

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina e Chirurgia

**Corso di Laurea in Infermieristica**

Tesi di Laurea

**“LA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA: ANALISI COMPARATIVA E  
VALUTAZIONE DEI COSTI D'IMPIEGO”**

**Relatore:** Dott. Costa Matteo

**Correlatore:** Dott. Amadio Luca

**Laureanda:** Eleonora Basso

**Matricola:** 1046264

ANNO ACCADEMICO 2014-2015

# INDICE

ABSTRACT

INTRODUZIONE

CAPITOLO I – SIGNIFICATO DELLA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA  
NEGATIVA..... 6

1.1 Descrizione del dispositivo e del suo meccanismo d'azione

1.2 Evoluzione del trattamento delle ferite e origini della TPN

1.3 Effetti fisiopatologici della VAC *therapy*

CAPITOLO II – LA SCELTA DELLA TERAPIA MEDIANTE PRESSIONE TOPICA  
NEGATIVA NELLA PRATICA CLINICA.....13

2.1 Preparazione del letto della ferita per il posizionamento del dispositivo

2.2 Controindicazioni all'utilizzo della TNP e tipi di ferite per i quali questa  
tecnologia è stata usata con successo

CAPITOLO III – LA GESTIONE DELLE FERITE DIFFICILI ATTRAVERSO  
L'IMPIEGO DELLA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA E SUCCESSIVO  
INNESTO CUTENEO..... 17

CAPITOLO IV – ANALISI ECONOMICO-SANITARIA NELL'IMPIEGO DELLA  
TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA..... 21

4.1 Confronto tra medicazioni avanzate e sistema a TNP in termini di guarigione

4.2 Considerazioni economiche sulla TNP *therapy*

4.3 Valutazioni tra l'utilizzo di questo trattamento in ricovero ospedaliero e  
a domicilio

4.4 Risposta in termini di benessere della persona in trattamento

MATERIALI E METODI DI RICERCA.....	32
RISULTATI DELLA RICERCA E DISCUSSIONE.....	34
CONCLUSIONI.....	36
BIBLIOGRAFIA	
ALLEGATI	
RINGRAZIAMENTI	

## ABSTRACT

Scopo della tesi: Con questo elaborato mi propongo di valutare tutti gli aspetti che caratterizzano la terapia a pressione topica negativa. Svolgendo una ricerca tra la le evidenze, analizzerò la validità di questo presidio in termini di efficacia e inoltre cercherò di mettere a confronto questo sistema con l'utilizzo delle medicazioni avanzate, rilevandone vantaggi e svantaggi nell'ambito dell'organizzazione sanitaria.

Inoltre, in seguito alla *spending review* approvata in ambito sanitario dal nostro Governo, mi permetto di valorizzare l'utilizzo di questo sistema a domicilio piuttosto che in ambito ospedaliero, indagando soprattutto sulla risposta psico-fisica del paziente trattato con TNP a noleggio domiciliare.

## INTRODUZIONE

L'avvento della terapia mediante pressione topica negativa ha portato una grande rivoluzione nel campo della gestione delle lesioni cutanee acute e croniche.

Con il presente studio mi propongo, valutando criticamente più articoli, di offrire una panoramica sulla terapia a pressione topica negativa (TPTN) prefigurando un quadro generale dell'importante sviluppo nel campo della *wound care*, che sta rinnovando radicalmente il modo di gestire una vasta gamma di lesioni ed è in grado di attenuare la sofferenza che molti pazienti si trovano ad affrontare in questa condizione.

La scelta di indagare la validità di questo presidio è maturata durante il mio percorso formativo, in particolare nel corso del tirocinio del secondo anno, dove ho potuto vedere il posizionamento e l'assistenza infermieristica della *VAC therapy*. Mi ha particolarmente affascinato il suo meccanismo d'azione, infatti mi chiedevo come una spugna collegata a una pompa meccanica riuscisse a chiudere, completamente o parzialmente, cavità molto profonde e talvolta tunnelizzate.

L'elaborato si compone di un primo capitolo con il quale si indaga il significato della terapia a pressione topica negativa e il suo funzionamento: nello specifico si svilupperà il meccanismo d'azione che attua il dispositivo rispetto ai tessuti. Successivamente verrà esposto un breve accenno alla storia dell'utilizzo della pressione topica negativa nella cura delle lesioni e infine verranno riportati gli effetti fisiopatologici della *topic negative pressure* (TNP).

Il secondo capitolo discuterà della scelta della terapia a pressione topica negativa nella pratica clinica, ovvero come avviene la preparazione del letto della ferita nei suoi aspetti fondamentali, le controindicazioni e le precauzioni da osservare nell'applicazione di questo dispositivo in determinate sedi e in determinati pazienti.

Il terzo capitolo è dedicato invece alla valutazione dell'efficacia della *VAC therapy* nel caso di ferite dalla gestione complessa. È emerso infatti che il sistema a pressione topica negativa non viene utilizzato esclusivamente da solo: a volte questo dispositivo gioca un ruolo fondamentale per la preparazione della ferita al successivo innesto cutaneo. Questa associazione, vedremo, consente di raggiungere risultati davvero notevoli.

Nell'ultimo capitolo, invece verranno svolte delle valutazioni economico-sanitarie nell'impiego della TNP. Infatti, prendendo in considerazione alcuni studi, è emerso che

questo presidio consente una migliore gestione delle lesioni rispetto alle medicazioni tradizionali e avanzate, soprattutto in relazione ai costi dell'assistenza infermieristica. Inoltre, mi sono interrogata sui costi di questo presidio, dato che, a partire dal 2007 fino ad oggi, l'Italia ha dovuto affrontare una grande crisi economica e il Governo per far fronte a questa situazione ha vagliato diverse manovre in ambito pubblico; mi sono proposta dunque di svolgere un'analisi comparativa dei costi sia per il trattamento con medicazioni tradizionali e avanzate rispetto all'uso della TNP *therapy*, che per il trattamento domiciliare piuttosto che ospedaliero, valutandone non solo i risultati ottenuti per quanto concerne la guarigione, ma anche riguardo la maggior *compliance* che il paziente può riscontrare nell'ambiente domiciliare.

Successivamente verranno presentati i metodi e gli strumenti impiegati per la ricerca delle nozioni; infine si svolgerà una discussione di tutti i dati raccolti e si fornirà un quadro generale completo nelle conclusioni.

# CAPITOLO I- COMPRENDERE IL SIGNIFICATO DELLA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA.

**SOMMARIO:** 1.1 Descrizione del dispositivo e del suo meccanismo d'azione. 1.2 Evoluzione del trattamento delle ferite e origini della TNP. 1.3 Effetti fisiopatologici.

## 1.1 Descrizione del dispositivo e del suo meccanismo d'azione

La sigla “VAC” significa letteralmente “*vaacum assisted closure*”, che consiste in un sistema avanzato e non invasivo, composto da più elementi che lavorano meccanicamente al fine di promuovere la guarigione di una ferita o di una lesione. La caratteristica fondamentale di questo dispositivo è l'applicazione della pressione topica negativa (TNP), cioè una pressione inferiore a quella atmosferica, normalmente presente a temperatura ambiente sul livello del mare, dove le molecole esercitano una forza che corrisponde esattamente alla pressione di 760 mmHg.

Il sistema terapeutico VAC<sup>8</sup> (Figura 1) è provvisto di una medicazione in schiuma di poliuretano (PU), nera, idrofobica, a pori aperti, che viene introdotta nella ferita. Si può usare in alternativa una medicazione idrofila in schiuma di alcool polivinilico (PVA), a pori più fitti e più piccoli (la scelta del tipo di schiuma dipende dalle caratteristiche della ferita e dagli obiettivi del trattamento). Per isolare questa medicazione viene utilizzata una pellicola adesiva semioclusiva e trasparente, che aderisce alla cute sana intorno alla ferita. A questa pellicola verrà praticato un piccolo foro, nel quale verrà inserito un tubicino ancorato da un disco adesivo (*pad*). Il tubo è a sua volta collegato a un sistema di aspirazione, che termina in un contenitore (*canister*), il quale raccoglie l'essudato drenato attraverso la schiuma e grazie alla pressione negativa. Quest'ultima viene generata da un'unità terapeutica alimentata elettricamente<sup>8</sup>: mediante una valvola rotante essa trasferisce continuamente le molecole gassose dall'ingresso all'uscita del dispositivo. La pressione negativa, infatti, è ottenuta allontanando le molecole gassose dall'area interessata (per esempio il sito della ferita), usando una pompa aspirante. All'interno di questa unità terapeutica elettrica vi è un microprocessore, che ha la funzione di captare eventuali cambi di pressione e trasmettere attraverso la “centrale” l'allarme, per esempio nel caso in cui ci fosse una perdita di aria. Quest'apparecchiatura dunque è fornita di un modulo di interfaccia e di controllo, per operazioni di “*input e output*” dei dati (*display*), dei parametri

già impostati, come per esempio il valore della pressione espresso in mmHg, e della tecnologia “touch” del *display*, che consente di selezionare delle funzioni, come il valore di pressione da erogare.

La schiuma in PU viene collocata nella ferita e, dopo aver innescato l'attivazione della TNP (125 mmHg), si contrae; riducendo il suo volume e mantenendo pur sempre la porosità sotto l'aspirazione, la schiuma fornisce una pressione uniforme su tutto il letto della ferita, ciò comporta l'eliminazione dell'edema dai tessuti perilesionali, l'aumento dell'irrorazione sanguigna e la stimolazione dell'angiogenesi. La contrazione della schiuma riavvicina e stabilizza i margini della ferita, fornendo in questo modo un punto di ancoraggio per i muscoli e le strutture più profonde. Con l'applicazione della TNP, l'essudato, le sostanze inibitrici e i residui di piccole dimensioni vengono rimossi dalla ferita, predisponendo un ambiente idoneo per la guarigione.

