

## **INDICE**

ABSTRACT.....	1
CAPITOLO 1: INTRODUZIONE: La terapia a pressione negativa nel processo di riparazione delle ferite (NPWT). .....	2
1.1 Il processo di riparazione delle ferite: cenni fisiologici .....	2
1.2 Le lesioni da pressione.....	6
1.3 NPWT: la storia .....	9
1.4 Descrizione della VAC therapy .....	11
1.5 Meccanismo d'azione .....	12
1.6 Indicazioni all'utilizzo e controindicazioni .....	14
1.7 Fasi di applicazione della medicazione della V.A.C. therapy .....	16
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI .....	19
CAPITOLO 3: RISULTATI .....	20
CAPITOLO 4: DISCUSSIONE.....	24
CAPITOLO 5: CONCLUSIONI.....	32
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	34
RINGRAZIAMENTI	

## **ABSTRACT**

La Vacuum Assisted Closure (V.A.C..) è un trattamento avanzato e non invasivo per la gestione delle ferite, che consiste nell'applicazione di una pressione sub-atmosferica tramite una medicazione sofisticata, sterile e a tenuta ermetica, le cui proprietà creano un ambiente umido, in corrispondenza del sito della ferita. Lo sviluppo della terapia a pressione negativa ha influenzato positivamente la gestione delle ferite difficili sia acute che croniche. Questa tecnica permette di ridurre i tempi di guarigione delle ferite portando un miglioramento nella vita del paziente sia in termini di riduzione dei rischi associati alle ferite croniche, sia migliorando lo stato psicosociale del paziente.

Obiettivi: L'obiettivo di questo elaborato consiste nel comprendere se la terapia a pressione negativa possa essere un trattamento valido, efficace e conveniente per la cura delle ferite difficili e se sia gestibile nello specifico nel setting domiciliare.

È stata effettuata una revisione narrativa della letteratura, nella quale sono state incluse raccomandazioni e linee guida inerenti all'utilizzo della NPWT, reperite da diversi motori di ricerca, quali Pubmed, Cochrane Library, Google Scholar.

Da quanto riportato nella letteratura, emerge che la NPWT (negative pressure wound therapy) risulti essere vantaggiosa in termini economici, di assistenza infermieristica e di tempo di guarigione.

Riguardo l'utilizzo della NPWT a domicilio, è emerso come il trattamento a domicilio risulti essere più efficace, in quanto il paziente, sentendosi a proprio agio, ha una maggior aderenza al trattamento e migliori la cura di sé.

Si può confermare che la NPWT risulti essere un trattamento favorevole per la cura delle ferite difficili di varia natura ed eziologia, soprattutto in ambito domiciliare.

Oltre a questo, si è potuto constatare come l'utilizzo di un approccio olistico e una adeguata educazione sanitaria al paziente o ai familiari aumenti la compliance e il benessere della persona, e che l'implementazione di programmi specifici per il setting domiciliare sarebbe una buona risposta a questo crescente bisogno assistenziale.

Parole Chiave: NPWT, V.A.C therapy, educazione sanitaria, wound care, lesioni da pressione, processo di guarigione.

## **CAPITOLO 1: INTRODUZIONE**

### **LA TERAPIA A PRESSIONE NEGATIVA NEL PROCESSO DI RIPARAZIONE DELLE FERITE (NPWT)**

#### **1.1. IL PROCESSO DI RIPARAZIONE DELLE FERITE: CENNI FISIOLÓGICI**

Il processo di riparazione delle ferite è caratterizzato da una complessa cascata di eventi; vi sono coinvolte risposte cellulari e umorali volte a ripristinare la continuità del tessuto e la condizione morfologica e funzionale il più possibile vicina a quella originaria.

Esso si articola in quattro fasi: fase coagulativa, fase infiammatoria, fase di proliferazione e migrazione, fase di rimodellamento (Figura 1).

Queste fasi sono costituite da una sequenza di eventi che in parte si susseguono e in parte si sovrappongono l'uno all'altro.

La durata complessiva del processo di riparazione è variabile, ma di tutte le fasi quella di rimodellamento è la più lunga che potrebbe arrivare ad una durata di due anni circa.

Punto chiave del processo riparativo è la tendenza dell'organismo a ricoprire la zona lesionata attraverso la migrazione dell'epitelio di superficie.

In seguito, queste cellule, a contatto con il tessuto sottostante, iniziano la ricostituzione di una superficie epiteliale ben differenziata con la corretta reazione del tessuto sottostante. Di solito, il destino successivo della riparazione cutanea è la cicatrice, caratterizzata da un tipico addensamento del tessuto connettivo in cui le fibre collagene si organizzano in spessi fasci paralleli. Durante la prima fase, la lesione a carico dei vasi determina la fuoriuscita del sangue e quindi la formazione del coagulo. Lo spazio compreso tra i margini della ferita viene così a essere occupato da una ricca rete di fibrina, plasma, leucociti e altri elementi cellulari ematici.

In questa fase vengono attivate le piastrine che danno inizio alla guarigione della ferita rilasciando diversi mediatori, tra i quali i fattori di crescita e di migrazione cellulare: questi diffondono rapidamente dalla ferita attirando nell'area della lesione diverse cellule infiammatorie. All'interno della ferita, i fattori di crescita stimolano la proliferazione di

vari tipi di cellule (cellule epiteliali, fibroblasti, cheratinociti e cellule dell'endotelio vascolare) e ne regolano le funzioni, come la produzione delle proteine e della matrice extracellulare che forniscono la matrice per il nuovo tessuto di granulazione.

La coagulazione del sangue e il processo di degranulazione delle piastrine danno il via alla fase dell'infiammazione.

Durante questa fase si verifica una notevole vasodilatazione e permeabilità capillare, si attiva il complemento e si compie la migrazione di granulociti neutrofili e macrofagi verso la sede della ferita.

I neutrofili e i macrofagi svolgono un'azione di protezione dalla contaminazione batterica e di detersione del sito di lesione mediante digestione dei residui tessutali danneggiati. Essi, infatti, sono in grado di fagocitare e distruggere i microrganismi patogeni e di rilasciare enzimi specifici che degradano i componenti danneggiati della matrice extracellulare.

Tra le sostanze liberate dai macrofagi ci sono le citochine, importanti messaggeri attraverso i quali le cellule infiammatorie comunicano tra loro garantendo il controllo della risposta infiammatoria. Nel passaggio alla fase successiva, ovvero quella di proliferazione, i macrofagi svolgono dunque un ruolo fondamentale rilasciando fattori di crescita e fattori chemiotattici che richiamano nella ferita fibroblasti, cellule epiteliali e cellule dell'endotelio vascolare per formare, a circa cinque giorni dalla lesione, il tessuto di granulazione.

Questi fattori di crescita continuano a promuovere la migrazione e la proliferazione cellulare. Per far sì che questo processo porti alla formazione della nuova matrice extracellulare è necessario che avvenga un aumento della vascolarizzazione nell'area della lesione, di conseguenza, grazie alle cellule endoteliali, avviene la neoformazione di capillari, definita angiogenesi, mentre i fibroblasti, cellule del tessuto connettivo si occupano di sintetizzare i componenti della matrice extracellulare.

Questo tessuto, formato da macrofagi e fibroblasti immersi in una matrice di tessuto fibroso lasso riccamente vascolarizzato, costituisce il tessuto di granulazione.

Tuttavia, prima che i componenti della matrice di nuova sintesi possano integrarsi adeguatamente con la matrice esistente, è necessario che vengano rimosse tutte le proteine danneggiate. Tale compito viene svolto da enzimi specifici prodotti dai fibroblasti e dalle cellule endoteliali, che iniziano il rimodellamento della matrice provvisoria e la

modificazione del tessuto di granulazione fino a ricostituire una matrice connettivale.

Da ultimo si realizza l'epitelizzazione della lesione, ossia la proliferazione e lo scivolamento delle cellule epiteliali dai margini liberi della ferita verso il centro.

Le cellule epiteliali migrano sul tessuto di granulazione e vanno a ricostituire lo strato epidermico, portando a termine la riorganizzazione tessutale per quanto riguarda il numero di strati e la loro differenziazione.

Solitamente la proliferazione e la riparazione durano diverse settimane, finché il completamento della barriera epiteliale induce un arresto dei fenomeni infiammatori che proliferativi, mentre l'angiogenesi ritorna a valori normali dopo aver rimosso i vasi in eccesso. Lo stadio finale della riparazione di una ferita consiste nella formazione della cicatrice, che inizia in contemporanea alla formazione del tessuto di granulazione e si completa con il suo rimodellamento. Durante la fase di sintesi delle molecole della nuova matrice extracellulare, che prosegue per diverse settimane dopo l'iniziale chiusura della ferita, la cicatrice è spesso visibilmente rossa e in rilievo.

Nell'arco di diversi mesi l'aspetto della ferita di solito migliora: passa dal rosso violaceo al rosa biancastro, diviene più morbida ed elastica e si appiattisce.

Scompaiono inoltre sintomi quali il prurito e il bruciore che spesso accompagnano le fasi iniziali del rimodellamento cicatriziale.

A livello cellulare questo processo è caratterizzato dall'azione delle collagenasi, che intervengono equilibrando la sintesi e la degradazione di fibre di collagene e matrice extracellulare.

Una parte della popolazione di fibroblasti si modifica in miofibroblasti, acquistando motilità e la capacità contrattile e determinando la contrazione e la conseguente riduzione dell'estensione della ferita.

Nella fase finale del rimodellamento si viene a formare tessuto cicatriziale elastico. Il collagene si riduce, mentre aumenta il numero e lo spessore delle fibre collagene, che passano da una distribuzione disordinata a uno stato di aggregazione in grandi fasci sempre più compatti e organizzati. (Bonadeo P, Marazzi M, Masina M, Ricci E, Romanelli M. 2004)

Tabella 5.

