancora segni clinici di infezione locale (lieve edema, eritema e livelli moderati di essudato). Al 45° giorno, l'infiammazione e il dolore erano scomparsi. La radiografia eseguita dopo 3 giorni non ha mostrato alcun segno di osteomielite sull'osso. Dopo poco tempo (51° giorno) si è interrotta l'assunzione degli antibiotici orali.

Al 52° giorno, la lesione misurava 45 mm<sup>2</sup> ed era coperta al 100% da tessuto di granulazione (Figura 3). La cute perilesionale era sana e intatta. Due dei tratti tunnelizzati erano ancora connessi, ma mostravano una chiara tendenza verso la guarigione.

L'uso della medicazione all'argento nanocristallino è stato interrotto e si è passati a Granudacyn Gel per lesioni utilizzato insieme a una soluzione detergente a base di betaina e poliesanide. Questa combinazione è considerata sicura ed efficace da Kramer et al<sup>1</sup> e, in base a una considerevole esperienza nell'impiego di queste due terapie, posso affermare che si completino bene a vicenda. La Figura 4 mostra la lesione all'88° giorno.

Granudacyn Gel per lesioni e la soluzione detergente a base di betaina e poliesanide sono stati applicati ogni 2-3 giorni mentre la lesione progrediva costantemente verso la guarigione. La chiusura della lesione è stata ottenuta dopo circa 15 settimane di trattamento (Figura 5). La cute perilesionale è rimasta sana e intatta durante tutto il trattamento.

Alla visita di controllo effettuata dopo 10 mesi, i raggi X hanno mostrato che l'osso calcaneare si era stabilizzato ed era per la maggior parte solidificato. La lesione non era ancora guarita, ma il piede era stato salvato.

1. Kramer A, Dissemond J, Kim S et al. Consensus on wound antisepsis: Update 2018. SPP 2018;31:28-58. <https://doi.org/10.1159/000481545>



**Figura 5. 109° giorno (valutazione finale): la lesione è guarita dopo 15 settimane di trattamento**

# Ulcera del piede diabetico

**Peter Kurz, Infermiere wound care specialist, Wund Pflege Management (WPM), Bad Pirawarth, Austria**

Un uomo di 63 anni presentava un'ulcera del piede diabetico infetta e in deterioramento (DFU). La lesione si era sviluppata sul sito di una precedente lesione quasi guarita in un piede di Charcot che aveva subito un'amputazione parziale cinque anni prima (Figura 1).

L'uomo soffriva di diabete mellito di tipo II, ben controllato tramite farmaci.

Il deterioramento potrebbe essere stato causato dall'utilizzo di scarpe inadatte. Si stava utilizzando un sistema di gestione delle fratture per alleviare la pressione sull'arto, ma l'ortesi era danneggiata e il paziente, che aveva atteso alcune settimane prima di rivolgersi alle cure di un medico, aveva cercato di ripararla con del nastro adesivo.

L'ulcera (classificazione Wagner grado 3) si trovava sul tallone sinistro e misurava 3 cm<sup>2</sup>, con una profondità di 8-10 cm. L'osso calcagno era esposto e la radiografia ha mostrato che l'osso era stato parzialmente danneggiato dall'osteomielite. Era probabile che l'osteomielite fosse presente da un mese. Il letto della lesione era interamente composto da tessuto necrotico e slough. La lesione e la cute perilesionale presentavano entrambi segni clinici di infezione (edema, eritema, dolore, calore e aumento dell'essudato). La lesione produceva un alto volume di essudato sieromattico e il paziente presentava da tempo una temperatura elevata.

Dopo lo sbrigliamento chirurgico, è stato effettuato un test colturale che ha rivelato la crescita di *Enterobacter cloacae*. Sono stati prescritti antibiotici per via orale (ciprofloxacina). A causa della pronunciata infezione dei tessuti molli, non ci si aspettava un risultato positivo. È stata scelta una scarpa più adatta, consentendo un buon alleggerimento della pressione.

Durante il decorso dell'ulcera erano state utilizzate numerose medicazioni, tra cui medicazioni contenenti argento, miele medicale, medicazioni con tecnologia Sorbact e l'uso combinato di un alginato e di una medicazione superassorbente.

Si riteneva che ci fossero poche possibilità di salvare la gamba, sebbene il paziente volesse evitare l'amputazione. Per paura di essere sottoposto a questo intervento, non aveva acconsentito al ricovero in ospedale. Abbiamo chiesto a quattro chirurghi di esaminarlo: tre hanno ritenuto che l'osso fosse così gravemente danneggiato da rendere essenziale eseguire un'amputazione importante, mentre il quarto chirurgo, specialista in osteite, ha proposto una nuova tecnica chirurgica, da utilizzare una volta che l'infiammazione e le dimensioni della lesione si fossero ridotte significativamente.