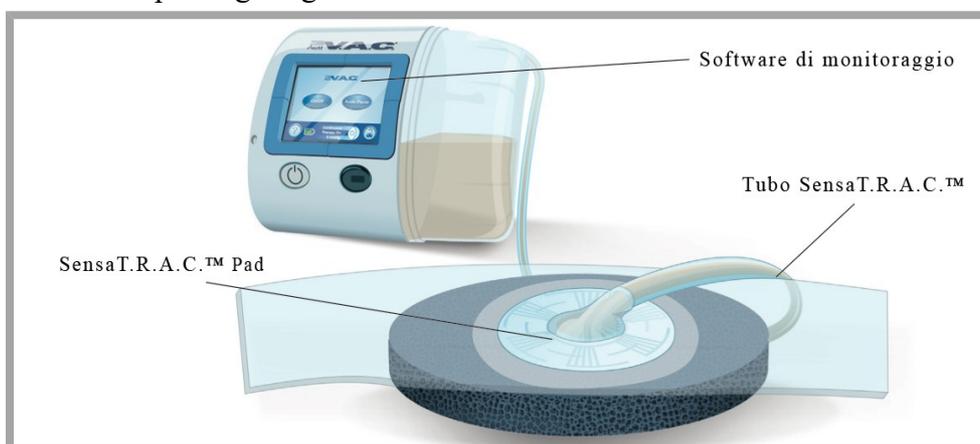


Figura 1. Componenti del sistema VAC.

L'ambiente della ferita<sup>10</sup> può essere inteso come un microcosmo che si sviluppa tra una zona del corpo prima della barriera cutanea e la medicazione ad essa adesa. La rigenerazione cellulare, in particolare in una guarigione per seconda intenzione, avviene secondo un processo definito “salto di rana”, ovvero le cellule dermiche migrano dai bordi e dal fondo della lesione verso il centro della stessa. Per riempire lo spazio vuoto, dovuto alla mancanza di tessuto, le neo cellule scivolano le une sulle altre. Analizzando questo processo in due ambienti differenti è emerso che, in quello asciutto l'epitelio migra lentamente fra il derma essiccato e il tessuto adiposo sottocutaneo, separando i tessuti intermedi; mentre in quello umido la migrazione avviene tra la giusta quantità di essudato ed il derma e ciò accade molto più velocemente. Questo risultato si è ottenuto grazie alla

teoria “*Moist Wound Healing*” elaborata nel 1962 da George Winter<sup>12-13</sup>; in seguito a uno studio che evidenziò i principi riparativi precedentemente descritti, egli affermò che: “...coprire una ferita con pellicola impermeabile al vapore acqueo ha profondamente mutato lo schema di guarigione, orientando la migrazione dell’epidermide sulla ferita invece che attraverso il derma, accelerando la rigenerazione epidermica...”.

## 1.2 Evoluzione del trattamento delle ferite e origini della TNP

Per comprendere al meglio l'importanza che ci offrono gli odierni dispositivi e tutte quelle medicazioni nel campo della *wound care*, mi propongo di svolgere un breve *excursus* storico sull'evoluzione del trattamento di ferite.

I primi trattamenti di ferite risalgono a cinque millenni fa<sup>6</sup>, da allora vari principi della cura delle ferite sono stati tramandati di generazione in generazione. Inizialmente, in base anche alle conoscenze e alle risorse che il mondo offriva, gli uomini dimostrarono le loro abilità trattando le ferite con materiali naturali: vino, aceto e acqua calda venivano utilizzati per la disinfezione del sito leso. La comprensione di principi come asepsi/sepsi, le scoperte nel campo della ricerca cellulare, la conoscenza di antibiotici/antimicrobici e dei processi chimici e fisici di guarigione della ferita, hanno fornito le basi su cui erigere importanti sviluppi. All'epoca degli antichi Greci, si pensava che la suppurazione fosse un passaggio necessario per il processo di guarigione di una ferita, cosa che appoggiarono anche i Romani poiché lo identificavano come “*pus bonum et laudabile*”. Questa visione positiva del beneficio della suppurazione venne scardinata alla fine del XIX secolo, quando, per merito di Louis Pasteur e Joseph Lister, furono introdotti gli antisettici nella cura delle ferite. Per l'impiego clinico della TPN bisogna risalire a circa migliaia di anni fa, quando fu utilizzata per la prima volta nella medicina cinese in aggiunta alle tecniche di agopuntura. Nel 1891<sup>2</sup>, Junod, per “stimolare la circolazione”, adottò il metodo delle coppette riscaldate che venivano applicate direttamente alla cute del paziente. Si osservò che con il raffreddarsi dell'aria, all'interno delle coppette si creava una pressione sub-atmosferica, che provocava iperemia.

Questa scoperta rappresentò una vera fonte d'ispirazione per i ricercatori che in seguito svolsero numerosi studi a riguardo. In particolare si ricordano gli effettivi autori della TPN Michael Mokykwas e Louis Argenta. Essi hanno disegnato una serie di studi su animali<sup>7</sup>, usando la TNP *therapy* con una medicazione in schiuma di poliuretano (PU), che fungeva

da interfaccia tra la superficie della ferita e la fonte del vuoto. La schiuma dunque si è rivelata lo strumento fondamentale del sistema, in quanto garantiva una distribuzione uniforme della pressione su tutta la superficie della ferita. Inoltre il volume della schiuma riducendosi per la pressione, provoca lo stiramento delle cellule, la contrazione della ferita e l'eliminazione dei fluidi.

Da allora sono state registrate numerose varianti della TNP *therapy*. Nel 1993 Fleischmann ha 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 tessutale in 15 pazienti con fratture aperte. Ha potuto così osservare un'efficiente detersione della ferita senza infezioni ossee (nonostante uno dei pazienti abbia subito un'infezione dei tessuti molli). Nei suoi 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.

A distanza di un secolo e più dalla prima descrizione del mondo cellulare, grandi progressi sono stati compiuti nella comprensione dei meccanismi cellulari e molecolari responsabili per l'appunto della guarigione delle ferite. Nello svolgimento di queste ricerche sono emersi numerosi fattori che causano una difficoltosa guarigione delle ferite come la carenza di fattori di crescita locali e sistemici, cambiamenti della matrice extracellulare, diminuita funzionalità dei fibroblasti e ridotta attività antimicrobica dei leucociti. Questi aspetti hanno suscitato un notevole interesse da parte dei ricercatori, che in seguito hanno studiato nuovi prodotti specifici, i quali agiscono in modo mirato, in base al letto della ferita, garantendone il maggior beneficio possibile. Prodotti di questo genere, come per esempio Idrocolloidi, Idrogel, Alginati, schiume di Poliuretano vengono utilizzati infatti in medicazioni, che oggi vengono definite “avanzate”. Si deve invece aspettare la fine degli anni Novanta per la VAC *therapy* di cui appunto parlerò in questo elaborato.

Con il passare degli anni poi, in particolare in quest'ultimo decennio, si sono sviluppate terapie definite “terapie innovative”, le quali utilizzano fattori di crescita topici, terapie geniche e quant'altro, ma siccome rappresentano un argomento molto specifico, mi limito appunto ad accennarle.

### 1.3 Effetti fisiopatologici

Il processo di guarigione di una ferita non è altro che la capacità di un organismo di riparare un tessuto danneggiato<sup>10</sup>. All'interno di questo fenomeno ordinato e complesso possiamo individuare alcune fasi distinte<sup>1</sup>, che tuttavia si sovrappongono:

- Induzione di un processo infiammatorio in risposta a una lesione iniziale, con rimozione di tessuto danneggiato o morto;
- Proliferazione e migrazione delle cellule parenchimali e connettivali;
- Formazione di nuovi vasi sanguigni (angiogenesi) e tessuto di granulazione;
- Sintesi delle proteine della matrice extracellulare e deposito di collagene;
- Rimodellamento tissutale;
- Contrazione della lesione;
- Acquisizione della resistenza della ferita.

Non sempre si presenta così semplice il processo curativo di una ferita, infatti sono stati individuati<sup>10</sup> alcuni fattori che influirebbero in modo non indifferente sull'evoluzione di una ferita o lesione e sono:

- lo stato nutrizionale della persona (la vitamina C presenta un ruolo importante nella sintesi di collagene);
- la presenza di patologie metaboliche, come il diabete per esempio, rallentano e rendono più difficoltosa la guarigione;
- deficit circolatori correlati a stasi venosa o aterosclerosi, che provocano un inadeguato apporto di sangue;
- varie malattie che inibiscono la riparazione (disendocrinie).

L'utilizzo di terapia a pressione negativa riesce a contrastare questi fattori che condizionano la guarigione, permettendo un decorso solitamente più rapido. Infatti per poter parlare concretamente del sistema a TNP è dunque fondamentale esporre quelli che sono i risultati che apporta a livello tissutale. Questo tipo di medicazione è caratterizzata da una chiusura ermetica ottenuta dalla pellicola e dal tubo collegato al dispositivo di aspirazione; ciò consente di creare un ambiente umido favorevole alla guarigione. In particolare il trattamento con *VAC therapy* fornisce effetti fisiopatologici non indifferenti.

Uno di questi infatti è l'aumento dell'irrorazione sanguigna locale e la riduzione dell'edema: in seguito a degli studi svolti da Morykwas<sup>1</sup> inducendo ferite profonde su tessuti di suini e medicandole poi con schiuma di PU, è emerso che con una pressione negativa di 125 mmHg si arriva a quadruplicare la perfusione ematica. Allo stesso tempo si scoprì che, pressioni maggiori possono potenzialmente deformare i capillari e quindi di conseguenza diminuire il flusso sanguigno. Addirittura, si è visto che, con l'applicazione di pressioni uguali o superiori a 400 mmHg, l'irrorazione risulta inibita. Timmers<sup>9</sup> svolse uno studio per esaminare l'effetto della TNP therapy su un campione di 10 soggetti volontari con cute sana. Questo, diversamente da Morykwas, valutò la TNP in base anche alla schiuma utilizzata; infatti dal suo studio emerse che una pressione negativa fino a 300 mmHg con schiuma in poliuretano, aumenta anche di cinque volte l'irrorazione sanguigna, mentre con schiuma in alcol polivinilico l'aumento è triplicato. La differenza dell'esito della ricerca svolta è riconducibile alle minori dimensioni dei pori della schiuma in PVA, che attenua l'effetto della TNP. Bisogna però prendere in considerazione anche altri fattori che influenzano il livello di pressione raggiunto nel letto della ferita, come la formazioni di coaguli, emorragia e strati interposti di medicazione.