**Le fasi della riparazione tissutale**

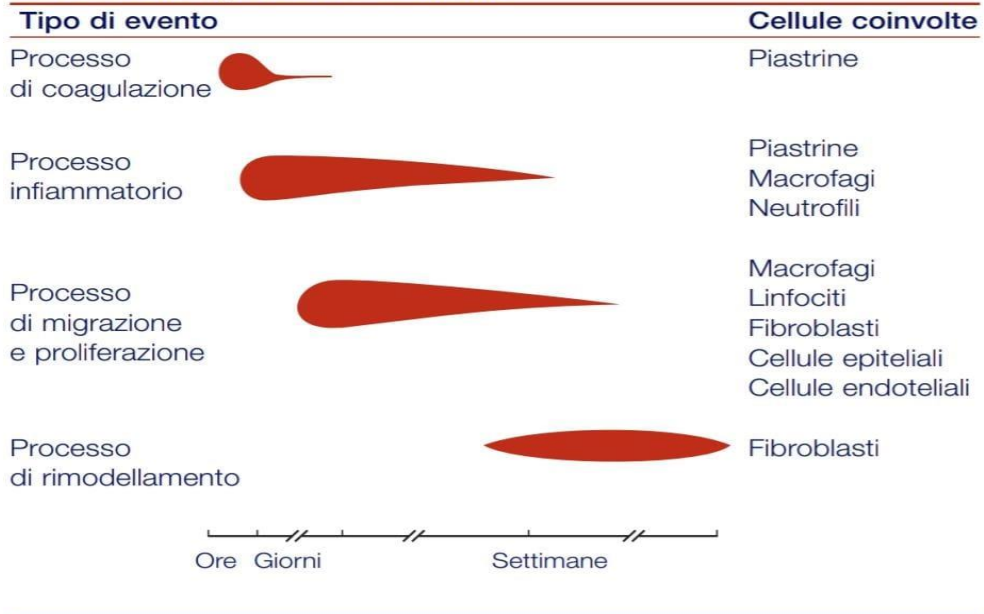


Figura 1: fasi della riparazione tissutale (tratto da: Bonadeo P, Marazzi M, Masina M, Ricci E, Romanelli M, *Wound Bed Preparation: evoluzione della pratica clinica secondo i principi del TIME*. 2004, Aretrè) a che pagina

## 1.2 LE LESIONI DA PRESSIONE

Una lesione da pressione (LdP) è definita come una lesione localizzata alla cute e/o agli strati sottocutanei, generalmente in corrispondenza di una prominenza ossea, dovuta a forze di pressione, trazione e/o frizione. (Trabona R. et al. 2013)

Essa è quindi una lesione tissutale ad evoluzione necrotica che interessa epidermide, derma e gli strati sottocutanei fino a raggiungere, nei casi più gravi, muscolo, tendine, osso o la cartilagine.

Esistono, tuttavia dei fattori di rischio che concorrono all'insorgenza di una LdP.

Essi sono suddivisi in tre tipologie: fattori locali quali ad esempio pressione, stiramento, macerazione cutanea, fattori generali quali tolleranza tissutale, età avanzata, patologie che causano un rallentamento nei processi di riparazione tissutale e infine fattori ambientali quali umidità e temperatura. (Trabona R. et al. 2013)

Per un corretto trattamento è indispensabile valutare e classificare la LdP e il tessuto perilesionale.

Le LdP vengono classificate in quattro stadi: (Figura 2)

Stadio I: definito eritema non sbiancante, in questo caso la cute è intatta con presenza di rossore. Solitamente situata su prominenza ossee.

Stadio II: perdita cutanea a spessore parziale: in questo caso avremo coinvolgimento del derma che si presenta come un'ulcera superficiale aperta con un colore rosso/rosa. Può anche presentarsi come una vescica intatta, aperta o rotta.

Stadio III: perdita cutanea a spessore totale: essa si presenta come una lesione con coinvolgimento del grasso sottocutaneo che può essere visibile ma le ossa, i tendini o i muscoli non sono esposti. Può includere sottominature e tunnelizzazioni. Le ulcere a questo stadio possono estendersi nel muscolo e/o nelle strutture di supporto (ad esempio: la fascia, i tendini o la capsula articolare) favorendo l'osteomielite. Le ossa/tendini sono visibili o direttamente palpabili.

Stadio IV: perdita di tessuto a spessore totale: in questo caso è presente esposizione ossea, tendinea o muscolare. In alcuni parti delle lesioni può essere presente tessuto devitalizzato o escara. (Trabona R, et al. 2013)

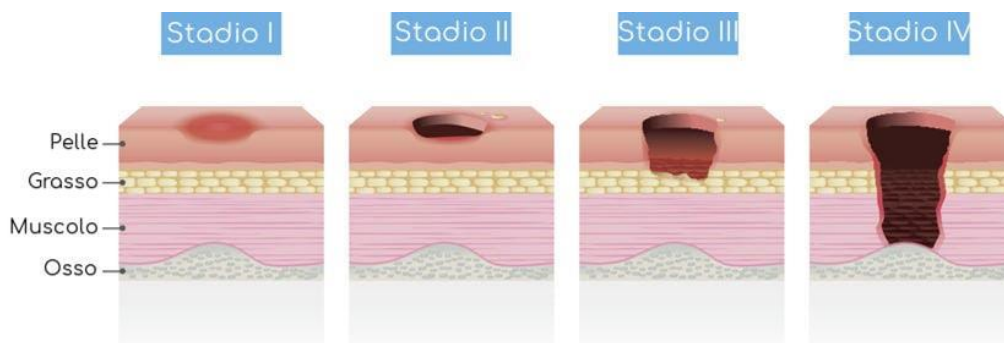


Figura 2: classificazione delle lesioni da pressione (tratto da: <https://healthy.thewom.it/terapie/medicazione-piaga-decubito/#classificazione>).

L'obiettivo principale è quello di favorire le condizioni locali che permettono lo sviluppo dei processi di riparazione tissutale ed evitare le condizioni che rallentano questo processo come, ad esempio, l'umidità e la temperatura (Barbenel J.C., 1991).

È quindi di fondamentale importanza scegliere il trattamento e la medicazione più idonea per quel tipo di lesione e paziente.

Il trattamento per una LdP prevede come prima fase la detersione della lesione e della cute perilesionale: consiste in una serie di manovre che allontanano lo sporco, riducono la colonizzazione batterica, il rischio infettivo e velocizzano i processi di rigenerazione tissutale.

La detersione viene eseguita mediante l'utilizzo di soluzione fisiologica e/o ringer lattato e deve essere eseguita ad ogni cambio medicazione, prima e dopo l'eventuale applicazione di antisettici e/o antibiotici nonché precedere e seguire gli interventi di rimozione dei tessuti non vitali.

Come seconda fase, qualora la lesione fosse infetta o fossero presenti segni di necrosi, è possibile eseguire la disinfezione. Essa viene eseguita tramite l'impiego di antisettici con azione antibatterica. L'utilizzo dell'antisettico non è routinario in quanto può avere un effetto lesivo nei confronti della cute e potrebbe provocare irritazione locale e/o reazioni allergiche.

Successivamente si esegue il debridement o sbrigliamento: è una tecnica che permette di rimuovere il tessuto devitalizzato per promuovere la riparazione tissutale, ridurre la carica batterica, contrastare la proliferazione batterica e permettere una accurata visualizzazione delle caratteristiche della lesione (profondità, dimensioni, presenza di tratti sottominati). Ultima fase è la realizzazione della medicazione. Viene eseguita a seconda delle



condizioni della lesione in quanto lo scopo principale è quello di mantenere un microambiente umido, consentire lo scambio gassoso, proteggere dalla contaminazione batterica, garantire le condizioni ottimali per facilitare il processo di guarigione.

È importante scegliere la medicazione più idonea sulla base delle caratteristiche della lesione: granuleggiante, necrotica, secernente o infetta. (Trabona R, et al. 2013)

Negli ultimi anni sono stati analizzati diverse terapie aggiuntive che avrebbero un ruolo significativo nel processo di guarigione. Tra esse è opportuno tenere in considerazione l'utilizzo della pressione negativa in quanto va a sfruttare una pressione sub-atmosferica in grado di detergere la lesione rimuovendo l'essudato, riducendo l'edema tissutale e andando a migliorare la perfusione ematica portando ad un miglioramento significativo della lesione.

### 1.3 NPWT: LA STORIA

Per “pressione negativa” si intende una pressione inferiore rispetto a quella atmosferica normale. A temperatura ambiente ed a livello del mare, un determinato volume di aria contiene molecole che si muovono a caso ed esercitano una forza che corrisponde alla pressione atmosferica normale di 760 mmHg. Per ottenere una pressione negativa basta allontanare le molecole gassose dall’area interessata (per es. il sito della ferita) usando, ad esempio, una pompa aspirante. (European Wound Management Association 2007)

L’impiego clinico della pressione negativa risale a migliaia di anni fa. Essa è stata usata per la prima volta nella medicina cinese in aggiunta alle tecniche di agopuntura, dopo che è stato notato come provochi iperemia.

Successivamente nel 1841, Junod adottò il metodo usando coppette di vetro riscaldate applicate alla cute del paziente per “stimolare la circolazione”. Con il raffreddarsi dell’aria, all’interno delle coppette si creava una pressione sub atmosferica che provocava iperemia.

Nel 1993, Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M e Kinzl L. (1993) hanno applicato la pressione topica negativa a ferite tramite una medicazione in schiuma per un periodo prolungato, allo scopo di promuovere la granulazione e la riparazione tissutale, in 15 pazienti con fratture aperte. Hanno potuto così osservare un’efficiente detersione della ferita senza infezioni ossee (sebbene uno dei pazienti abbia subito un’infezione dei tessuti molli).

In questi primi studi la pressione negativa all’interno della ferita è stata ottenuta tramite una semplice unità di aspirazione murale o con aspiratori portatili per chirurgia. Questi apparati, tuttavia, hanno comportato problemi pratici in termini di raggiungimento, controllo e mantenimento dei livelli desiderati di pressione negativa.

Vennero eseguiti degli studi sugli animali da parte dei ricercatori Morykwas M. e Argenta L. (1997), in cui utilizzarono la pressione negativa in associazione a una medicazione in schiuma in poliuretano che fungeva da interfaccia tra la superficie della ferita e la fonte del vuoto. (Armstrong D, Lavery L, 2005).