La cavità della lesione è stata irrigata ogni giorno con 50 ml di Granudacyn Soluzione di irrigazione, applicato con una cannula. È stato poi utilizzato Granudacyn Gel per lesioni come zaffo di medicazione. Come medicazione secondaria è stata usata una medicazione morbida superassorbente. Sono stati prescritti dei micronutrienti per ristabilire la struttura ossea. La Figura 2 mostra la lesione all'inizio di questo regime. Il paziente è stato sottoposto al trattamento per un periodo di 90 giorni durante il quale la



**Figura 1. Ulcera del piede diabetico circa tre mesi prima che il paziente si presentasse per la prima volta in clinica: non ci sono segni clinici di infezione**



**Figura 2. Inizio della terapia con Granudacyn (1° giorno): la lesione è infetta con livelli elevati di essudato sieromattico**

medicazione è stata cambiata ogni giorno dalla moglie, che era stata opportunamente istruita sulla procedura. Questa frequenza si è resa necessaria a causa della profonda infezione con pronunciato coinvolgimento osseo. Il paziente si è recato presso un ambulatorio infermieristico locale per le valutazioni bisettimanali.

## Risultati

Dopo 5 giorni di questo trattamento non c'erano più segni clinici di infezione e i tamponi colturali della lesione erano indicativi di un



**Figura 3. 34° giorno della terapia con Granudacyn**

miglioramento significativo dell'ambiente della lesione. Ciononostante, la somministrazione di antibiotici per via orale non è stata interrotta. Il volume dell'essudato della lesione si era ridotto fino a diventare moderato, ma era ancora di tipo sieromattico. La cute perilesionale era leggermente macerata. Il paziente non soffriva più di dolori legati alla lesione.

Le condizioni del letto della lesione sono migliorate costantemente durante il periodo del trattamento e le dimensioni della lesione sono diminuite. La somministrazione di antibiotici per via orale è stata interrotta dopo circa un mese. La Figura 3 mostra l'ulcera nel 34° giorno di questo regime di trattamento. Alla visita di controllo finale, al 90° giorno, la lesione era quasi guarita (95%) (Figura 4): era coperta al 100% di tessuto di granulazione e misurava 2 cm<sup>2</sup> con una profondità di 1 cm, equivalenti a una riduzione del 33,3% e di circa il 90%, rispettivamente, rispetto al primo giorno del trattamento. La cute perilesionale era sana e intatta. La radiografia ha rivelato che il calcagno era più stabile. Il paziente poteva ora ricevere un trattamento ambulatoriale presso il centro di osteite in preparazione



**Figura 4. 90° giorno della terapia con Granudacyn: l'ulcera è al 95% guarita e la cute perilesionale è sana e intatta**

alla chirurgia ortopedica. L'amputazione era stata evitata.

La moglie del paziente ha continuato a cambiare la medicazione quotidianamente per tutto il periodo del trattamento, segnalando che i prodotti erano particolarmente facili da usare.

A nostro avviso, il risciacquo quotidiano con Granudacyn Soluzione di irrigazione e il riempimento con Granudacyn Gel per lesioni hanno avuto un'azione positiva sui tessuti molli e sulla struttura ossea, sebbene abbiano avuto un ruolo importante anche altri fattori. La nostra clinica per la cura delle lesioni si trova a 150 chilometri dall'ospedale specializzato più vicino e non ha accesso a un trattamento avanzato. Abbiamo quindi richiesto un regime di trattamento semplice, da applicare secondo una pratica basata su prove cliniche, per preparare il letto della lesione all'intervento chirurgico.

Alla visita di controllo, circa 20 mesi dopo la prima visita del paziente, l'osso calcaneare si mostrava ulteriormente stabilizzato. Anche se non era ancora guarita, la lesione era in fase di miglioramento. Il paziente continua a detergere la lesione con Granudacyn Soluzione di irrigazione.

## Deiscenza della ferita chirurgica

**Ilby Younis, Consulente di Chirurgia Plastica e Ricostruttiva, University College Hospital, Londra, Regno Unito**

Una donna di 61 anni presentava due lesioni con deiscenza derivanti da complicazioni a seguito del quarto intervento di protesi totale del ginocchio (TKR) per un'artrite idiopatica giovanile (AIG). Le comorbidity includevano ipertensione, malattia renale cronica al terzo stadio e un recente episodio di flutter atriale. La lesione tibiale prossimale è stata coperta con successo con un lembo di gastrocnemio mediale e un innesto cutaneo a spessore (Figura 1).

La lesione medio-tibiale non è guarita. Lo sbrigliamento del tessuto necrotico e la secrezione purulenta hanno rivelato l'esposizione della protesi; la lesione ora misurava 3x4 cm.