Un altro effetto fisiopatologico che apporta la TNP è la stimolazione della formazione di tessuto di granulazione. Svolgendo altri studi sui suini, è risultato non solo che, comparando le medicazioni standard con la TNP<sup>1</sup>, quest'ultima ottiene un esito migliore, ma anche che comparando un trattamento con TNP continua e intermittente, la seconda risponde con più efficacia<sup>8</sup>. Bisogna puntualizzare che, il risultato ottimale si consegue applicando per le prime 48 ore una pressione continua<sup>11</sup> e, in seguito, si procede con quella intermittente, per qualsiasi tipo di medicazione. In particolare nelle ferite che producono abbondante essudato si applicherà una pressione continua perché consente di mantenere la medicazione ben sigillata e detera. Questo risultato è dovuto al fatto che la pressione continua stimola incessantemente le cellule, che in un certo senso, si adattano alle forze e non reagiscono più. Il meccanismo a intermittenza invece produce maggiori effetti benefici, come infatti l'aumento dell'irrorazione tessutale, tramite disattivazione dell'autoregolazione capillare, ovvero, le forze intermittenti inducono i capillari a chiudersi, qualora non fosse richiesta un'elevata irrorazione. Un secondo beneficio è riconducibile al fatto che la pausa, quale caratterizza questo meccanismo, consente alle cellule di “riposare” fra i cicli della mitosi, grazie a questa si possono produrre nuovi

componenti cellulari. Dunque il costante stimolo con pressione negativa potrebbe inibire il processo mitotico (di divisione del nucleo).

È noto da tempo che lo stress meccanico induce alla proliferazione e divisione cellulare. Questa è anche una delle caratteristiche più importanti della TNP *therapy*; lo stiramento meccanico delle cellule sollecita la proliferazione ed accelera la guarigione della ferita. Nelle lesioni croniche questo meccanismo stimola l'angiogenesi e l'epitelizzazione.

La TNP promuove uno stato di guarigione attiva, eliminando i componenti nocivi (come le citochine) associati all'eccesso di essudato nella ferita, che per questo motivo, non tende alla guarigione. La terapia può anche contribuire alla riduzione della carica batterica: la chiusura ermetica formata da schiuma e pellicola, ad esempio, costituisce una vera e propria barriera contro i patogeni, riducendo così il rischio di contaminazione dall'esterno, inoltre il miglioramento dell'irrorazione può aumentare la resistenza all'infezione.

Un ultimo effetto fisiopatologico è rappresentato dal vuoto parziale creato dalla TNP *therapy*, il quale provoca la contrazione della schiuma e il conseguente riavvicinamento dei margini della ferita verso il centro, facilitandone la sua chiusura.

La TNP *therapy*, utilizzata dopo un'attenta valutazione della ferita e impiegata in modo appropriato, rappresenta uno strumento prezioso, considerando i meccanismi che hanno un impatto sostanziale su molti dei fattori, che notoriamente contribuiscono alla guarigione.

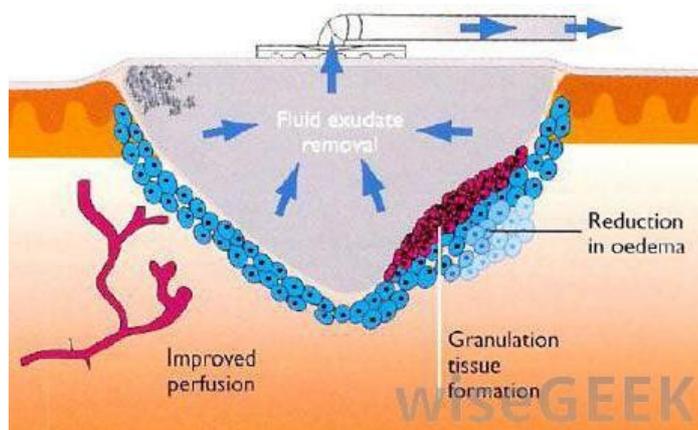


Figura 2. Meccanismo d'azione della TPN.

## CAPITOLO II – LA SCELTA DELLA TERAPIA MEDIANTE PRESSIONE TOPICA NEGATIVA NELLA PRATICA CLINICA.

**SOMMARIO:** 2.1 Preparazione del letto della ferita per il posizionamento del dispositivo. 2.2 Controindicazioni all'utilizzo della TNP e tipi di ferite per i quali questa tecnologia è stata usata con successo.

### 2.1 Preparazione del letto della ferita per il posizionamento del dispositivo

Per ottenere un'adeguata guarigione delle ferite<sup>15</sup> bisogna innanzitutto effettuare un'efficiente cura del sito leso, che si può riassumere brevemente in:

- pulizia e/o detersione
- *debridement* - rimozione del tessuto morto
- uso di medicazioni appropriate.

La detersione delle ferite è ancora ritenuta una fase importante nella gestione del trattamento, qualora questa risultasse inadeguata, la guarigione potrebbe rallentare o addirittura complicarsi con l'insorgere di un'infezione. Dunque la pulizia dev'essere effettuata ad ogni cambio di medicazione, facendo particolare attenzione ad estendere il lavaggio a tutta la zona perilesionale. Lo scopo di questo passaggio è quello di rimuovere tessuti necrotici e residui di medicazioni precedenti, allontanare l'eccessivo essudato e quel materiale organico, che potrebbe contaminare la ferita, rimuovere parte della carica batterica presente e promuovere il processo fisiologico di guarigione. Per poter effettuare una corretta detersione<sup>15</sup> è giusto conoscere i materiali da impiegare e procedere secondo metodo, questo perché da un lato il tessuto di neoformazione è delicato e potrebbe facilmente danneggiarsi con l'applicazione di una forte pressione durante l'irrigazione, ma allo stesso tempo la detersione potrebbe risultare inefficiente se svolta con scarsa energia.

Come nel caso della pulizia e della detersione, la presenza di tessuto morto e di detriti nella lesione può comportare un rallentamento del processo di guarigione o nel peggiore dei casi a processi infettivi. Poiché la rimozione di questi tessuti può risultare spesso dolorosa, si procede, solitamente, con la somministrazione di un antidolorifico prima dello svolgimento della procedura e talvolta, con l'applicazione di un anestetico locale, previa consulenza di un medico.

Esistono varie modalità di *debridement*: in base alle condizioni della ferita si procederà

con quella più opportuna. Lo sbrigliamento autolitico si realizza attraverso l'applicazione di medicazioni a base di idrogeli (vedi cap. 4.1), che hanno la funzione di ammorbidire e idratare necrosi e fibrina, stimolando così la dissoluzione dei tessuti morti. Una valida alternativa agli idrogeli sono i poliacrilati, i quali avendo una notevole compatibilità con i liquidi proteici (essudato), cedono gradualmente la soluzione (*Ringer* lattato: soluzione isotonica) di cui sono forniti e assorbono i liquidi essudati. Lo sbrigliamento meccanico prevede, invece, l'uso di forze fisiche, esercitate attraverso medicazioni “umide- secche”, che, aderendo al tessuto necrotico e ai detriti, li rimuovono. Lo sbrigliamento chirurgico dev'essere svolto esclusivamente da personale sanitario qualificato ed è finalizzato ad un'eliminazione rapida di estese aree necrotiche. Il *debridement* enzimatico si basa sull'utilizzo di medicazioni a base di enzimi (collagenasi), che tagliano i legami peptidici presenti nel collagene e sono in grado di favorire l'allontanamento dei tessuti morti.

La preparazione del letto della ferita è basata sulla gestione dei tessuti, sul controllo della flogosi e dell'infezione, sul mantenimento dell'equilibrio dei fluidi e sull'avanzamento del margine epiteliale, fasi riassumibili con l'acronimo *TIME*. Esaminando attentamente questi fattori, è possibile individuare i casi in cui la *TNP therapy* costituisce un intervento atto a favorire la guarigione o preparare il letto della ferita per la chiusura chirurgica. Inoltre la *wound bed preparation*<sup>16</sup> suggerisce agli operatori un approccio completo alla gestione del paziente con lesioni cutanee, rimuovendo in questo modo le barriere cutanee al processo di guarigione e stimolando la riparazione tissutale, in modo da trarre il massimo beneficio da queste tecniche innovative. Come suggerisce l'acronimo *TIME*, la prima tappa nella preparazione del letto della ferita consiste nel trattamento dei tessuti. Una delle cause principali di ritardata o mancata guarigione in ferite acute e croniche è l'ischemia, la quale può essere gestita con buoni risultati, attraverso l'impiego della *TNP therapy*, dato che è stato dimostrato<sup>17</sup> in più occasioni che la pressione topica negativa esercita un effetto diretto sull'irrorazione microvascolare e aumenta l'angiogenesi, entrambi grandi vantaggi per la guarigione. Il secondo passaggio è rappresentato dal controllo dell'infiammazione e dell'infezione, quest'ultima infatti da sempre viene considerata come una delle controindicazioni alla *TNP therapy*, tuttavia numerose evidenze suggeriscono che la *TNP therapy* ha un ruolo di riduzione della carica batterica<sup>8</sup> all'interno della ferita e di diminuzione dei livelli di esotossine ed endotossine potenzialmente nocive, grazie alla semplice e rapida eliminazione dell'essudato dal sito. Per quanto riguarda invece

l'equilibrio dei fluidi, in base all'esperienza clinica e alle evidenze è emerso<sup>8</sup> che la TNP *therapy* è un metodo efficace per la gestione dell'essudato, in quanto da un lato, elimina il fluido in eccesso, ma dall'altro mantiene un ambiente umido e protegge i tessuti perilesionali dall'azione erosiva dell'essudato. L'accumulo di fluido e il possibile verificarsi di sepsi sono un problema non indifferente nelle ferite cavarie e ciò può spiegare la validità del presidio nei casi di amputazioni minori del piede diabetico o ulcere da pressione.

L'ultimo *step* del *TIME* è rappresentato dall'attiva proliferazione dei margini epiteliali, infatti la TNP viene utilizzata anche per ridurre le dimensioni della ferita, promuovendo il riavvicinamento dei margini.