Inoltre, il volume della schiuma che veniva ridotto a seguito della pressione negativa erogata provocava lo stiramento delle cellule, la contrazione della ferita e l’allontanamento dei fluidi dal sito della ferita

A fine studi si è rivelato come la schiuma fosse un elemento essenziale e questo ha portato allo sviluppo di un sistema commerciale definito “vacuum assisted closure” o più semplicemente VAC.

Da quel momento in poi la pressione negativa ha trovato largo impiego nel trattamento delle ferite chirurgiche e non.

## 1.4 DESCRIZIONE DELLA VAC THERAPY

La Vacuum Assisted Closure (V.A.C.) è un trattamento avanzato e non invasivo per la gestione delle ferite, che consiste nell'applicazione controllata e localizzata di una pressione sub-atmosferica tramite una medicazione sofisticata, sterile e a tenuta ermetica, le cui proprietà creano un ambiente umido, in corrispondenza del sito della ferita promuovendone la guarigione.

Garantisce inoltre altri meccanismi tra cui: l'aumento dell'irrorazione sanguigna locale, riduzione dell'edema, stimolo alla formazione di tessuto di granulazione, stimolo alla proliferazione cellulare, riduzione della carica batterica, riavvicinamento dei margini della ferita. (EWMA 2007).

Il sistema V.A.C. è composto da: (figura 3)

- medicazione in schiuma di poliuretano o in alcool polivinilico;
- Pellicola adesiva semioclusiva e trasparente da applicare sopra alla medicazione in schiuma.
- Un disco adesivo fissato ad un tubo di drenaggio (definito “pad”);
- Contenitore di raccolta fluidi/essudato
- Unità terapeutica alimentata elettricamente che crea pressione negativa;
- Microprocessore che elabora i segnali provenienti dai componenti del sistema.



**Figura 3: Sistema V.A.C. therapy e le sue componenti**

Unità di terapia delle ferite a pressione negativa - V.A.C..Ultra™ - Kinetic Concepts ([medicalexpo.it](http://medicalexpo.it))

## 1.5 MECCANISMO D'AZIONE

La schiuma in poliuretano è costituita da pori di grandi dimensioni (400-600 $\mu$ m), è di colore nero ed è idrofobica. Essa viene posizionata all'interno nella ferita.

È possibile utilizzare una medicazione idrofila in schiuma di alcool polivinilico caratterizzata da pori più piccoli e più fitti. La scelta della medicazione dipende dalle caratteristiche della ferita e dagli obiettivi del trattamento.

Al di sopra di essa viene posizionata la pellicola adesiva trasparente e semioclusiva che aderendo alla cute perilesionale permette di creare un vuoto parziale all'interno della schiuma e di conseguenza di isolare la lesione dall'ambiente esterno.

Oltre a questo, riduce il rischio di contaminazione batterica in quanto crea un ambiente sottostante protetto dall'esterno.

Alla pellicola adesiva viene praticato un foro dove viene posizionato un disco adesivo chiamato "pad" che viene collegato ad un tubo di drenaggio.

A sua volta il tubo di drenaggio viene connesso ad un sistema di aspirazione che termina con un contenitore di raccolta fluidi che permette la raccolta dell'essudato aspirato tramite pressione negativa. (EWMA 2007)

La pressione negativa viene erogata tramite l'unità elettrica alimentata elettricamente. Essa crea una pressione negativa grazie al trasferimento di molecole gassose dall'ingresso all'uscita del dispositivo grazie alla presenza di una valvola rotante.

La pressione erogata sul sito della ferita è di 125 mmHg, questo perché pressioni maggiori potrebbero provocare una diminuzione del flusso sanguigno e una deformazione dei capillari. (Armstrong D. et al. 2005). Essa viene regolata tramite uno schermo presente nell'unità elettrica.

I meccanismi che vengono messi in atto durante l'utilizzo della V.A.C. sono:

- eliminazione dell'edema presente nei tessuti perilesionale
- aumento dell'irrorazione sanguigna locale e stimolazione dell'angiogenesi
- stabilizzazione e riavvicinamento dei margini della ferita: questo avviene grazie alla contrazione della schiuma situata nella ferita. (Figura 4)
- rimozione dell'essudato
- aumento dell'irrorazione tissutale
- Favorisce la produzione di nuovi componenti cellulari grazie alla "pausa" che crea

tra i cicli di mitosi delle cellule proliferanti. (EWMA 2007)

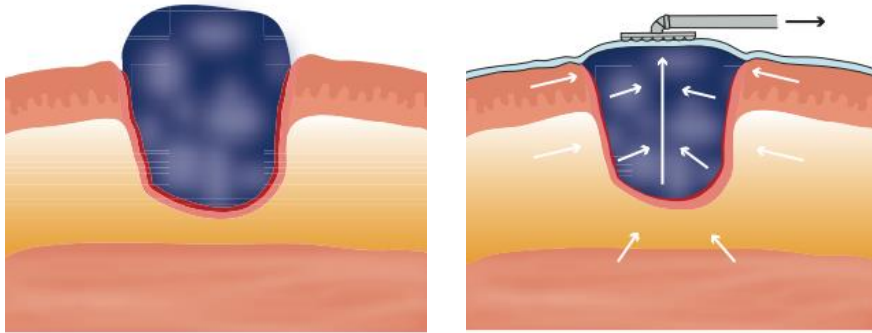


Figura 4: European Wound Management Association (EWMA). Documento di posizionamento: La pressione topica negativa nella gestione delle ferite. London: MEP Ltd, 2007.

## 1.6 INDICAZIONI ALL'UTILIZZO E CONTROINDICAZIONI

La NPWT può essere impiegata in ferite acute e croniche, sia in pazienti in regime di ricovero che in pazienti trattati a domicilio.

È indicata soprattutto in ferite di difficile guarigione, sia acute che croniche di natura ed eziologia varia spesso associate a patologie croniche, infezioni o malattie immunitarie. Principalmente il suo utilizzo è raccomandato in ferite traumatiche con perdita di sostanza, ustioni profonde, addome aperto, piede diabetico nel caso di guarigione dopo rivascolarizzazione, amputazione con moncone aperto, lesioni da pressione, deiscenze di sternotomia.

La terapia a pressione negativa è principalmente proposta come seconda linea di trattamento cioè in lesioni che non hanno ridotto del 50% la loro estensione a un mese dall'inizio del trattamento standard.

Essendo una terapia non invasiva è stato considerato l'utilizzo nei pazienti che non possono essere sottoposti a chirurgia.

Al contrario viene controindicata in presenza di lesioni necrotiche o con escara, lesioni con strutture vitali esposte (tendini, vasi sanguigni, organi o nervi), osteomielite non trattata, fistole e lesioni di natura maligna. È raccomandato utilizzare precauzioni in pazienti che presentano emorragie, ridotta emostasi della lesione e con terapia anticoagulante in atto. (Regione Emilia-Romagna, Commissione Regionale Dispositivi Medici 2013)

Il paziente ideale dovrà essere vigile, collaborante e consapevole del meccanismo di funzionamento, inoltre è di fondamentale importanza l'esperienza e la formazione del caregiver/familiare. Qualora manchino queste caratteristiche la terapia pressione negativa è assolutamente controindicata.

Per poter applicare il trattamento con la pressione negativa è necessario sviluppare preventivamente un piano di assistenza personalizzato definendo gli obiettivi a breve e lungo termine. Il tutto deve coinvolgere il paziente in modo tale da aumentare la compliance al trattamento.

Gli obiettivi a breve termine possono includere: gestione dell'essudato; gestione dell'odore della ferita; riduzione del dolore; rimozione del tessuto necrotico e/o dell'escara, prevenzione delle infezioni, mentre quelli a lungo termine possono includere:

riduzione della superficie della ferita; riduzione del volume di essudato della ferita, produzione di tessuto di granulazione sano, chiusura della ferita per via chirurgica o guarigione per seconda intenzione; ripristino della funzionalità fisica nel sito della ferita. (Agenzia ospedali riuniti San Camillo Roma et al, 2015).



## 1.7 FASI DI APPLICAZIONE DELLA MEDICAZIONE DELLA V.A.C. THERAPY

Prima di applicare la medicazione della V.A.C. è necessario effettuare il “debridement” e la detersione con soluzione salina.

Il debridement o sbrigliamento viene definito come l’atto di rimuovere materiale necrotico, escara e tessuti devitalizzati da una ferita con l’obiettivo di promuoverne la guarigione. (EWMA debridement 2013).

Di fondamentale importanza è porre l’attenzione anche alla cute perilesionale in quanto può andare incontro a macerazione, di conseguenza, una volta eseguito il debridement e la detersione è necessario asciugare la cute perilesionale e se necessario applicare dei prodotti “barriera” per proteggere la cute. È di fondamentale importanza che la medicazione della V.A.C. non entri in contatto con la cute integra.

Successivamente verrà applicata la schiuma in poliuretano o in alcool polivinilico, il tipo di schiuma dipenderà dal tipo di ferita e dall’obiettivo di trattamento.

La schiuma deve essere posizionata all’interno della ferita evitando il contatto con la cute integra, di conseguenza verrà tagliata in modo da ottenere le dimensioni tali da consentire un corretto posizionamento: poi, in relazione allo stato della ferita, nelle medicazioni successive, dovrebbe essere progressivamente ridotta di volume per permettere un riavvicinamento dei margini della ferita.

