

La terapia compressiva nel trattamento delle ulcere cutanee

G. MOSTI, V. MATTALIANO, R. POLIGNANO, M. MASINA*

Prefazione

Mi devo congratulare con il gruppo di esperti che hanno sviluppato questo documento di consenso per aver prodotto linee guida chiare ed aggiornate sul trattamento delle ulcere delle gambe mediante terapia compressiva.

In questo documento viene proposta una classificazione dei presidi compressivi basata più sulla loro performance in vivo che sui dati di laboratorio forniti dai produttori stessi. Questo è diventato possibile grazie all'introduzione di sistemi di misura della pressione sottobendaggio nella singola gamba che esprime "il dosaggio" della terapia compressiva. La misura della pressione ha migliorato la nostra comprensione della terapia compressiva ed è anche molto utile ai fini dell'addestramento alla compressione.

Poiché la maggior parte dei bendaggi eseguiti nella pratica quotidiana consistono nella combinazione di diversi tipi di materiale, tutti con differenti proprietà elastiche, le caratteristiche fisiche di ogni singolo componente sono insufficienti a descrivere la performance del bendaggio finale.

I complessi effetti della compressione sono spiegati come fondamento logico per le indicazioni cliniche che non si concentrano solo sulle ulcere venose ma includono anche quadri clinici complicati come le ulcere arteriose e miste e l'interessamento linfatico.

Nell'ultima parte del documento viene discusso il rapporto costo/beneficio della terapia compressiva.

Noi viviamo in un'epoca in cui, qualche volta, si pensa che il trattamento locale "facile e moderno" sia capace di sostituire la "vecchia e ingombrante" terapia compressiva.

Non c'è alcun dubbio che la compressione sia una parte essenziale della terapia dell'ulcera che non può essere rimpiazzata ma solo integrata dalla terapia locale. Dopo che l'ulcera è guarita proseguire la compressione è obbligatorio per evitare la recidiva dell'ulcera il cui trattamento è certamente più dispendioso del proseguimento della terapia compressiva.

Io spero e mi auguro che questo documento di consenso di AIUC non solo supporti il lavoro quotidiano di chi aderisce a questa associazione ma anche che aiuti e convinca tutti coloro che giornalmente si prendono cura di questa patologia al di fuori di questa comunità di specialisti.

Hugo Partsch, M.D.
Professore of Dermatologia e Angiologia
Università di Medicina di Vienna

Maggio 2009

*Componenti del Gruppo di Studio "Terapia Compressiva" di AIUC che hanno revisionato e concordato con il documento: Giuseppe Nebbioso, Simone Serantoni, Fabrizio Mariani, Enzo Giraldo, Giacomo Failla, Paolo Tanasi, Sergio Bruni, Giorgio Guarnera, Battistino Paggi, Marisa di Vincenzo, Riccardo Conte, Paolo Palumbo, Giovanni Farina, Aldo Crespi, Anna Lombardi, Cinzia Lunghi, Lucia Marigo, Adriana Visonà, Massimo Mantero.

Introduzione

L'efficacia della terapia compressiva nel trattamento delle ulcere degli arti inferiori è ben conosciuta fin dall'antichità¹. Attualmente, grazie a molti studi che ne riconoscono l'efficacia terapeutica², alla terapia compressiva è stato riconosciuto un grado di evidenza molto elevato^{3,4}. La compressione si è dimostrata utile in molti tipi di ulcera delle gambe e rappresenta sicuramente un trattamento chiave nella cura delle malattie flebo-linfatiche.

Ciononostante non vi è chiarezza, ancor oggi, sulla terminologia usata e vi è una totale mancanza di accordo sugli aspetti classificativi.

La proposta di un accordo sulla terminologia e sulla classificazione serve a fornire uno strumento utile per un linguaggio condiviso ed una miglior comprensione reciproca.

Definizioni

Si suggerisce innanzitutto di abbandonare la dizione "Elastocompressione" e di adottare la terminologia internazionalmente riconosciuta di "Terapia compressiva".

La terapia compressiva si esercita infatti mediante materiali elastici, poco elastici e totalmente anelastici. Il termine elastocompressione sembra invece sottintendere che si usino, in questo trattamento, solo materiali elastici e questo può essere fonte di errori o incomprensioni.

Elasticità: è la capacità della benda di riprendere la forma originale quando sia stata estesa; essa è dovuta all'aggiunta di fili elastici nel senso longitudinale della benda. In base all'elasticità i bendaggi si suddividono in elastici ed anelastici.

Potenza elastica: è determinata dalla forza richiesta per ottenere un determinato allungamento.

Tensione: prodotta inizialmente dalla forza esercitata per estendere la benda; una volta confezionato il bendaggio il mantenimento

della tensione applicata dipende dalle proprietà elastomeriche (isteresi - curve di allungamento e retrazione) del tessuto usato a loro volta dipendenti dai tipi di filato e dai metodi costruttivi.