## 2.2 Controindicazioni all'utilizzo della TPTN

Per il momento abbiamo avuto modo di conoscere molti vantaggi nell'utilizzo di questa terapia, tuttavia ci sono situazioni in cui l'impiego della TNP può portare esiti clinici scarsi o addirittura eventi avversi<sup>19-23</sup>. Uno dei principali è rappresentato dalla collocazione del dispositivo direttamente su organi o nervi esposti, siti anastomici, vasi sanguigni o tendini. In questo caso si potrebbe verificare l'erosione di queste strutture: sarà compito dell'infermiere dunque, controllare costantemente che non vi siano segni e sintomi di emorragia, valutando soprattutto le caratteristiche del fluido drenato nel *canister* e l'irrorazione distale, attraverso la palpazione dei polsi. Qualora la TNP fosse prescritta a pazienti con rischio conclamato di complicanze emorragiche, questi devono essere trattati e monitorati in un contesto assistenziale ritenuto appropriato dal medico curante. Bisogna fare particolare attenzione nel momento della rimozione della schiuma, perché può esserci il rischio di provocare un sanguinamento: è consigliabile dunque introdurre acqua sterile o soluzione salina sterile nella medicazione, attendere 15-30 minuti e poi rimuovere delicatamente la schiuma dalla ferita.

È categoricamente sconsigliato utilizzare la TNP *therapy* in presenza di lesione di origine maligna, questo per evitare che si presenti la possibilità remota di proliferazione cancerogena.

La TNP è controindicata anche in caso di osteomielite non trattata. In questi casi può essere opportuno rimuovere tutti i residui di tessuto necrotico, incluso l'osso infetto, (se necessario) e somministrare un'appropriata terapia antibiotica; infine proteggere l'osso

intatto con un singolo strato di materiale non aderente.

Ci sono alcuni tipi di ferite per i quali la TNP *therapy* ha dimostrato apportare considerevoli benefici e queste sono<sup>20</sup>:

- ferite acute/ traumatiche
- ferite addominali
- ferite sternali
- ulcere da decubito
- ulcere degli arti inferiori
- altre ferite chirurgiche
- *meshd grafts* ed innesti
- fistole enteriche

### **CAPITOLO III- LA GESTIONE DELLE FERITE DIFFICILI ATTRAVERSO L'IMPIEGO DELLA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA CON SUCCESSIVO INNESTO CUTENEO**

Nei capitoli precedenti, sono state citate le tipologie di ferite per le quali questa tecnologia è utilizzata, ottenendo dei buoni successi. Per proporre una strategia terapeutica generale atta a determinare quali siano i casi più opportuni per l'utilizzo della TNP *therapy*, in questo capitolo si metterà in luce non tanto il beneficio del trattamento a pressione topica negativa preso singolarmente, ma quanto più il suo ruolo nella preparazione del sito della lesione, dove verrà eseguito in seguito un innesto. L'innesto di cute è il trasferimento di un lembo di cute rimosso chirurgicamente da una parte del corpo a un'altra. In questo caso si parla prima di innesto porcino, in quanto il pezzo di cute che si posizionerà nel sito ospitante è di origine porcina, che dopo molti studi si è rilevata essere quella più simile alla cute dell'uomo. Successivamente si parlerà di innesto autologo, ovvero il soggetto dal quale si prelevano le cellule è il medesimo che le riceve.

Per poter concretizzare gli effetti di questo procedimento si esporrà in seguito un caso clinico relativo a un signore, sottoposto a TNP *therapy* e al seguente innesto di cute, a causa di un'ulcera complessa all'arto inferiore.

Paziente maschio di 68 anni, sottoposto a trapianto di rene per grave insufficienza d'organo, si presenta presso l'ambulatorio di Vulnologia dell'ospedale di Bassano del Grappa, per un'infezione alla gamba destra con un'intensa cellulite e successiva formazione di un'ampia escara.



Figura 3A. Ulcera complessa all'arto inferiore destro con necrosi.

Dopo aver preparato adeguatamente il letto della ferita, rimuovendo tutto il tessuto necrotizzante (escarectomia), il paziente è stato sottoposto a un trattamento con TNP.

L'intenso dolore veniva controllato con farmaci morfino- simili, mentre l'infezione con duplice terapia antibiotica.



Figura 3B. Posizionamento TNP therapy.

In seguito alla *toilette* chirurgica e ai dieci giorni di trattamento con pressione topica negativa, dopo aver ottenuto una buona detersione della ferita, si è deciso di applicare un sostituto dermico di origine porcina, con lo scopo di ottenere un fondo della ferita granuleggiante e adatto ad un successivo innesto autologo.

L'attecchimento di un lembo di cute su di una lesione non può essere sempre garantito; ecco quindi la necessità della preparazione del letto della lesione, proprio grazie all'utilizzo del sostituto dermico di origine porcina.



Figura 3C. In seguito a *toilette* chirurgica, innesto di cute porcina.

Dopo circa venti giorni dall'innesto del sostituto dermico la lesione appare in ottime

condizioni, tutta coperta dal tessuto di granulazione.

In un paziente in terapia immunosoppressiva, l'espianto di un'ampia area di cute, può essere problematica, in quanto la sede di prelievo, potrebbe non riparare facilmente. Ecco quindi che il prelievo di piccole isole di cute (4 mm di diametro), effettuato con un piccolo cilindro affilato (*punch*), utilizzato per le biopsie cutanee, risulta di facile esecuzione anche in ambulatorio e previa anestesia locale.



Figura 3D. Prelievo con *punch* delle isole di cellule.

Questo va a dimostrare il ruolo della terapia a pressione topica negativa in associazione all'innesto di cute. La preparazione del letto della ferita, svolta da questo dispositivo, ha consentito di procedere con l'innesto porcino e quindi con una certa rapidità anche alla guarigione. Il vantaggio di questa tecnica di innesto, oltre all'elevata facilità di esecuzione, è rappresentato dal notevole aumento delle dimensioni del margine di riepitelizzazione che questa metodica garantisce.



Figura 3E. Riepitelizzazione in seguito all'innesto autologo.

L'intervento, che per sicurezza è effettuato in due distinti *step*, ha dato risultati sorprendenti

sia per i tempi estremamente rapidi di guarigione, sia per la qualità degli esiti cicatriziali. Da sottolineare infine come questo approccio clinico risulti particolarmente interessante anche in termini di costo/efficacia.



Figura 3F. Guarigione della ferita dopo un anno.

## **CAPITOLO IV- ANALISI ECONOMICO- SANITARIA NELL'IMPIEGO DELLA TERAPIA A PRESSIONE TOPICA NEGATIVA**

**SOMMARIO:** 4.1 Confronto tra medicazioni *standard* avanzate e sistema a TNP in termini di guarigione. 4.2 Considerazioni economiche sulla TNP *therapy*. 4.3 Valutazione tra l'utilizzo della TNPT in ricovero ospedaliero e a domicilio 4.4 Risposta in termini di benessere della persona in trattamento.

### 4.1 Confronto tra le medicazioni tradizionali, avanzate e il sistema a TNP in termini di guarigione

Generalmente le medicazioni<sup>10</sup> sono utilizzate per favorire la guarigione delle ferite e prevenirne la contaminazione. Per poter selezionare la medicazione più appropriata è necessario conoscere il tipo di materiale, che entra in contatto diretto con il letto della ferita, in quanto la selezione stessa deve tener conto di una serie di fattori, che definiscono la medicazione “ideale” per un tipo di ferita piuttosto che un altro. Questi fattori rendono la ferita in grado di:

- permettere l'assorbimento dell'eccesso di essudato;
- creare un ambiente umido;
- rendere il sito sterile/pulito;
- non disperdere residui nella ferita;
- ridurre l'odore;
- essere di facile utilizzo;
- non essere allergica;
- non provocare traumi alla rimozione;
- fungere da barriera per i microrganismi;
- fornire un isolamento termico.

In passato le principali tipologie di medicazione utilizzate erano costituite da tamponi e oggi vengono definite tradizionali; esse includevano sia le medicazioni in viscosa che le garze inumidite di soluzione salina: solitamente si presentano sotto forma di dischetti o rettangoli di tessuto di cotone, applicati direttamente al letto della ferita. La scelta di una medicazione appropriata prevede la considerazione di più fattori quali, la tipologia della lesione, la sede, la dimensione, la presenza di infezione, il tipo e la quantità di essudato.

Successivamente hanno preso piede le medicazioni avanzate, che hanno caratteristiche di biocompatibilità: l'interazione della medicazione con il tessuto origina una risposta specifica. Le medicazioni avanzate possono essere distinte in “primarie”, quando il materiale della medicazione viene posto a diretto contatto con i tessuti lesi; “secondarie”, quando il materiale della medicazione serve per riempire una cavità o svolge la funzione di fissaggio della stessa.

Le medicazioni avanzate si possono dividere in quattro principali categorie, individuate in base alla loro azione:

- quelle che assorbono e trattengono i fluidi (idrocolloidi e schiume di poliuretano);
- quelle che assorbono solamente (granuli alginati e idrofibre);
- quelle che mantengono un ambiente umido (film di poliuretano);
- quelle che cedono i liquidi (idrogeli).

Si analizzino le loro caratteristiche nello specifico.

Gli idrocolloidi sono una medicazione composta di gelatina, utilizzata sia come medicazione primaria, che come secondaria; adatta su ferite di media essudazione, questo materiale è assorbente, impermeabile verso sostanze contaminanti esterne, ma soprattutto promuove il *debridement* autolitico. L'unico svantaggio è che può emanare cattivo odore, a causa dell'autolisi del tessuto necrotico.

Le schiume di poliuretano sono considerate una medicazione assorbente e sono indicate soprattutto per lesioni moderatamente e altamente essudanti. Sono antiaderenti, semplici nella loro applicazione, vengono usate anche sotto compressione e nelle ferite cavarie: la zona viene riempita per circa metà della sua grandezza con la schiuma, in quanto questa, assorbendo l'essudato, accresce la sua dimensione, espandendosi e riempiendo la cavità.

L'idrogel è un gel a base di acqua (fino al 70%) e glicerina, che si liquefa diminuendo di viscosità durante l'assorbimento dell'essudato. Viene impiegato specialmente in presenza di lesioni necrotiche, escara, fibrina e lesioni infette per le sue caratteristiche di idratazione, di promozione del *debridement* autolitico e di anestetico locale.

Le pellicole trasparenti sono sottili membrane trasparenti di polietilene e poliuretano semipermeabili. Principalmente la loro funzione è quella di protezione preventiva, ma vengono utilizzati anche come medicazione secondaria. Un vantaggio non indifferente è che permettono, essendo trasparenti, l'ispezione del sito.