A questo punto si potrà posizionare la pellicola adesiva trasparente al di sopra della schiuma in modo tale da coprire essa e un bordo aggiuntivo di 3-5 cm. (Figura 5)

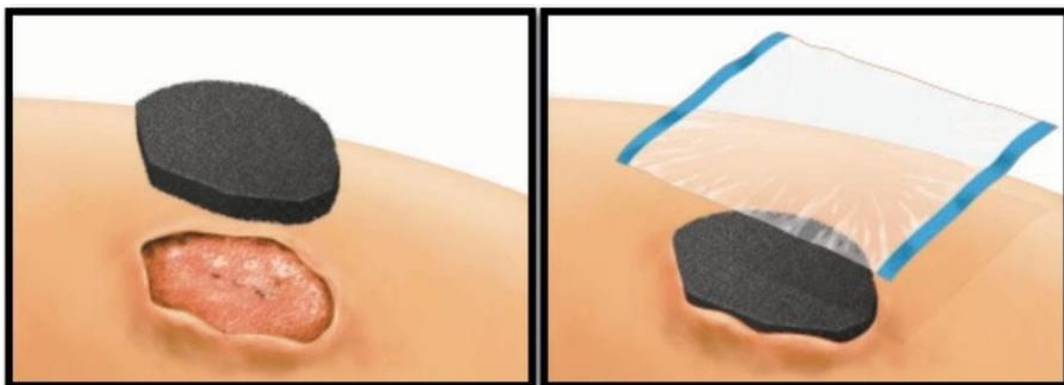


Figura 5: Applicazione schiuma e pellicola adesiva (tratto da: Azienda Ospedaliera Spedali Civili di Brescia. Corretto Utilizzo e gestione della VAC therapy 2014).

Prima di applicare il disco adesivo collegato al tubo di drenaggio è necessario praticare un foro di circa 1-2 cm. Questo foro deve essere sufficientemente largo da consentire la rimozione di fluidi e/o essudato.

La fase successiva sarà quella di applicare il disco adesivo, fissato al tubo di drenaggio, sul foro praticato sulla pellicola. (Figura 6)

L'ultima fase consiste nel collegare il tubo della medicazione al tubo del contenitore per la raccolta fluidi, che verrà connesso all'unità di aspirazione.

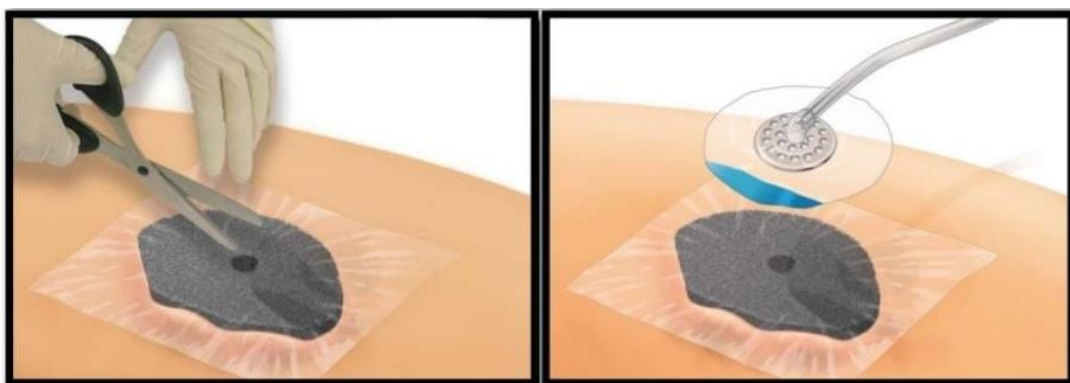


Figura 7: Foro di circa 2-3 cm e applicazione del disco adesivo. (tratto da: Azienda Ospedaliera Spedali Civili di Brescia. Corretto Utilizzo e gestione della VAC therapy 2014)

Quando il contenitore dei fluidi è pieno, il dispositivo emetterà un suono di allarme, in tal caso, dovrà essere sostituito. qualora non fosse pieno va cambiato almeno una volta alla settimana per evitare la formazione di cattivi odori.

Prima di attivare la V.A.C. è opportuno controllare che i morsetti siano aperti e che il tubo non sia attorcigliato, inoltre è necessario prestare molta attenzione alla posizione del tubo evitando l'area perineale, sporgenze ossee o aree di pressione.

Il tubo deve essere fissato a diversi centimetri dalla medicazione o ferita questo perché qualora fosse fissato direttamente sulla medicazione la tensione del tubo potrebbe compromettere la tenuta della medicazione.

A questo si può attivare la V.A.C. therapy regolando le impostazioni a seconda dei protocolli o della prescrizione medica. Solitamente la scelta del valore di pressione varia a seconda delle esigenze del paziente. L'impostazione predefinita è pari a 125 mmHG impostata in modalità continua ma modificabile a seconda delle esigenze del paziente. (KCI 2005).

Esistono due modalità di terapia: continua o intermittente.

La terapia continua è consigliata per le prime 48 ore su tutti i tipi di ferite. È possibile

eseguire la terapia intermittente una volta terminato l'arco di 48h.

La terapia continua dopo le prime 48 ore è consigliata se i pazienti sono a maggior rischio di emorragia, se lamentano fastidio durante la terapia intermittente, se è difficile mantenere una tenuta ermetica (ad esempio in caso di ferite perianali o delle dita del piede) o se sono presenti tunnel o sottominature; queste perché la terapia continua aiuta a mantenere la ferita chiusa, comprimendone i bordi e favorendo la granulazione. (KCI 2005).

Dopo aver attivato la terapia, le linee guida della KCI (2005), raccomandano di verificare la presenza di polsi periferici per garantire l'efficienza circolatoria. Per valutare questo parametro si chiede al paziente se avverte la presenza di sensazioni di intorpidimento e/o formicolio degli arti. Nel caso in cui fossero presenti queste sensazioni sarà necessario interrompere la terapia e allentare la pellicola adesiva.

## CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

È stata effettuata una revisione narrativa della letteratura utilizzando motori di ricerca come Pubmed, Cochrane Library, Google Scholar.

Nella tabella successiva sono riassunte le parole chiave con gli operatori booleani utilizzati e il numero di articoli reperiti.

KEYWORDS	DATABASE	LIMITI	RISULTATI
VAC AND wound	Pubmed	Review, ultimi 10 anni	42
VAC therapy OR NPWT	Pubmed	Review ultimi 10 anni	246
VAC therapy AND nursing	Pubmed	Review ultimi 10 anni	7
NPWT	Cochrane Library	Keywords, ultimi 10 anni	12
NPWT and wound	Google Scholar	Review, Ultimi 10 anni	83
VAC and therapy AND nursing	Pubmed	Review, ultimi 10 anni	12
Negative pressure wound AND economics	Pubmed	Review, ultimi 10 anni	16
tnp therapy AND wound	Pubmed	Review, ultimi 10 anni	9

### CAPITOLO 3: RISULTATI

In questo capitolo abbiamo raccolto le principali raccomandazioni che riguardano la pressione topica negativa.

ARTICOLO	AUTORI/ANNO	RACCOMANDAZIONE
Negative Pressure Therapy (NPWT) for Management of Surgical Wounds: Effects on Wound Healing and Analysis of Devices Evolution	Pappalardo. V, Frattini. F, Ardita.,V & Rausei.S./ (2019) Negative Pressure Therapy (NPWT) for Management of Surgical Wounds: Effects on Wound Healing and Analysis of Devices Evolution,	La NPWT è un ottimo supporto nel trattamento delle ferite difficili, ma va gestita in modo corretto e seguendo le linee guida
Negative pressure wound therapy: An update	El-Sabbagh AH. (2017) / Chinese Journal of Traumatology.	La VAC therapy è un elemento essenziale per la gestione delle ferite difficili sia acute che croniche
Negative-pressure wound therapy for prevention and treatment of surgical-site infections after vascular surgery.	Acosta. S, Björck M, & Wanhainen U (2021)/ Br J Surg,	la NPWT ha un ruolo centrale nelle ferite aperte e infette dopo chirurgia vascolare.
Vacuum assisted closure (VAC)/negative pressure wound therapy (NPWT) for difficult wounds: A review	Agarwal P, Kukrele,R Sharma D (2019)./ J Clin Orthop Trauma	La VAC risulta essere più efficace delle medicazioni convenzionale per la gestione delle ferite difficili in termini di miglioramento della ferita, del trattamento e dei costi.

Vacuum-assisted closure therapy: wound care and nursing implications	Kaufman. M, & Douglas W.P, (2003) Annals of Plastic Surgery,	La VAC si è dimostrata conveniente ed efficace nel trattamento delle ferite.
Providing cost-effective treatment of hard-to-heal wounds in the community through use of NPWT	Hampton. J. (2015)/ Br J Community Nurs,	La NPWT risulta essere più economica in quanto i costi sono compensanti da un minor trattamento e da una guarigione più rapida.
The incidence of wound complications related to negative pressure wound therapy power outage and interruption of treatment in orthopaedic trauma patients	Collinge. C., Reddix., R (2011)/ J Orthop Trauma	L'interruzione della terapia a pressione topica negativa ha causato un aumento dell'incidenza di complicanze della ferita.
Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial	Armstrong. D, Lavery. L/ (2005) Diabetic Foot Study Consortium. Lancet	L'utilizzo della NPWT dopo amputazione parziale del piede diabetico ha aumentato il tasso di guarigione e ridotto il tasso di ri-amputazione.
Disposable NPWT device to facilitate early patient discharge following complex DFU	Khanbhai.M Fosah. R, J Oddy. J &, Richards. T, (2012)/ J Wound Care	L'utilizzo della NPWT monouso ha aiutato nella dimissione precoce e il trattamento ambulatoriale.
Novel home use of mechanical negative pressure wound therapy in diabetic foot ulcers	Lim X, Zhang. L., Hong., Enming Yong. Q, Neo. S., Chandrasekar. S., Wei Leong Tan. G. & Joseph. Lo Z. (2021)/ J Wound Care	L'uso domestico della NPWT nelle ferite del piede diabetico ha dimostrato eccellenti tassi di guarigione senza complicazioni.