**Figura 1. Ferita con deiscenza post-sbrigliamento: infezione presente su tutta la lunghezza della protesi (6 ottobre 2018)**

Durante lo sbrigliamento, è apparso evidente che la secrezione purulenta si produceva lungo tutta la lunghezza della protesi, che si estendeva dalla caviglia fino all'anca. La mancata rimozione dell'infezione intorno alla protesi avrebbe messo la paziente a rischio di una necessaria amputazione del quarto posteriore o di una disarticolazione dell'anca, a causa dell'estensione prossimale della protesi (Figura 2).

L'analisi microbiologica ha confermato la presenza di *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis* gentamicina-resistente e *Pseudomonas aeruginosa*.

Si è deciso di utilizzare la terapia a pressione negativa (NPWT) con sistema di instillazione a permanenza (NPWTi-d). Sono state praticate due incisioni prossimali all'interno di una cicatrice precedente (ginocchio e coscia) per consentire il passaggio della schiuma dal dispositivo NPWT (Figura 3). È stata instillata lungo la lunghezza della protesi, per 20 minuti, una soluzione antimicrobica di poliesanide e betaina (80 ml) seguita da NPWT (-125 mmHg) ogni due ore per tre giorni. Ciò ha permesso una regolare detersione ciclica della protesi. Nonostante lo sbrigliamento, il campionamento, gli antibiotici mirati grazie alle analisi microbiologiche ogni volta che veniva cambiata la medicazione in sala operatoria, l'infezione da *Pseudomonas* si è rivelata difficile da eliminare. Anche quando la soluzione di instillazione è stata sostituita con dell'acido acetico, per un ulteriore periodo di 10 giorni, non si sono ottenuti i risultati sperati.

Nel tentativo finale di salvare l'arto, si è utilizzato Granudacyn Soluzione di irrigazione come soluzione di instillazione nella NPWTi-d, con le stesse impostazioni descritte sopra (Figura 4).

## Risultati

Dopo tre giorni di instillazione con Granudacyn Soluzione di irrigazione, si è effettuata la chiusura del difetto originale con un lembo libero di latissimus dorsi e un innesto cutaneo a spessore diviso (Figura 5). Le due lesioni prossimali sono state chiuse direttamente nello stesso momento.

Sia a due che a quattro settimane dall'intervento, è stata osservata una costante riduzione dei marcatori di infiammazione nel liquido aspirato intorno alla protesi in condizioni asettiche; i risultati dell'ecografia sono risultati negativi ad un secondo esame colturale.

Nell'arco di tre mesi, l'innesto cutaneo si è gradualmente stabilizzato sul muscolo e i valori della proteina C-reattiva del paziente (PCR) sono rimasti compresi tra 30 e 50. Tutte le colture di fluidi periprotetici erano negative per la crescita di eventuali agenti patogeni, tra cui *Pseudomonas* (l'ultima coltura è stata effettuata sei settimane dopo l'intervento chirurgico di trasposizione del lembo libero).

Dopo 15-17 mesi dall'intervento, e per la prima volta in tre anni, la PCR del paziente si manteneva inferiore a 10 (5-8). Dopo 18 mesi, il lembo era guarito con successo (Figura 6).

Si è trattato di un recupero impegnativo ma riuscito di una protesi infetta ed esposta molto complessa che si estendeva dall'anca fino alla caviglia. Insieme allo sbrigliamento, alla NPWTi-d e alla copertura per lembo, la soluzione di instillazione (Granudacyn) ha svolto un ruolo vitale nel salvataggio della protesi, facilitando l'eradicazione dell'infezione persistente e cronica di *Pseudomonas*. Tutti gli antimicrobici usati in precedenza erano stati inefficaci. Contro ogni previsione, a 18 mesi dall'intervento, si era raggiunto l'obiettivo di evitare un'ampia amputazione.

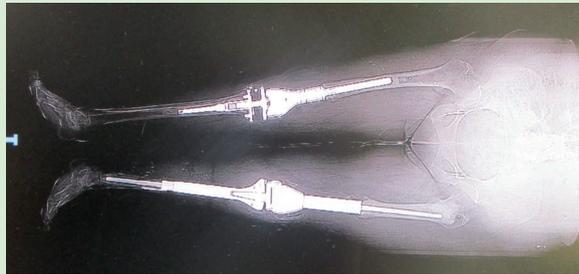


Figura 2. La protesi nella gamba sinistra si estendeva dall'anca alla caviglia



Figura 3. Applicazione della terapia a pressione negativa con instillazione a permanenza (NPWTi-d): sono state praticate due incisioni prossimali per inserire il sistema NPWTi-d lungo la protesi (9 novembre 2018)



Figura 4. L'uso di Granudacyn Soluzione di irrigazione per l'instillazione nella NPWTi-d ha consentito la chiusura chirurgica della lesione



Figura 5. Riparazione chirurgica della lesione: per chiudere il difetto sono stati utilizzati un lembo libero e un innesto cutaneo (11 dicembre 2018)



Figura 6. Risultato finale: l'innesto cutaneo è guarito e la protesi è priva di infezioni (3 ottobre 2019)