Le idrofibre sono medicazioni in TNT, composte da soffici fibre idrocolloidali, che tendono a gelificare, in seguito all'assorbimento dell'essudato, che viene trattenuto senza propagazione. Sono utilizzate specialmente in lesioni contaminate o infette, grazie appunto alla loro alta capacità assorbente; inoltre, consentono una rimozione integra della medicazione, in quanto non aderiscono alla lesione.

Gli alginati, sono medicazioni a base di sali di calcio e sodio dell'alga bruna. Vengono utilizzati in particolare in ulcere con essudazione medio/alta, cavitare, contaminate o infette, poiché grazie alla loro capacità assorbente ed emostatica, formano un gel all'interno che favorisce la realizzazione di un ambiente umido, ideale per la guarigione.

L'argento viene utilizzato nelle medicazioni perché rilascia a contatto con la ferita gli ioni argento i quali hanno un ampio spettro d'azione battericida, inoltre ha effetto antiflogistico e riparativo tissutale. Il suo rilascio avviene lentamente e questo fa in modo che si verificano raramente reazioni allergiche. Lo si trova spesso associato ad altre medicazioni avanzate.

Ogni categoria di materiali, come si è potuto constatare dalla descrizione sovrastante, detiene particolari qualità. In generale però si può dire che i risultati che spesso favoriscono queste tipologie di medicazioni riguardano il controllo dell'essudato, la regolazione del microambiente, l'impedimento alla contaminazione batterica e talvolta, fungono anche da matrice per l'eventuale rilascio di farmaci. Esistono numerosissime categorie di medicazioni avanzate e la scelta di queste dipende prevalentemente dalle caratteristiche della lesione (purulenza, profondità, presenza abbondante di essudato..).

Una delle differenze più rilevanti tra le medicazioni avanzate e la pressione topica negativa, risiede sostanzialmente in una minor frequenza di sostituzione e soprattutto nella riduzione dei tempi di guarigione, vantaggi di certo non indifferenti sia per il paziente stesso, che per l'azienda sanitaria erogante il servizio. La tabella sottostante (*Tabella 1.*), ripresa da un documento della EWMA, riporta le percentuali di ferite che, trascorso un determinato periodo, adottando tre diversi tipi di medicazioni, arrivano a presentare segni di guarigione.

Settimane	Percentuale di ferite che arrivano a presentare segni di guarigione		
	TNP <i>therapy</i>	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%

Tabella 1. Tassi comparativi di guarigione per la TNP *therapy*, gli alginati e gli idrocolloidi.

Uno studio randomizzato multicentrico, svolto da Armstrong *et al*, ha preso in esame l'utilizzo della TNP *therapy* dopo un'amputazione parziale dovuta al piede diabetico. Il campione arruolato è composto da 162 pazienti, i quali vengono trattati con TNP *therapy* con sistema VAC e l'abituale trattamento delle ferite con l'impiego di medicazioni avanzate. I risultati positivi rilevati vertono su più fronti:

- nel sistema a pressione topica negativa il cambio medicazione veniva svolto ogni due giorni; mentre con la terapia standard si seguivano delle linee guida;
- il tasso di guarigione era pari al 56% nel braccio trattato con TNP *therapy* e al 39% nel braccio trattato con le altre medicazioni;
- il tempo medio di guarigione nelle persone sottoposte a TNP *therapy* è di 56 giorni, rispetto invece ai 77 giorni delle persone trattate con terapia standard;
- il tempo mediano per il raggiungimento di una percentuale di granulazione è pari a 42 giorni nel braccio curato con TNP *therapy*, mentre sale a 84 giorni nel trattamento del braccio con terapia standard.

Dunque, analizzando questi notevoli risultati, si può dedurre la probabilità che una percentuale considerevole di pazienti guarisca in tempi più brevi, se trattati con il sistema a pressione topica negativa, garantendo un risparmio economico.

#### 4.2 Considerazioni economiche sulla TNP *therapy*

Vari fattori concorrono a determinare il costo totale del trattamento:

- il tempo impiegato dell'assistenza infermieristica: sostituzione delle medicazioni, cura della ferita e della cute, valutazione e monitoraggio del processo di guarigione;

- l'aumento della necessità di cura: degenze prolungate, esami diagnostici più frequenti, intervento chirurgico, controllo del dolore;
- insorgenza di infezioni: somministrazione, su prescrizione, della terapia antibiotica, aumento del tempo dell'assistenza infermieristica e medica;
- costi legati ai prodotti impiegati per le medicazioni e alle apparecchiature;
- la percentuale di guarigione;
- l'impatto sull'ospedalizzazione ed eventi avversi.

Quando si svolge una valutazione dell'uso delle risorse è importante non concentrarsi esclusivamente sui costi unitari legati all'acquisto dei prodotti per le medicazioni, ma adottare una prospettiva più ampia che consenta di valutare l'uso complessivo delle risorse. Infatti, considerando che il solo acquisto di contenitore, tubi e noleggio domiciliare dell'apparecchio rispecchia una spesa di gran lunga superiore alle altre medicazioni, le aziende sanitarie generalmente propendono per l'abolizione del dispositivo, senza però considerare che la spesa maggiore, soprattutto nella cura delle ferite croniche, è rappresentata dal costo dell'assistenza infermieristica, dalle giornate di degenza e dalla gestione degli eventi avversi. Infatti riportando la tabella dei costi (*Allegato 1*) stilata dall'azienda della sanità pubblica del Lazio, si può notare che i costi d'impiego per la TNPT sono i più elevati rispetto agli altri due trattamenti, ma come affermato in precedenza, guardando al dettaglio, in questo studio non vengono considerati i fattori fondamentali che incidono sul valore complessivo economico del trattamento. I fattori che non sono stati riportati nello studio sono rappresentati dal confronto della qualità della ferita dopo i sei giorni nei differenti trattamenti. Infatti, nello stesso documento vengono svolti diversi confronti, che riportano i seguenti risultati: nel paragone tra impiego di TNPT e garze umide (medicazioni tradizionali) per la gestione di lesioni croniche è emerso che la TNPT ha ottenuto una guarigione completa dopo 22,8 giorni contro i 42,8; e ancora tra TNPT e medicazioni avanzate (nello specifico alginati e idrocolloidi) 29 giorni contro i 45. Questo per ribadire che, un'analisi delle spese economiche di un trattamento non deve prendere in considerazione esclusivamente il costo delle medicazioni, bensì svolgere una valutazione completa in termini di prodotti utilizzati, tempo di guarigione e assistenza medico-infermieristica correlata.

In un documento reperito dall'EWMA, si svolge un'indagine per individuare il rapporto

costo-efficacia della terapia compressiva per le ulcere venose degli arti inferiori. Dunque, i costi stimati per una settimana di trattamento riconoscono l'uso della medicazione compressiva, come trattamento più costoso, per quanto concerne la spesa dei materiali, ma complessivamente il costo totalizzato risulta minore, rispetto alla medicazione standard (1697 euro per l'ulcera guarita contro i 3558 euro). Questo risultato è stato ottenuto grazie alla riduzione dei tempi di guarigione e grazie al minor numero di sostituzioni di medicazione con l'impiego della terapia compressiva.

In un'analisi, diretta da Harding *et al*, si è scoperto che le medicazioni rappresentano una quota che si aggira tra il 4% e il 29% del costo totale nella gestione delle lesioni da pressione. Inoltre è risultato, che l'impiego di una medicazione con un costo d'acquisto minore ha portato a una spesa totale più elevata nel corso del processo di guarigione, a causa dell'efficacia relativa. È necessario pertanto analizzare il costo di una medicazione tenendo presente i fattori che incidono sui costi della gestione delle ferite, come infatti la frequenza di cambio della medicazione e il tempo di assistenza infermieristica, le percentuali di guarigione, l'impatto sulle ospedalizzazioni e gli eventi avversi.

La TNP *therapy* con sistema VAC rappresenta un metodo molto efficace per il trattamento di ferite iperessudanti. Economicamente parlando, una medicazione che rimane *in situ* più a lungo consentirà di diminuire sia i costi relativi all'acquisto dei prodotti per la medicazione, che i costi legati all'assistenza infermieristica. Alcuni studi randomizzati, infatti, hanno proposto un confronto tra la TNP *therapy* e altre medicazioni in pazienti con ulcere del piede diabetico. I risultati ottenuti da queste indagini hanno rilevato che le medicazioni usate con la TNP *therapy* vengono sostituite ogni due giorni (in ferite non infette), rispettando le raccomandazioni specifiche per il presidio; mentre le altre medicazioni, siano esse tradizionali (garze imbevute di soluzione salina) o avanzate, vengono cambiate quotidianamente.

#### 4.3 Valutazioni tra l'utilizzo di questo trattamento in ricovero ospedaliero e a domicilio

Durante questi ultimi anni il Governo ha varato alcune riforme nel campo della sanità, la quale ha dovuto affrontare lo scoglio della *spending review*, una manovra che si propone di eliminare quelli che sono gli sprechi, per utilizzare al meglio le risorse, al fine di gestire nel miglior modo le finanze. Infatti, per quanto concerne il caso delle lesioni acute, ma

soprattutto quelle croniche, è discutibile procedere con il ricovero della persona, quando essa non presenta altre comorbidità, quando la ferita non sia ritenuta così grave e infine quando la persona è vigile e consapevole della situazione, sa gestire in autonomia o eventualmente con l'aiuto di un *care giver*, il dispositivo. Per l'utilizzo della TNPT a domicilio il paziente e il suo *caregiver* dovranno tenere presente alcune raccomandazioni fornite dal medico, riguardo l'uso del dispositivo. Gli obiettivi sono i seguenti:

- obiettivo cognitivo: intuire le possibili complicanze e sapere intervenire precocemente, valutando la situazione; porre particolare attenzione ai segni e sintomi che potrebbero far pensare a un'emorragia. In tal caso chiamare prontamente l'assistenza medica. Un altro obiettivo di questo tipo, esige che la persona in trattamento e il suo *caregiver* sappiano qual è il meccanismo d'azione che caratterizza la terapia a pressione topica negativa, il suo funzionamento, nozioni apprese attraverso un *training* adeguato, svolto dal proprio medico o infermiere.
- Obiettivo psicomotorio: consente di far apprendere, in modo pratico al paziente e al *caregiver*, la gestione del dispositivo, insegnando loro come cambiare il *cannister*, come comportarsi nel caso in cui si accendessero gli allarmi, come quello per la perdita della pressione negativa, o per il contenitore dei fluidi pieno, per la terapia non attivata, per la batteria scarica. Tutto questo attraverso delle prove pratiche in cui possono vedere prima come opera il professionista sanitario e poi ripetere la manovra da soli, dimostrando dunque quanto appreso.
- Obiettivo affettivo- relazionale: sapersi relazionare con il dottore o con l'infermiere che ha preso in carico la persona, al fine di esprimere senza alcun timore le proprie difficoltà, le proprie paure ed eventualmente se non si sentisse capace di gestire il dispositivo. In questo caso si provvederà a stabilire un professionista che seguirà a domicilio la persona. Questo obiettivo prevede anche che la persona sia consapevole della sua condizione, che affronti i disagi sociali che può provocare nella persona il trattamento e che, eventualmente aiutata dal *caregiver* e dalla famiglia, superi anche questi ostacoli.