Clinical and economic consequences of discharge from hospital with on-going TNP therapy: a pilot study	Hiskett. G (2010) J Tissue Viability.	La pressione negativa ad uso domiciliare porta ad un beneficio qualitativo ed economico.
Valutazione dell'efficacia della terapia pressione topica negativa (NPWT) con filler in garza nel trattamento delle ulcere cutanee in ambiente domiciliare	Petrella,F. Ciliberti,M. , Tafuro. F., Serra. G., Ponte. V., Anzalone. F., De Lara. F., Solimeno. T., Nebbioso. G & De Martino. G (2010). /Acta Vulnologica	La NPWT a domicilio non ha portato a complicazioni tali da dover utilizzare ulteriori procedure.
VAC-Therapie aus Patientensicht: Multicenterstudie mit patientenrelevanten Endpunkten	Augustin. M, Zschocke I, (2010) Fortschritte der Medizin	La NPWT migliora in modo significativo la qualità della vita
Patients' experience of advanced wound treatment-a qualitative study	Fagerdahl, A. M., Bostrom, L., Ottosson, C., & Ulfvarson, J. (2013) <i>Wounds</i> .	Il personale sanitario deve personalizzare il trattamento a seconda delle esigenze, preoccupazioni e bisogni del paziente.
Use of Negative-Pressure Wound Therapy With Instillation and Dwell Time: An Overview	Faust, E., Opoku-Agyeman, J. L., & Behnam, A. B. (2021). Plastic and reconstructive surgery,	Usare la NPWT con la tecnica dell'instillazione permette la riduzione e il distacco di materiale infettivo.
Consensus on the health education of home-based negative pressure wound therapy for patients with chronic wounds: a modified Delphi study	Huang, Y., Mao, B., Hu, J., Xu, B., Ni, P., Hou, L., & Xie, T. (2021). Burns & trauma, 9,	La NWPT a domicilio al paziente con ferite croniche Migliora la capacità di cura di se e l'esperienza del trattamento a domicilio.

<p>Is the use of negative pressure wound therapy for a malignant wound legitimate in a palliative context? "<i>The concept of NPWT ad vitam</i>": A case series</p>	<p>Riot, S., de Bonnecaze, G., Garrido, I., Ferron, G., Grolleau, J. L., &amp; Chaput, B. (2015). Palliative medicine, 29(5), 470–473.</p>	<p>Utilizzo della NWPT nelle ferite maligne in un contesto palliativo può essere utilizzata per migliorare la qualità di vita controllando l'odore, l'essudato e il dolore associati al cambio delle medicazione.</p>
---	--	---



## CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

Trattare le ferite è una questione di conoscenza ed esperienza. Le ferite acute e croniche possono essere causate da traumi e infezioni e la gestione di esse differisce in base alle dimensioni della ferita, al tipo di struttura esposta e alle condizioni del paziente.

Ci sono molti metodi per portare alla guarigione una lesione e la maggior parte di essi risultano essere costosi e inefficaci. Un'eccezione è la terapia a pressione negativa, ampiamente utilizzata in diverse specialistiche sia mediche che chirurgiche.

Nel corso del tempo sono stati eseguiti diversi studi sull'utilizzo della pressione negativa in particolare ricordiamo Argenta L et al. (1997) in quanto sono loro ad aver diffuso l'utilizzo della pressione negativa negli USA. Hanno trattato con essa circa trecento ferite, sia acute che croniche, e alla fine del trattamento, circa duecentonovantasei ferite hanno risposto in modo favorevole senza complicazioni.

Si è visto, quindi, come essa risulti essere un elemento essenziale per la gestione delle ferite acute e croniche definite "difficili", in quanto il suo utilizzo porta diversi benefici tra cui: riduzione dell'edema, diminuzione della contaminazione batterica, maggiore vascolarizzazione del letto della ferita e inoltre facilita la guarigione della lesione.

La NPWT è un trattamento spesso utilizzato in ambito sia ospedaliero che extraospedaliero, in particolare, all'interno di un ospedale viene utilizzato nei reparti di chirurgia come ad esempio in chirurgia vascolare.

Uno studio eseguito da Acosta S, Björck M, Wanhainen U. (2016) ha dimostrato come la NPWT, usata dopo un intervento di chirurgia vascolare quale ad esempio una fasciotomia, porti ad una riduzione significativa delle dimensioni della ferita, ad una riduzione del cambio di medicazione e ad una chiusura più rapida delle ferite andando così a ridurre il tempo di degenza.

L'utilizzo della NPWT nella chirurgia vascolare è indicato per lesioni trofiche di grandi estensioni e in particolare con esposizione tendinea che necessita di guarigione per seconda intenzione. È di fondamentale importanza che l'utilizzo di NPWT per questo tipo di lesione avvenga solo dopo rivascolarizzazione.

Ad oggi la terapia a pressione negativa viene messa in atto tramite l'utilizzo del sistema V.A.C. acronimo di Vacuum Assisted Closure o tramite il sistema monouso PICO.

La NPWT trova largo impiego soprattutto come terapia per il piede diabetico, secondo

degli studi effettuati da Armstrong D. et al (2005) l'utilizzo della NPWT dopo amputazione parziale del piede diabetico ha aumentato il tasso di guarigione e ridotto il tasso di ri-amputazione.

Altri studi effettuati da Lim X. et al (2021) hanno permesso di capire come l'utilizzo della NPWT nel piede diabetico porti a guarigione senza lo sviluppo di complicazioni.

Di conseguenza si può affermare che l'utilizzo della terapia a pressione negativa è raccomandato per la prevenzione di ulteriori amputazioni e per la prevenzione delle complicanze nei pazienti sottoposti ad amputazione per piede diabetico in presenza di adeguata perfusione/vascolarizzazione.

Qualora si scegliesse come trattamento la pressione negativa è di rilevante importanza la visione olistica della persona e dell'eziologia della lesione andando ad analizzare lo stato della ferita, le condizioni del paziente sia per quanto riguarda la presenza di patologie sia in ambito psicosociale. Questo ci permette di valutare l'appropriatezza nell'impiegare la NPWT.

La NPWT è un ottimo supporto nel trattamento delle ferite difficili ma deve essere gestita in modo corretto e seguendo le linee guida (Pappalardo V. et al, 2019): l'infermiere deve, quindi, avere adeguate conoscenze sulla terapia a pressione negativa in particolare sulle sue indicazioni, controindicazioni. e sull'eventuale sviluppo di complicanze. Le indicazioni alla NPWT includono ferite acute e croniche (ulcere del piede diabetico, piaghe da decubito in stadio avanzato, innesti cutanei, ustioni, deiscenza di ferite sternale o addominale, ferite da fasciotomia) mentre le controindicazioni riguardano i pazienti con ferite maligne, osteomielite non trattata, fistole ad organi o cavità corporee, presenza di tessuto necrotico o con arterie, tendini od organi esposti.

Un'eccezione alle controindicazioni riguarda l'utilizzo della NPWT nelle ferite maligne nel contesto palliativo: uno studio condotto da Riot, S., de Bonnecaze, G., Garrido, I., Ferron, G., Grolleau, J. L., & Chaput, B. (2015) ha voluto mostrare come l'utilizzo della pressione negativa in questo tipo di ferite possa essere un'alternativa alle medicazioni convenzionali. Si è potuto osservare come essa ha migliorato la qualità di vita dei pazienti andando a controllare odore, essudato e dolore associato al cambio medicazione.

Come sopra citato, viene utilizzata la NPWT per le ferite acute per poter prevenire l'insorgenza di infezioni o deiscenza in paziente con un aumentato rischio di complicanze del sito chirurgico. (INPWT). Esse sono deiscenza della ferita, infezione, comparsa di

ematomi sottocutanei o flittene.

L'utilizzo della NPWT in questi tipi di ferite si è rivelato essere un valido supporto in quanto, il suo utilizzo permette una riduzione significativa di edema, ematoma, infiammazione, infezione e soprattutto riduce la possibilità di deiscenza della ferita.

Inoltre, la combinazione di pressione negativa con instillazione intermittente di soluzione (NPATi-d) sembra essere efficace nel trattamento di una varietà di ferite complesse. (Faust, E., Opoku-Agyeman, J. L., & Behnam, A. B. 2021). Questo tipo di medicazione permette di facilitare il distacco e l'eliminazione di materiali infettivi come l'essudato o lo slough. Questo tipo di terapia è usata principalmente per quei pazienti che necessitano di drenaggio e somministrazione controllata di soluzioni e sospensioni topiche sul letto della ferita quindi i pazienti destinatari saranno coloro destinati a beneficiare della rimozione di materiale infetto o altri fluissi sotto l'azione di pressione negativa continua.

È indicata per il trattamento di una varietà di ferite croniche, acute, traumatiche, deiscenti o ustioni.

Le complicanze legate alla terapia includono un guasto del sistema VAC, tra cui perdita di tenuta, interruzione di corrente o blocco del sistema di drenaggio, infezioni della ferita, dolore, sanguinamento, allergie causate dalla medicazione, scarsa aderenza della schiuma e infine mancanza di compliance da parte del paziente.

Le complicanze più probabili sono causate da un guasto al sistema V.A.C. che porta a sua volta all'interruzione del trattamento; uno studio condotto da Collinge C. e da Reddix R. (2011) ha dimostrato come l'interruzione della terapia comporti una maggior incidenza di complicanze, tra cui infezioni e perdita di innesto.

Questo ci indica come sia importante la conoscenza del dispositivo e soprattutto l'educazione alla persona e ai suoi familiari.

Lo scopo dell'educazione è di aumentare le conoscenze individuali relative alla propria salute e migliorare la consapevolezza dell'utente favorendo il cambiamento delle abitudini negative. Un esempio di abitudine negativa che comporterebbe un rischio di sviluppo di complicanze è un inadeguato apporto calorico o idrico, una scarsa igiene o il tabagismo.

È stato eseguito uno studio secondo il quale l'educazione sanitaria sull'utilizzo della NPWT al paziente con ferite croniche possa portare beneficio migliorando la capacità di cura di sé e l'esperienza del trattamento a domicilio. (Huang, Y et al. 2021).

Anche il dolore risulta essere una complicanza presente nella maggior parte dei casi.

Il dolore ha un effetto negativo sulla qualità di vita della persona, influisce su molti aspetti quali l'appetito, il dormire, mobilità, e l'indipendenza inoltre è la causa dell'isolamento sociale. La presenza di esso può provocare la non aderenza alla terapia e un minor tempo di recupero.

Il dolore è causato sia dalla presenza della ferita sia dal cambio di medicazione, quest'ultimo dovuto dalla penetrazione di tessuto di granulazione all'interno degli interstizi della medicazione in schiuma.

Uno studio condotto da Hurd T, Chadwick P, Cote J, Cockwill J, Mole TR, Smith JM (2010) ha dimostrato come la sostituzione della medicazione in schiuma con una in garza provochi un minor dolore durante il cambio medicazione garantendo, comunque, gli effetti che si otterrebbero con il trattamento con NPWT in schiuma.

L'effetto positivo della medicazione in garza si ottiene poiché il tessuto di granulazione non penetra nella garza come si era osservato nella medicazione in schiuma.

Oltre ai diversi vantaggi sopra citati si è potuto osservare come l'utilizzo della NPWT sia vantaggiosa in ambito economico anche se inizialmente si potrebbe pensare che sia più costosa.

I costi di acquisizione dei vari componenti tra cui medicazioni, tubi e contenitore di raccolta oppure del noleggio del dispositivo, risultano abbastanza elevati e per questo motivo si tende a limitare l'uso della terapia a pressione negativa soprattutto in ambito extraospedaliero. Tuttavia, il costo d'acquisizione rappresenta una minima parte della spesa totale da sostenere in quanto la maggior parte è rappresentata dal costo dell'assistenza infermieristica, dall'ospedalizzazione, dalla gestione degli eventi avversi e dalla frequenza di cambio della medicazione.

Pertanto, è importante stabilire una strategia di guarigione delle lesioni le cui decisioni siano basate sul costo complessivo del trattamento e non sul costo del singolo prodotto tenendo in considerazione i fattori sopra elencati.

Nella tabella sottostante (Figura 6) è possibile osservare i tassi comparativi di guarigione per la NPWT, per gli alginati e gli idrocolloidi. Si osserva come l'utilizzo della NPWT per un tempo inferiore alle 3 settimane porti ad una guarigione di circa il 30% delle ferite rispetto agli alginati e agli idrocolloidi dove il tasso è pari allo 0%. Questo ci permette di capire come la NPWT riduca il tempo di guarigione e di conseguenza il tempo e il costo

dell'assistenza infermieristica. Diverso è per gli alginati e idrocolloidi il cui il tempo di guarigione è superiore alle 3 settimane implicando quindi un impegno superiore di risorse.

Settimane	Percentuale di ferite che arrivano a presentare segni di guarigione		
	TNP therapy	Alginati	Idrocolloidi
<3	30	0	0
3-4	39	37	0
5-10	19	41	79
10-15	7	0	0
>16	4	22	21

Figura 6: Tassi comparativi di guarigione per la NPWT, gli alginati e gli idrocolloidi.

(tratto da: *European Wound Management Association (EWMA). Documento di posizionamento: La pressione topica negativa nella gestione delle ferite. London: MEP Ltd, 2007*)

Secondo uno studio condotto da Harding K , Cutting K, Price P. (2000), una medicazione rappresenta una parte ben sostanziosa del costo totale di gestione delle ferite e che la medicazione di minor costo d'acquisto porta ad una spesa totale più elevata in quanto è meno efficace.

Per quanto riguarda la valutazione del tasso di ospedalizzazione nei pazienti con NPWT sono stati eseguiti numerosi studi, in particolare quello condotto da Schwein T, Gilbert J e Lang C (2005) esamina le ospedalizzazioni confrontando un gruppo di pazienti in cura con pressione negativa e un gruppo di paziente in cura con medicazioni standard entrambi a domicilio. È emerso che la percentuale dei ricoveri nei pazienti trattati con NPWT risulta significativamente minore rispetto ai pazienti con terapia standard. (Figura 7).

Questo sta a indicare come l'utilizzo della NPWT riduca il costo a carico del sistema sanitario nazionale.

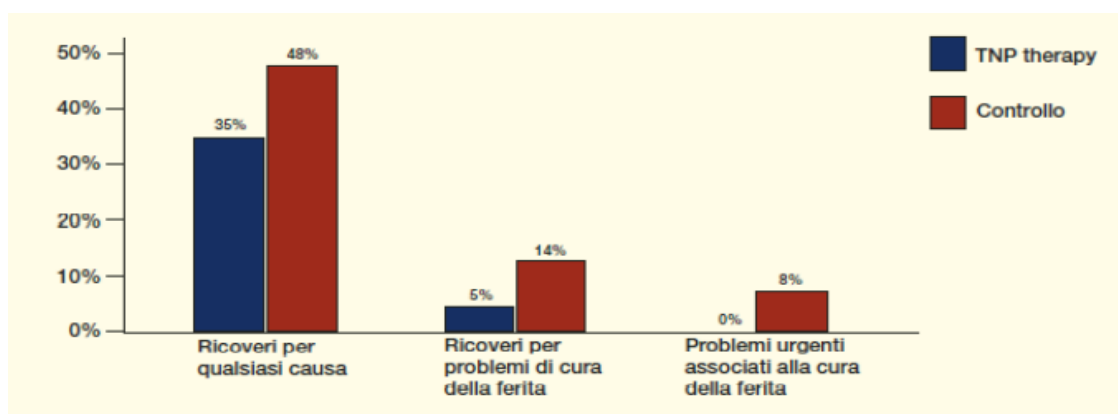


Figura 7: tassi di ospedalizzazione per NPWT e cure standard.

(Tratto da: Schwein T, Gilbert J, Lang C. Pressure ulcer prevalence and the role of negative pressure wound therapy in home health quality outcomes. *Ostomy Wound Manage* 2005)

La presenza di lesioni croniche o acute ma di difficile guarigione provoca un impatto significativo sulla qualità di vita del paziente. In particolare, andranno ad insorgere sensazioni quali paura, ansia, inadeguatezza ed isolamento sociale andando quindi ad influenzare la compliance del paziente.

Da un case report, la scarsa compliance del paziente ha alterato i tempi originariamente stimati per la conversione dal fissatore esterno al chiodo endomidollare nell'intervento post frattura tibiale. Ciò ha allungato il tempo di trattamento e ha reso necessaria la rimozione dei tessuti molli mediante VAC Therapy, a seguito della rifrattura e della lesione dei tessuti molli che si sono verificate successivamente (Pizzolo S., Testa G., Papotto G., Mobilia G., Di Stefano G., Sessa G. & Pavone V., 2018).

L'obiettivo terapeutico sarà la guarigione della ferita ma puntando ad ottenere il maggior comfort e la maggior tolleranza per il paziente cercando di eliminare o ridurre l'eventuale presenza di dolore, condizione che limita il benessere della persona.

Di conseguenza l'infermiere dovrà ricercare eventuali problemi riguardanti la sfera psicosociale del paziente in particolare l'individuazione di difficoltà, debolezze, preoccupazioni. Inoltre, dovrà riconoscere e discutere di eventuali ostacoli alla guarigione e dovrà fornire assistenza ricorrendo, se necessario, ad altri specialisti, occupandosi così del paziente nella sua totalità.

Per raggiungere l'obiettivo terapeutico descritto in precedenza, ovvero quello di ottenere una maggior benessere alla persona, si è preferito l'utilizzo della NPWT a domicilio.

Secondo uno studio condotto da Agustin M. e Zschocke I. (2006), l'utilizzo del sistema a pressione negativa a domicilio ha migliorato in modo significativo aspetti della qualità di vita quali sintomi fisici, aspetto psicologico, problemi correlati alla vita quotidiana, lavorativa e sociale. Molti dei pazienti si sono ritenuti soddisfatti e oltre alla guarigione della ferita si è potuto notare un ripristino della vita quotidiana e una riduzione dello stress provocato dal continuo spostamento verso l'ospedale.

Questo perché il trattamento a domicilio ha effetti positivi nel paziente in quanto si trova in un ambiente familiare dove si sente a suo agio, inoltre, la presenza di una familiare o di un caregiver dà maggior sicurezza al paziente stesso.

Nella figura 8 è possibile osservare una comparazione tra i vari problemi, presenti in un

paziente con ferite croniche, prima e dopo l'utilizzo della pressione negativa.

Il grafico illustra chiaramente come l'utilizzo della NPWT riduca notevolmente i problemi sopra citati andando così ad aumentare il benessere della persona e al tempo stesso a ridurre il tempo di guarigione.

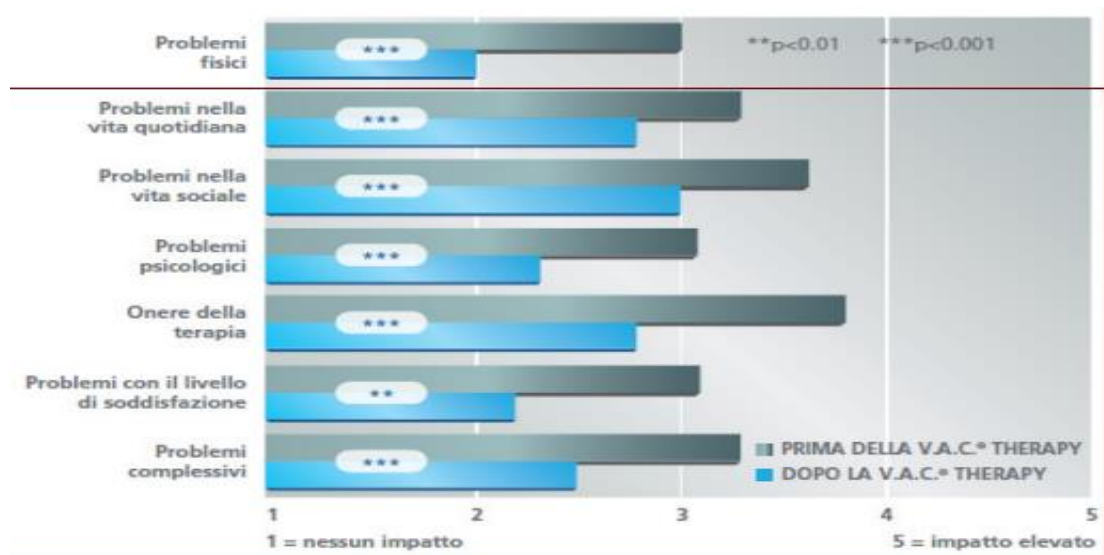


Figura 8: Comparazione tra vari problemi prima e dopo l'utilizzo della NPWT.