Uno studio interessante, pubblicato nell'*Italian Journal of Public Health*, si è occupato di valutare la percezione di una *homecare* piuttosto che di un'ospedalizzazione in persone in trattamento con *TNP therapy*. Valutando una ricerca precedente allo studio è emerso

sostanzialmente che una situazione, la quale prevede l'utilizzo di TNPT per trattare una ferita difficile a livello domiciliare comporta dei disagi sul carico di lavoro e sulla vita dei *caregiver* non professionisti, ovvero i membri della famiglia e i parenti del paziente. Tali osservazioni sono state rilevate solamente nei casi di famiglie poco abbienti perché questo implicherebbe lasciare il paziente solo, possibilità di perdita del lavoro per chi deve accudire il malato, in particolare per le donne con posizioni lavorative deboli. I dati, raccolti dall'ospedale San Camillo di Roma, smentiscono questo impatto etico rilevato in precedenza, in quanto si ritiene che al momento la possibilità che l'utilizzo della terapia introduca una maggior pressione sulle famiglie dei pazienti e in particolar modo sulle famiglie più disagiate da un punto di vista economico e sociale sia piuttosto remota.

Numerosi studi sono stati svolti per quanto riguarda il tasso di ospedalizzazione, ma uno studio in particolare, quello di Schwein *et al* ha esaminato le ospedalizzazioni, confrontando un gruppo di pazienti in cura con TNP *therapy* e un gruppo con medicazioni standard, entrambi a domicilio. È emerso dunque che la percentuale di ricoveri nei pazienti trattati con TNP risultava significativamente minore, statisticamente parlando, rispetto ai pazienti seguiti con terapia standard (Figura 5).

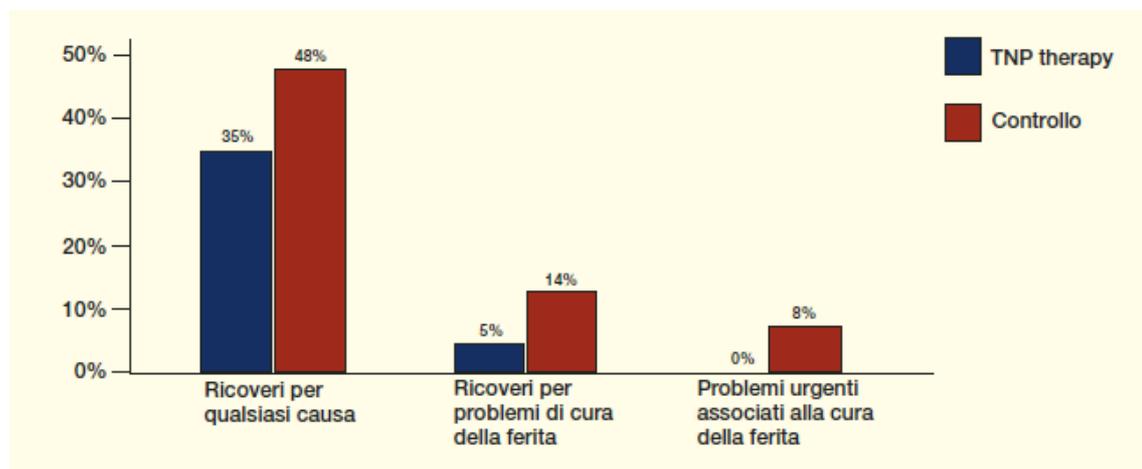


Figura 5. Tassi di ospedalizzazione per TNP therapy e cura standard.

#### 4.4 Risposta in termini di benessere della persona in trattamento

Riprendendo una definizione dettata dall'OMS del 1984, ma tutt'ora molto attuale, si sostiene che “la salute è il completo stato di benessere fisico, psicofisico e sociale, non solo l'assenza di malattia e disabilità”. In collegamento con quanto appena affermato, dopo aver

trattato molti aspetti tecnici che caratterizzano l'uso della TNP *therapy*, l'elaborato si occuperà in ultima battuta, ma non per ordine di importanza, dell'impatto sulla qualità di vita del paziente in trattamento per lesioni croniche.

Alcuni studi hanno rilevato che la presenza di determinate condizioni psicosociali come l'ansia, la depressione, l'isolamento sociale, le condizioni economiche disagiate e il dolore possono influire sulla guarigione delle lesioni, la quale risulterebbe ritardata.

Si è riscontrato, difatti, che le condizioni psicosociali dei pazienti con ulcere che tendono a non guarire, si riflettono in quello che viene definito *status* socio-economico. In particolare si va ad analizzare, come queste condizioni possano influire sulla guarigione della lesione, considerando che, un paziente sottoposto al trattamento di ulcere, incorre in alcuni aspetti negativi che cambiano in modo considerevole le sue normali attività di vita quotidiana<sup>22</sup>.

Alcune persone sottoposte al trattamento di lesioni croniche recidivanti, hanno sperimentato lunghi periodi di un processo lento e ritardato di guarigione, nei quali si sono rilevati persistenti sintomi di dolore, mantenendo dunque uno stato di “vulnerabilità” permanente. Questo concetto di “*forever healing*”, introdotto da Chase nel 1997, viene ripreso da Briggs e Flemming, i quali sostengono che un trattamento di questo calibro rappresenta a tutti gli effetti una situazione cronica che deve essere considerata tale. È necessario tuttavia garantire un'attenzione terapeutica che solitamente si riserva a patologie croniche, come per esempio nel caso del diabete e dell'artrite. Non si limitarono a puntualizzare ciò che è stato appena descritto, infatti rilevarono come i pazienti, che si trovano ad affrontare condizioni di cronicità, modifichino il proprio personale concetto di qualità di vita, sottolineando come, durante questo processo, sia fondamentale il supporto di un'adeguata educazione, volta a insegnare ai pazienti la gestione di questa situazione.

Già dal 2003 con van Korlaar *e coll* si è definito il concetto di qualità di vita correlato allo stato di salute come “l'effetto funzionale di una malattia e della relativa terapia su un paziente, così come viene percepito dal paziente stesso”. L' Health- Related Quality of Life, anche riconosciuto con la sigla HRQoL, rappresenta un indice utilizzato dal personale sanitario per misurare l'effetto prodotto da una malattia cronica su un paziente (*Allegato 2.*), al fine di comprendere al meglio come questa possa interferire con la sua vita quotidiana. Questo indice però non è da confondere con la qualità di vita complessiva, poiché quest'ultimo concetto racchiude una serie di fattori differenti, che non sono

necessariamente correlati alla salute dell'individuo. Alcune ricerche hanno suggerito che le ferite croniche incidono negativamente sull'HRQoL provocandone una grave riduzione. Per individuare i valori relativi alla qualità di vita si può far riferimento anche al QALY, ovvero Quality- Adjusted- Life- Year. Inventato negli anni '70, il QALY è diventato uno strumento standard riconosciuto a livello internazionale fin da metà degli anni '90. Questo indice ha lo scopo di analizzare non tanto il rapporto di costo- efficacia, quanto più il rapporto costo- utilità, esprimendo gli esiti sotto forma di anni di vita, valutati in base alla qualità. In questo modo si stimerà ogni anno di vita del paziente secondo la qualità di vita, da esso goduta: per cui ad ogni anno di vita vissuta in salute perfetta o piena si attribuisce un punteggio di 1,0, mentre, in caso si verifichi un decesso il punteggio sarà 0. Per quanto riguarda invece casi come la presenza di ferite croniche, come le ulcere del piede diabetico per esempio, essendo che questa condizione riduce la qualità di vita dell'assistito di circa il 50%, il punteggio attribuito sarà di 0,5. Questo strumento oggettivo ci consente dunque di Franks e Moffatt, usando uno strumento di valutazione generico, hanno dimostrato che le ulcere estese degli arti inferiori venivano spesso accompagnate da dolore, problemi emotivi ed isolamento sociale e che questi influivano significativamente sulla lunga persistenza dell'ulcera. Anche Persoon *e coll* hanno voluto approfondire l'effetto globale delle ulcere degli arti inferiori sulla vita quotidiana, constatando che problemi come il dolore, la mobilità ridotta, il cattivo odore e la scarsa interazione sociale hanno delle ripercussioni negative a livello dell'individuo non indifferenti, modificando completamente lo stile di vita della persona.

In molti pazienti con ferite croniche, refrattarie alla guarigione, si è visto, come per una gestione efficace dei problemi riguardanti la qualità di vita, sia di fondamentale importanza individuare precocemente eventuali difficoltà, debolezze della persona. La priorità per i professionisti sanitari dunque, non consiste nella mera cura della ferita, bensì prevede la considerazione olistica della persona, che viene valutata in tutti i suoi aspetti psicologici, sociali e anche finanziari, perché come sostenuto in precedenza, possono influire, ritardando il processo di guarigione. In questo modo si aiutano i pazienti a ottenere la migliore qualità di vita possibile, compatibilmente con la presenza di una ferita cronica. Gli obiettivi terapeutici devono puntare ad ottenere il *comfort* e la tolleranza del paziente, eliminando in particolare il dolore, condizione che limita drasticamente il benessere della persona. Inoltre, qualora fosse necessario, si può intervenire affidandosi ad altri specialisti,

sia essi psicologi, assistenti sociali, specialisti nella terapia del dolore, sfruttando il lavoro d'*equipe* multidisciplinare, per poter raggiungere un risultato migliore soprattutto per quanto riguarda la *compliance* del paziente, considerato, durante tutto il processo di guarigione, *partner* attivo del proprio piano terapeutico. In conclusione, si sottolinea l'importanza dell'utilizzo di strumenti sensibili, standardizzati, affidabili e di facile utilizzo, come i questionari per esempio, che individuano le esigenze e le preoccupazioni del paziente, in modo da riconoscere e discutere insieme al personale sanitario i possibili ostacoli, osservati lungo il processo di guarigione. Questo intervento professionale consente di rilevare l'impatto della situazione cronica nella persona e successivamente consente di attivare, tramite un lavoro d'*equipe*, un'assistenza infermieristica personalizzata, atta a realizzare il benessere dell'assistito.