(Tratto da: Augustin M, Zschocke I. Nutzenbewertung der Ambulanten und Stationären V.A.C.® Therapie aus Patientensicht. MMW-Fortschritte der Medizin Originalien 2006).

L'infermiere deve intervenire affinché il paziente possa ridurre le sue preoccupazioni e le sue ansie ed aumentare il benessere fisico della persona. Per far sì che il paziente aderisca al trattamento e ottenga i risultati prestabiliti è necessario che l'infermiere metta in atto degli interventi per aumentare la compliance del paziente.

La compliance, durante l'utilizzo della V.A.C. therapy, si riduce a causa della mancanza di indicazioni e impegno da parte del paziente all'uso del dispositivo, dell'ansia riguardo al dispositivo, a causa de livello di rumore eccessivo proveniente dal dispositivo e infine dall'imbarazzo o disagio provocato dal dispositivo.

Il personale infermieristico è a conoscenza del fatto che le conseguenze, dovute al mancato rispetto del trattamento, possono essere ospedalizzazioni, ricadute o sviluppo di infezioni e di conseguenza deve intervenire affinché il trattamento venga rispettato.

È opportuno che l'infermiere sostenga il paziente durante tutto il periodo di trattamento ovvero dal momento dell'inizio della terapia con V.A.C. fino al raggiungimento della guarigione.

L'infermiere ha il compito di eseguire un'adeguata educazione andando ad informare la

persona su quale sia lo scopo del dispositivo e da cosa è composto, i suoi benefici e le sue complicanze, inoltre dovrà informarlo su quando deve avvenire il cambio medicazione e soprattutto sugli eventuali segnali di allarme del dispositivo. In questo modo la persona o i suoi familiari saranno in grado di auto gestirsi, parzialmente, riducendo così l'assistenza infermieristica.

È importante valutare le capacità del paziente e dei familiari/caregiver di comprendere le istruzioni e gli obiettivi, di conseguenza è necessario “dimostrare” al paziente l'uso del dispositivo e dare un'adeguata informazione riguardo l'accensione, il tempo di utilizzo, la sostituzione del contenitore, il significato di eventuali allarmi e l'eventuale insorgenza di complicanze quali ad esempio sanguinamento, essudato anomalo o presenza di dolore. Identificare il familiare o caregiver che si prenda cura del paziente può essere di aiuto; questa persona dovrà sostenere e aiutare il paziente durante tutto il trattamento affinché si possa raggiungere un esito positivo. Può intervenire per incoraggiare il paziente all'utilizzo del trattamento e a gestire eventuali problemi.

Un'altra risorsa che può essere di aiuto al paziente è l'utilizzo di materiale di supporto, quali ad esempio opuscoli o video illustrativi.

Fagerdahl A., Boström, L., Ottosson, C. & Ulfvarson, J (2013) hanno condotto uno studio secondo il quale, la preoccupazione maggiore per i pazienti in trattamento con NPWT risulti essere il funzionamento ottimale della macchina, di conseguenza, l'infermiere potrebbe intervenire andando a controllare l'utilizzo corretto del dispositivo, promuovere la familiarità con il dispositivo e le sue funzioni, e aiutare il paziente a gestire al meglio la NPWT.



## CONCLUSIONI

Le evidenze scientifiche elencano i diversi benefici che apporta la terapia a pressione topica negativa nella cura delle ferite difficili.

Dallo stimolo all'angiogenesi alla riduzione della contaminazione batterica, lo sviluppo del tessuto di granulazione e l'avanzamento dei margini epiteliali, questi sono i massimi benefici che si ottengono con l'utilizzo della metodica descritta.

Capiamo anche che i benefici non sono legati solo agli effetti fisiopatologici indotti, bensì ad un maggior comfort della persona.

La V.A.C. terapia si è dimostrata essere di enorme vantaggio in quanto ha permesso di ridurre notevolmente i tempi di guarigione delle ferite e i costi a carico del SSN legati alle ospedalizzazioni e al cambio di medicazione.

Inoltre, permette un aumento del benessere dell'individuo e un aumento del fattore psicologico dei pazienti, spesso demoralizzati al momento della diagnosi di ferite di difficile guarigione.

Infatti, durante il trattamento con V.A.C. terapia, la minima invasività, la possibilità di essere trattati ambulatorialmente e soprattutto l'evidenza dei miglioramenti, sono serviti da spinta per continuare un trattamento di durata minore ma comunque esteso nel tempo.

La TNP therapy va considerata come seconda scelta rispetto ad altri trattamenti per la cura delle ferite: deve essere scelta se fornisce il metodo più efficace dal punto di vista sia clinico che economico per ottenere determinati obiettivi terapeutici.

La TNP therapy deve essere considerata come un singolo, pur se importante, componente della gestione globale di una ferita, va scelta sulla base di una strategia comprendente obiettivi ed esiti ben definiti e prestabiliti.

Deve essere interrotta quando tali obiettivi sono stati raggiunti, se il trattamento non risulti efficiente, se non si raggiungano gli effetti sperati in un lasso di tempo accettabile, se non è tollerato dal paziente o se provoca complicanze.

L'équipe è formata da diversi professionisti della salute, tra cui infermieri, psicologi, fisioterapisti, educatori, medici etc. che collaborano insieme per tutelare il paziente e permettere il raggiungimento del completo benessere della persona.

Di fondamentale importanza risulta essere la conoscenza e la formazione dell'infermiere nel trattamento delle ferite difficili, maturata a seguito del master universitario in wound

care.

Si sottolinea l'importanza del ruolo del paziente in quanto esso è parte attiva del processo di guarigione e soprattutto si sottolinea come il lavoro di équipe multidisciplinare porti a maggior benefici e ad una assistenza personalizzata volta a realizzare il benessere dell'assistito, soprattutto nell'ambito domiciliare; la predisposizione di linee guida specifiche ed eventuali lavori sperimentali, atti a predisporre un piano assistenziale specifico per la realtà domiciliare, potrebbero essere i prossimi passaggi per un'assistenza sempre più "deospedalizzata" ma non per questo carente in qualità.

## BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Acosta S, Björck M & Wanhainen U,(2017) Negative-pressure wound therapy for prevention and treatment of surgical-site infections after vascular surgery, *Br J Surg*. DOI: 10.1002/bjs.10403;
2. Agarwal P, Kukrele R & Sharma D, (2019). Vacuum assisted closure. (VAC)/negative pressure wound therapy (NPWT) for difficult wounds: A review. DOI: 10.1016/j.jcot.2019.06.015;
3. Armstrong D & Lawrence A,(2005), Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67695-7;
4. Augustin M. & Zschocke I., (2006) VAC-Therapie aus Patientensicht : Multicenterstudie mit-patientenrelevanten-Endpunkten.. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Nutzenbewertung-der-ambulanten-und-station;>
5. Barbenel J.C (1991) Pressure management Prosthetics and Orthotic 1991 *International Dec*; 15(3):225-31 DOI: [10.3109/03093649109164292](https://doi.org/10.3109/03093649109164292);
6. Bonadeo P, Marazzi M, Masina M, Ricci E. & Romanelli M,(2004). Wound Bed Preparation: evoluzione della pratica clinica secondo i principi del TIME. *Aretrè*. URL:<https://www.researchgate.net/publication/311572055>
7. Collinge C, Reddix R & Orthop J. (2011). The incidence of wound complications related to negative pressure wound therapy power outage and interruption of treatment in orthopaedic trauma patients. URL:<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Incidence-of-Wound-Complications-Related-to-and-Collinge>
8. De Leon J, Barnes S, Nagel,M, Fudge M, Adora & García LB, (2009) Cost-effectiveness of negative pressure wound therapy for postsurgical patients in long-term acute care; *Adv Skin Wound Care*. DOI: [10.1097/01.ASW.0000305452.79434.d9](https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000305452.79434.d9)
9. European Wound Management Association (EWMA).(2007) Documento di posizionamento: La pressione topica negativa nella gestione delle ferite. London. URL:<http://www.riparazionetessutale.it/documenti/upload/La%20pressione%20topica%20negativa.pdf>

10. El-Sabbagh A. (2017), Negative pressure wound therapy: An update , Chinese Journal of Traumatology. DOI: [10.1016/j.cjte.2016.09.004](https://doi.org/10.1016/j.cjte.2016.09.004)
11. Fagerdahl, A. M., Boström, L., Ottosson, C., & Ulfvarson, J. (2013). Patients' experience of advanced wound treatment-a qualitative study. *Wounds : a compendium of clinical research and practice*, 25(8), 205–211.  
URL:  
[http://www.woundsresearch.com/files/wounds/WOUNDS\\_August2013\\_Fagerdahl.pdf](http://www.woundsresearch.com/files/wounds/WOUNDS_August2013_Fagerdahl.pdf)
12. Faust, E., Opoku-Agyeman, J. L., & Behnam, A. B. (2021). Use of Negative-Pressure Wound Therapy With Instillation and Dwell Time: An Overview. *Plastic and reconstructive surgery*, 147(1S-1), 16S–26S.  
DOI: [10.1097/PRS.00000000000007607](https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000007607)
13. Hampton J, (2015) Providing cost-effective treatment of hard-to-heal wounds in the community through use of NPWT, *Br J Community Nurs*. DOI: [10.12968/bjcn.2015.20.Sup6.S14](https://doi.org/10.12968/bjcn.2015.20.Sup6.S14)
14. Hiskett G, (2010), Clinical and economic consequences of discharge from hospital with on-going TNP therapy: a pilot study. DOI:  
DOI: [10.1016/j.jtv.2010.01.002](https://doi.org/10.1016/j.jtv.2010.01.002)
15. Huang, Y., Mao, B., Hu, J., Xu, B., Ni, P., Hou, L., & Xie, T. (2021). Consensus on the health education of home-based negative pressure wound therapy for patients with chronic wounds: a modified Delphi study. *Burns & trauma*, 9, tkab046. <https://doi-org.ezproxy.cad.univpm.it/10.1093/burnst/tkab046>
16. Hurd T, Chadwick P, Cote J, Cockwill J, Mole TR, & Smith JM. (2010) Impact of gauze-based NPWT on the patient and nursing experience in the treatment of challenging wounds. *Int Wound J*. DOI: [10.1111/j.1742-481X.2010.00714.x](https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2010.00714.x)
17. Kaufman, M, Douglas W, & Pahl W., (2003) Vacuum-assisted closure therapy: wound care and nursing implications *Annals of Plastic Surgery*. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15983495>
18. Khanbhai M, Fosah R, Oddy M & Richards T, (2012), Novel home use of mechanical negative pressure wound therapy in diabetic foot ulcers. URL [10.12968/jowc.2012.21.4.180](https://doi.org/10.12968/jowc.2012.21.4.180)
19. Pappalardo, V., Frattini, F., Ardita, V., & Rausei, S. (2019). Negative Pressure