## MATERIALI E METODI

**SOMMARIO:** 5.1 Scopo e finalità della revisione. 5.2 Quesiti di ricerca. 5.3 Criteri di selezione. 5.4 Parole chiave e stringhe di ricerca.

### 5.1 Scopo e finalità della revisione

Questo elaborato si propone di fornire ai lettori una visione generale del sistema a pressione topica negativa, evidenziandone le sue principali caratteristiche. Spesso il confronto è stato svolto tra la TNP *therapy* e le medicazioni standard e avanzate, riportandone le maggiori differenze per quanto riguarda la frequenza di cambio, gli esiti di guarigione e le spese finanziarie a cui le aziende sanitarie devono far fronte. Si è evidenziata la qualità del dispositivo, non solo come presidio utilizzato singolarmente, ma anche come mezzo per preparare il letto della ferita a un successivo innesto di cute. Dopo aver svolto un'analisi economica sull'impiego del trattamento a TNPT paragonandolo ai risultati ottenuti con gli altri trattamenti, la tesi sviluppa il problema tra gestione della ferita in ricovero ordinario oppure attraverso l'*homecare*, individuandone gli aspetti positivi e quelli negativi. In conclusione si è discusso del benessere di una persona che si deve sottoporre a questo tipo di cure. Questa rappresenta una situazione che incide pesantemente non solo a livello della qualità di vita della persona, ma che coinvolge in parte anche il nucleo familiare.

### 5.2 Quesiti di ricerca

Con riferimento al tema indagato, la revisione della letteratura si prefigge di rispondere ai seguenti quesiti:

- Quali sono i vantaggi fisiopatologici che si possono riscontrare con l'impiego di un trattamento a TNP *therapy*?
- Quali sono le controindicazioni maggiori a cui si può andare incontro con l'utilizzo della terapia a pressione topica negativa?
- Quali sono le differenze salienti tra il trattamento con TNP *therapy* e le medicazioni avanzate, per quanto concerne i tempi di guarigione, gli esiti e i costi?
- In che modo il trattamento con TNP *therapy* svolto a domicilio, può contribuire al benessere della persona?
- La gestione di ferite croniche, svolta in ambiente domiciliare piuttosto che

ospedaliero, può effettivamente condurre ad un risparmio economico delle risorse?

### 5.3 Criteri di selezione

Per poter stendere questa revisione bibliografica, è stata svolta una ricerca *online*, al fine di reperire materiale e documenti validi, in noti e accreditati *data base* come PUBMED, NHS EVIDENCE, CANADIAN MEDICAL ASSOCIATION, SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK, COCHRANE LIBRARY.

### 5.4 Parole chiave e stringhe di ricerca

Le parole chiave utilizzate per reperire il materiale sono state: *VAC therapy, negative pressure wound therapy, VAC therapy and economic cost, Topical Negative Pressure homecare, Vacuum assisted Closure Therapy and nursing, Negative-Pressure Wound Therapy/economics*, utilizzando l'operatore booleano AND.

## RISULTATI DELLA RICERCA

I precursori della TNP, Morykwas e collaboratori, hanno studiato l'effetto della terapia a pressione topica negativa sul flusso locale, grazie a degli studi che prevedevano la cura di ferite con schiuma in poliuretano sui suini. Gli esiti affermarono che applicando una pressione negativa pari a 125 mmHg si arriva addirittura a quadruplicare l'irrorazione sanguigna, ma allo stesso tempo si scoprì che pressioni superiori potrebbero causare danni, come la deformazione dei capillari e la diminuzione del flusso sanguigno. Infine è stato appurato che applicando pressioni negative di 400 mmHg l'irrorazione veniva perfino inibita.

Successivamente mettendo a confronto l'uso di garze imbevute di soluzione salina rispettivamente con il sistema a pressione intermittente e continua, per determinare il tasso di formazione del tessuto di granulazione, i ricercatori hanno osservato come con la pressione intermittente si ottiene un risultato significativamente più efficace, dato che il tessuto di granulazione aumenta del 103%, rispetto all'applicazione della pressione continua, che ha ottenuto il 63%. In base ai risultati ottenuti, si ritiene che un trattamento con pressione intermittente sia più appropriato in quanto:

- attraverso la disattivazione dell'autoregolazione capillare si avrà un aumento dell'irrorazione tessutale, perché in questo modo si induce la chiusura dei capillari, qualora non sia richiesta un'elevata irrorazione.
- Si conferisce alle cellule la possibilità di “riposare” fra i cicli mitotici: questa pausa risulta indispensabile per consentire alla cellula di produrre nuovi componenti cellulari. Il costante stimolo della cellula potrebbe inibire il processo di divisione del nucleo.

Timmers invece ha esaminato l'effetto della TNP *therapy* sull'irrorazione di cute sana di un campione di 10 soggetti volontari. All'aumentare della pressione negativa, fino ad un massimo di 300 mmHg, l'afflusso di sangue risultava quintuplicata con la schiuma PU e triplicata con la schiuma in PVA, questo perché le minori dimensioni dei pori della schiuma in PVA attenuano l'effetto della TNPT. Dunque, non solo il tipo di spugna utilizzata, ma anche vari altri fattori influenzano il livello di pressione raggiunto nel letto della ferita: sarà ridotto infatti dalla formazione di coaguli, da un'emorragia, da eventuali strati interposti di medicazione.

L'uso di questo dispositivo, può comportare alcune complicanze, generalmente poco frequenti. La causa principale per la maggior parte delle complicanze è legata all'errata applicazione della terapia, soprattutto nei casi in cui la spugna non aderisce correttamente ai bordi della ferita, oppure non viene mantenuto il vuoto. Infatti quando si applica questo tipo di terapia è necessario prima di tutto valutare la ferita per individuare eventualmente organi o vasi esposti, per poi procedere con un'accurata pulizia del sito e valutare il paziente stesso, analizzando la possibile presenza di co-patologie che potrebbero influenzare gli esiti della guarigione.

Gran parte di questa tesi è stata dedicata all'analisi dei costi d'impiego. È emerso che la TNP *therapy* con sistema VAC (*Vacuum Assisted Closure*) viene tutt'ora considerata particolarmente dispendiosa a causa dei costi molto elevati rispetto alle altre medicazioni. In questo modo però si valuta una minima porzione di ciò che invece rappresenta la spesa complessiva del trattamento per le lesioni croniche, dato che la parte economica più consistente è rappresentata dall'assistenza infermieristica. Infatti il costo iniziale d'acquisto dei materiali impiegati è successivamente compensato dal risparmio previsto per i tempi di ospedalizzazione e per la minor frequenza di cambio della medicazione.

Come si è potuto constatare, la TNPT risulta un trattamento molto efficace per la gestione delle ferite iperessudanti, poiché dal punto di vista economico questa medicazione rimane *in situ* più a lungo rispetto alle medicazioni tradizionali; ciò implica una riduzione dei costi d'acquisto della medicazione e della relativa assistenza infermieristica. Alcuni studi randomizzati e controllati (RTC), mettendo a confronto la TNP *therapy* e le altre medicazioni nella cura di ulcere del piede diabetico, hanno osservato che le medicazioni con sistema a pressione topica negativa venivano cambiate ogni due giorni, in ferite non infette, mentre le altre medicazioni, venivano sostituite quotidianamente. Uno studio svolto da Armstrong ha invece esaminato l'effetto della TNPT dopo un'amputazione parziale del piede diabetico e con questo si è osservato che, su un campione di 162 persone, dopo 112 giorni di terapia i pazienti curati con la pressione negativa avevano un tasso di guarigione pari al 56%, contro invece il 39% di quelli curati con terapia standard. Il tempo medio di guarigione con la TNP è stato di 56 giorni, mentre con la terapia standard 77.

In generale si è potuto vedere come in tutti gli studi i risparmi osservati o previsti vertevano su: la minor necessità di assistenza infermieristica, impiegata per il cambio delle medicazioni e il minor tempo per la guarigione o per la preparazione alla chirurgia.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'introduzione della terapia a pressione topica negativa ha creato nuove possibilità per la gestione di molte differenti tipologie di lesione. Infatti, dopo aver illustrato i vari meccanismi che promuovono la guarigione, come la stimolazione del flusso sanguigno, la granulazione e l'angiogenesi, si è discusso dell'ampio campo d'impiego del dispositivo. Quando si prende in considerazione la terapia a pressione topica negativa, la classificazione del tipo di ferite acute e croniche di qualsiasi eziologia è per molti aspetti irrilevante, poiché si richiede piuttosto una valutazione olistica della causa, analizzando nello specifico lo stato della ferita e le sottostanti condizioni mediche, sociali, che potrebbero influenzare il normale decorso di guarigione. Si potrà così valutare se sia appropriato impiegare questo tipo di intervento.

Oltre ai vantaggi clinici espressi in precedenza, molti studi rilevano anche dei vantaggi economici. I risultati ottenuti sostengono infatti che l'utilizzo della TNP *therapy*, accelera il processo di guarigione delle ferite e diminuisce le sostituzioni della medicazione, riducendo così i tempi di degenza ospedaliera e risparmiando sui materiali e sul tempo di assistenza infermieristica. Uno studio in particolare ha evidenziato le potenzialità del presidio in relazione al trattamento di ulcere da piede diabetico, facendo emergere risultati molto positivi come l'accelerazione della guarigione, la riduzione dei tassi di recidive e di amputazione, complicanza che colpisce frequentemente i pazienti con questo tipo di disturbi.