- Therapy (NPWT) for Management of Surgical Wounds: Effects on Wound Healing and Analysis of Devices Evolution. *Surgical technology international*, 34, 56–67. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31034574/>
20. Petrella F, Ciliberti M, Tafuro F, Serra G, Ponte V, & Anzalone F et al (2010) *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide*. Emily Haesler (2014) Cambridge Media: Osborne Park, Australia.  
URL: <https://www.minervamedica.it/en/journals/acta-vulnologica/article.php?cod=R45Y2011N02A0065>
  21. Pizzolo, S., Testa, G., Papotto, G., Mobilia, G., Di Stefano, G., Sessa, G., & Pavone, V. (2018). Open Tibial Fracture in a Non-Compliant Patient: A Case Report. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 11;3(3);44.  
DOI:10.3390/jfmk3030044
  22. Regione Emilia-Romagna, Commissione Regionale Dispositivi Medici. Determinazione Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali n. 13141/2008. (2013). Criteri per l'uso appropriato della Terapia a Pressione Negativa nelle ferite acute e croniche. .  
URL: <https://salute.regione.emilia-romagna.it/normativa-e-documentazione/rapporti/archivio/Terapia%20Pressione%20Negativa>
  23. Regione Emilia-Romagna Commissione Regionale Dispositivi Medici. Determinazione Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali n. 13141/2008. (2012). Sistema di instillazione topica di soluzioni antisettiche o isotoniche, associata all'applicazione della pressione topica negativa.  
URL: [https://salute.regione.emilia-romagna.it/normativa-e-documentazione/rapporti/dispositivi-medici/DM\\_sistema\\_VAC](https://salute.regione.emilia-romagna.it/normativa-e-documentazione/rapporti/dispositivi-medici/DM_sistema_VAC)
  24. Riot, S., de Bonneauze, G., Garrido, I., Ferron, G., Grolleau, J. L., & Chaput, B. (2015). Is the use of negative pressure wound therapy for a malignant wound legitimate in a palliative context? "The concept of NPWT ad vitam": A case series. *Palliative medicine*, 29(5), 470–473. <https://doi-org.ezproxy.cad.univpm.it/10.1177/0269216314560009>
  25. Ross, R, Aflaki P, Gendics C, & Lantis JC.; (2011) Complex lower extremity wounds treated with skin grafts and NPWT: a retrospective review. DOI: <https://doi.org/10.12968/JOWC.2011.20.10.490>

26. Schwein T, Gilbert J, & Lang C. (2005), Pressure ulcer prevalence and the role of negative pressure wound therapy in home health quality outcomes. *Ostomy Wound Manage* ; 51(9): 47.  
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16230764/>
27. Strohal, R., Apelqvist, J. & Dissemond, J. et al. (2013) EWMA Document: Debridement. *J Wound Care*.. DOI: [10.12968/jowc.2013.22.Sup1.S1](https://doi.org/10.12968/jowc.2013.22.Sup1.S1)
28. Todini AR., Di Bernardo L., Fortino A., & Frigerio L., Laziosanità - Agenzia di Sanità Pubblica, Regione Giorgi Rossi P, Furnari G, & Camilloni L, (2012), Trattamento delle lesioni cutanee, acute e croniche, mediante utilizzo della terapia Topic Negative Pressure. Azienda Ospedaliera S. Camillo, Roma.  
URL: [file:///C:/Users/giada/Downloads/Report\\_TNP10\\_09\\_10%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/giada/Downloads/Report_TNP10_09_10%20(7).pdf);
29. Trabona R., Agnoletto AP., Bertola D., Fregonese F., Papa G., Prezza M., & Vallan M.; (2013), “Lesioni da pressione: prevenzione e trattamento, Linea guida Regione Friuli Venezia.  
URL: <https://arcs.sanita.fvg.it/media/uploads/2020/05/15/LLGG%20FVG%202013.pdf>
30. V.A.C.. Therapy Linee guida cliniche, Manuale per il personale medico – infermieristico, Edizione KCI, ultimo aggiornamento 2005, ristampa 2009.  
URL: <https://www.acelity.com/-/media/Project/Acelity/Acelity-Base-Sites/shared/PDF/2-b-128-emea-ita-vac-clinical-guidelines-it.pdf>



## **RINGRAZIAMENTI**

Inizio ringraziando la mia relatrice: una persona molto disponibile e precisa. Mi ha saputo indirizzare nella giusta direzione per riuscire a scrivere al meglio questa tesi. È sempre stata disponibile e professionale.

Sono stati 3 anni di Università pieni di emozioni positive e negative.

Non è stato semplice superare questi 3 anni, molte volte ho pensato di abbandonare ma poi mi rendevo conto che ciò che volevo era finire gli studi da INFERMIERA.

Ringrazio infinitamente la mia famiglia per essermi stata vicino, avermi supportata, e per aver subito tutti i miei sfoghi quotidiani.

Ringrazio particolarmente mia madre; la persona che mi è stata più vicina di tutti, la persona alla quale devo la mia educazione, la mia passione, la mia umiltà. Mi hai insegnato moltissime cose, tra cui la costanza, la determinazione e la voglia di sorridere anche quando c'era poco di cui sorridere.

Grazie per aver affrontato ogni singolo momento buio con me e per aver messo sempre al primo posto i tuoi figli invece che te stessa.

Ringrazio mio padre per avermi dato la possibilità di iniziare e finire gli studi. Grazie per i tuoi sacrifici che mi hanno permesso di portare avanti i miei sogni. Grazie per aver sempre creduto in me e per aver appoggiato tutte le mie scelte, giuste o sbagliate.

Ringrazio mio fratello, la persona con la quale, forse parlo meno, ma che nonostante tutto voglio un bene dell'anima. Senza di lui molte cose, ad oggi, non sarebbero state possibile. Nonostante il suo carattere un po' esuberante è la persona per cui lotterei sempre perché, a prescindere da tutto, so che non mi abbandonerà mai.

Come famiglia posso dire che non ci siamo mai persi d'animo nemmeno quando la vita ci ha messo davanti delle "prove" che, in quel momento pensavamo di non superare.

Grazie di esistere!

Inoltre, vorrei ringraziare, Luca, la persona che mi è stata sempre vicino e che so continuerà a farlo per sempre, nonostante tutto. In questi 2 anni mi hai sempre supporta e sopportata anche quando io stessa non mi sopportavo. Con te ho imparato ad essere una persona migliore e leggermente meno testarda.

Ringrazio le mie zie, i miei zii e i miei cugini che anche se a distanza di 600 km mi hanno



sempre dato la forza di lottare e rialzarmi. Sempre. Le persone che mi hanno visto, nascere e crescere. Oggi ho finalmente l'occasione di ringraziarli per tutto quello che hanno fatto per me.

Ringrazio le mie splendide amiche ma che definirei sorelle, Elisa e Martina, le persone con la quale senza non potrei vivere. Le persone che mi sono sempre state vicino, che mi hanno saputo consigliare nel miglior modo possibile e che hanno sempre cercato di risollevarmi il morale.

Ringrazio, Nicole, (denominata T-rex Brontosaura: a voi il beneficio del dubbio): la persona con la quale ultimamente ho perso un po' i rapporti ma che piano piano stiamo ricostruendo. È la persona, con la quale ho condiviso molto soprattutto questi in questi ultimi 3 anni di università. È la persona che ha sopportato i miei scleri causato dallo studio, dalla voglia non studiare, dai concetti che non capivamo e che forse continueremo a non capire. È la persona con la quale ho passato momenti bellissimi e spero continueranno ad esserci.

Ringrazio Elisabetta e Alessia: le mie compagne di università. Mi hanno aiutato molto e ci sono sempre state soprattutto per scrivere la bibliografia di questa tesi.

Ringrazio Francesco, Federica, Ascianti, Mattia, Rachele (e tra poco potrò ringraziare anche Eva per aver donato felicità nella famiglia) le persone con la quale ho passato dei momenti splendidi. Spero possiate avere tutta la felicità di questo mondo.

Ringrazio Francesco C, la persona con la quale potevo raccontare le mie avventure in reparto ed essere capita.

Ringrazio particolarmente Valeria, infermiera dell'ADI. Sei una persona fantastica, su cui fare affidamento. Mi hai ispirato per scrivere questa tesi e ti ringrazio infinitamente, per tutto ciò che mi ha insegnato. (soprattutto per gli insegnamenti di vita). Grazie! Ti voglio un bene immenso.

Inoltre, ringrazio tutte le persone che fanno parte della mia vita, tra cui Ester, Mattia, , Giulia, Francesco, Federico, Dionigi, Lina, Marco, Marcella. Angelica.etc

Infine, ringrazio voi lassù: i miei nonni. Anche se non siete qui fisicamente so che mi guardate e che siete fieri di me. Sappiate che mi mancate infinitamente.

Ora concludo dicendo semplicemente: Grazie (presenti e non) vi voglio bene!!