Un trattamento del genere comporta un cambiamento nella vita del paziente per cui un aspetto fondamentale di cui si dovrà occupare l'infermiere sarà sicuramente quello di individuare le esigenze e le preoccupazioni della persona, riconoscere e discutere i possibili ostacoli alla guarigione, fornire assistenza ricorrendo, dove necessario, ad altri specialisti, occupandosi così del paziente nel suo insieme. Alcune ricerche hanno evidenziato che la convivenza con lesioni di difficile guarigione spesso porta a dover affrontare una serie di problemi psicosociali ad esse strettamente correlati, che, se non adeguatamente affrontati e gestiti, possono indurre una risposta negativa al trattamento ed aggravare le difficoltà di guarigione.

Infine valutando un trattamento con TNP *therapy homecare* è emerso come il paziente possa vivere in modo più positivo la situazione, qualora il nucleo familiare lo consentisse.

## BIBLIOGRAFIA

1. European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Management of wound infection*. London: MEP Ltd, 2006.
2. Armstrong DG, Attinger CE, Frykberg RG, Kirsner RS, Lavery LA, Mills JL: Guidelines Regarding Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) in the Diabetic Foot: Results of the Tucson Expert Consensus Conference (TECC) on V.A.C. Therapy. 2002.
3. Persoon A, Heinen MM, van der Vleuten CJM, et al. Leg ulcers: a review of their impact on daily life. *J Clin Nurs* 2004; 13(3): 314-54.
4. B. M. Kostiuhenok, I. I. Kolker, V. A. Karlov, S. N. Ignatenko, and L. I. Muzykant, "Vacuum treatment in the surgical management of suppurative wounds," *Vestnik Khirurgii*, vol. 137, no. 9, pp. 18–21, 1986.
5. Davydov YA, Malafeeva AP, Smirnov AP. Vacuum therapy in the treatment of purulent lactation mastitis. *Vestnik Khirurgii*. 1986;9:66–70.
6. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. *Unfallchirurg* 1993; 96(9): 488-92.
7. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62.
8. European Wound Management Association, documento di posizionamento: la pressione topica negativa nella gestione delle ferite, London: MEP Ltd, 2007.
9. Regione Emilia Romagna, Commissione Regionale Dispositivi Medici. Determinazione Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali n. 13141/2008. La terapia a pressione negativa. 2010.
10. Regione Emilia Romagna, Commissione Regionale dei Dispositivi Medici: Le medicazioni avanzate per il trattamento delle ferite acute e croniche. Delibera Regionale n. 1523/2008. 2010.
11. Vowden K. Conservative management of pressure ulcers. In: Banwell PE, Harding K (eds). *Vacuum Assisted Closure™ Therapy: Science and Practice*. London: MEP Ltd, 2006.
12. Winter G. "Formation of scab and rate of epithelialization of superficial wound in

- the skin of the young domestic pig” Nature, 1962.
13. Jones J. Winter's concept of moist wound healing: a review of the evidence and impact on clinical practice. *J Wound Care*. 2005 Jun;14(6):273-6.
  14. Regione Emilia, azienda sanitaria di Rimini.
  15. Andrea Bellingeri – Il prontuario per la gestione delle lesioni cutanee – edizioni CdG, 2011 (nel documento Rizzella Tortona, infermiera specializzata).
  16. European Wound Management Association (EWMA), Position Document: Wound bed preparation in practice. London: MEP ltd. 2004.
  17. Wackenfors A, Sjögren J, Gustafsson R. Effects of vacuum-assisted closure therapy on inguinal wound edge microvascular blood flow. *Wound Repair Regen* 2004; 12(6): 600-06.
  18. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62.
  19. Banwell P. V.A.C.® Therapy™ Clinical Guidelines. A reference source for clinicians. KCI Ltd, September, 2005.
  20. V.A.C. Therapy Linee guida cliniche, Manuale per il personale medico–infermieristico, Edizione KCI, ultimo aggiornamento 2005, ristampa 2009.
  21. Ozturk E, Ozguc H, Yilmazlar T. The use of vacuum assisted closure therapy in the management of Fournier's gangrene, *The American Journal of Surgery* 2009; 197: 660-5.
  22. Franks PJ, Posnett J, Cost- effectiveness of compression therapy. In European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Understanding compression therapy. London, 2003: 8-10.
  23. Henderson V, Timmons J, Hurd T, Deroo K, Maloney S, Sabo S. NPWT in everyday practice Made Easy. *Wounds International* 2010; 1(5). Disponibile su: <http://www.woundsinternational.com>
  24. Italian Journal Of Public Health (IJPH) -2012, Volume 9, Number 2
  25. Nixon, J., Stoykova, B., Glanville, J.M., Drummond, M., Christie, J. And Kleijnen, J. (2000). The UK NHS Economic Evaluation Database: Economic Issues in evaluations of health thechnology. *International Journal Of Public Health Thecnology Assessment*. pp. 1-12. ISSN 1471-6348.

## ALLEGATI

Voci costo	Trattamento con vac	costi	Trattamento med. Avanzate	costi	Trattamento med. bioattive	costi
A	Iodio povidone	0.16	Iodio povidone	0.16	Iodio povidone	0.16
B	Amuchina	0.24	Amuchina	0.24	Amuchina	0.24
C Costo medio disinfettanti (A+B)	C Costo medio disinfettanti (A+B)	0.2	C Costo medio disinfettanti (A+B)	0.2	C Costo medio disinfettanti (A+B)	0.2
D	Soluzione fisiologica	0.8	Soluzione fisiologica	0.8	Soluzione fisiologica	0.8
E	Telino sterile	0.35	Telino sterile	0.35	Telino sterile	0.35
F	Guanti monouso	0.023	Guanti monouso	0.02	Guanti monouso	0.023
G	Guanti sterili	0.15	Guanti sterili	0.15	Guanti sterili	0.149
G <sup>A</sup>	Costo medio guanti sterili e non sterili	0.09	Costo medio guanti sterili e non sterili	0.09	Costo medio guanti sterili e non sterili	0.086
H	Compresse di garza	0.31	Compresse di garza	0.31	Compresse di garza	0.31
TOT. Da C a H		1.75		1.75		1.75
I	Campetto monouso	1.00	Campetto monouso	1.00	Campetto monouso	1.00
I <sup>A</sup> costo medio dello strumentario (50% di uso tra campetto monouso e mat riutilizzabile)		0.50		0.50		0.50
Tot. Parziale presidi di uso comune (da C a I <sup>A</sup> )		2.24		2.25		2.24
Costo personale -L	1 Inf. per 30 min	7.25	1 Inf. per 30 min	7.25	1 Inf. per 30 min	7.25
M	Kit VAC/ die	45.5				
Tot. Costi VAC (da C ad M)		54.99				

Voci costo	Trattamento con vac	costi	Trattamento med. Avanzate	costi	Trattamento med.bioattive	costi
N			Garza non aderente	0.007	Garza non aderente	0.007
O			Medicazione assorbente	4.2	Medicazione assorbente	4.2
Tot Garza non aderente + Med. Adsorbente (N+O)				4.21		4.21
			<u>Medicazione avanzata</u>		<u>Medicazione bioattiva (usata per meno del 10% dei pazienti)</u>	
P			Min	1.99	Min	18.94
Q			max	35.8	max	87.3
R			Media Med. Avanzate (P+Q)	18.90	Media Med. Av. Biointerattive (P+Q)	53.12
Media medicazioni primarie (N+O)-R)			Media medicazioni primarie (N+O)-R	11.55	Media medicazioni primarie (N+O)-R	28.66
S			Pomata cortisonica 1,55 euro 30 gr (10 medicazioni)	0.155		
T			Medicazione secondaria (alternativa al bendaggio, non per arti inferiori)	0.15	Medicazione secondaria (alternativa al bendaggio, non per arti inferiori)	0.15
U			Bendaggio semplice	1.56	Bendaggio semplice	1.56
			<u>Bendaggio compressivo</u>		<u>Bendaggio compressivo</u>	
V			B. coesiva +	1.56	B. coesiva +	1.56
Z			B. all'ossido di zinco	1.89	B. all'ossido di zinco	1.89
Tot bendaggio compressivo (V+Z)			Tot bendaggio compressivo (V+Z)	3.45	Tot bendaggio compressivo (V+Z)	3.45
Costo medio medicazioni secondarie/ bendaggi T-U(V+Z)			Costo medio medicazioni secondarie/ bendaggi T-U(V+Z)	1.72	Costo medio medicazioni secondarie/ bendaggi T-U(V+Z)	1.72
			Costo complessivo medicazione avanzata	22.92	Costo complessivo medicazione avanzata biointerattiva	39.88
Costo per 6 giorni di trattamento in regime di ricovero ordinario		165.0		137.5		239.3

Tabella 1. Confronto dei costi di trattamento con la TNP e con le terapie convenzionali.

## **RINGRAZIAMENTI**

*Vorrei esprimere la mia più sentita gratitudine al relatore Matteo Costa per la fiducia che ha riposto in me, perchè ha saputo motivarmi nei momenti di sconforto, per la sua costante e tempestiva disponibilità, guidandomi al meglio nella stesura di questa tesi.*

*Mi sento di spendere un grazie particolare soprattutto ai miei genitori Maurizio e Genni e a mio fratello Giovanni, i quali hanno saputo accompagnarmi in questo lungo percorso, infondendomi sostegno, supportandomi nei momenti difficili e sopportandomi nei momenti più duri.*

*Ringrazio anche le mie amiche e i miei amici più stretti, i quali in questi anni hanno saputo accompagnarmi lungo tutto il percorso universitario, una tappa di vita fondamentale per il mio futuro, sapendomi distrarre e tirandomi su il morale nei momenti di sconforto.*

*Rivolgo un grazie anche a tutte quelle meravigliose persone che ho incontrato in questo corso di Laurea, Valentina F., Ilaria, Daniel, Fabio, Federica, Stefano, Enrico, Michela con cui ho condiviso momenti indimenticabili, diventando più che semplici compagni di classe, che porterò sempre nel mio cuore.*

*Un pensiero profondo va a un collega, compagno e amico, Stefano, a cui dedico non tanto l'argomento della tesi, quanto più tutta la fatica per arrivare fin qui. Una persona che, con la sua assoluta singolare personalità, ha saputo farmi ridere e sorridere durante questi tre anni e che ora mi accompagna da lassù.*

*A tutti voi GRAZIE di cuore...*