Estensibilità: è la capacità di allungamento della benda se sottoposta a stiramento. Si determina misurando l'allungamento della benda quando vi si applichi un carico di 10 Newton (N) per cm di altezza. L'estensibilità viene misurata in laboratorio ed espressa come percentuale della lunghezza a riposo ed è, attualmente, l'unica caratteristica che ci viene fornita dalle compagnie costruttrici di bende. Essa non ha alcuna rilevanza clinica se non viene contemporaneamente indicato il grado di elasticità e di potenza della benda. Infatti vi sono delle bende alle quali, per raggiungere un'estensione simile, devono essere applicate forze di intensità molto diversa⁵.

In base all'estensibilità i bendaggi si suddividono in:

- inestensibili
- estensibili (a corto, medio e lungo allungamento).

Bloccaggio: è quella condizione per cui una volta raggiunta una data estensione la struttura fisica della benda impedisce ulteriori allungamenti. Ad esempio le bende a corta estensibilità (40-70%) dovrebbero bloccarsi raggiunto il 70% che è il massimo della loro estensibilità mentre le bende a lunga estensibilità dovrebbero bloccarsi oltre il 140%.

Isteresi: indica la capacità del materiale estensibile di recuperare la sua dimensione originale dopo che sia cessata la forza defor-

N.B. *estensibilità* ed *elasticità* vengono erroneamente considerati sinonimi mentre il loro significato è completamente diverso:

* *estensibilità* è la capacità della benda di allungarsi quando sottoposta ad una forza traente

* *l'elasticità* è la capacità della benda di riprendere le sue dimensioni originali una volta che sia stata estesa

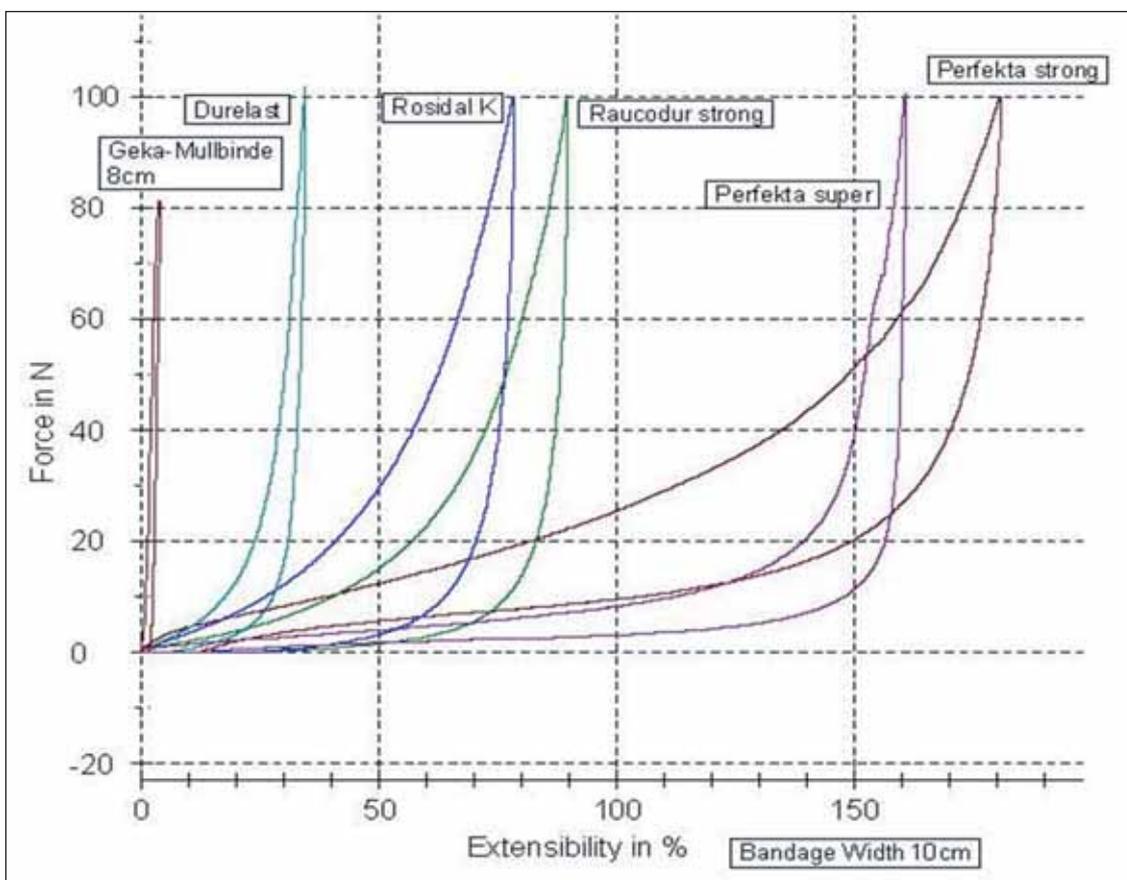


Figura 1. — Diagramma forza-allungamento di diversi tipi di benda.

mante ed è in relazione alla estensibilità, alle proprietà visco-elastiche del tessuto ed all'attrito fra le varie spire⁶.

Questo principio trova la sua rappresentazione nel "Diagramma di Forza-Allungamento" di un tessuto elastico: la trazione a cui è sottoposta la benda la porta ad avere una lunghezza a riposo maggiore di quella iniziale in quanto la deformazione è stata causata da un assorbimento di energia che non viene resa (Figura 1). Ciò denota la perdita di elasticità di una benda tra l'allungamento e la retrazione. Si ritiene che l'isteresi influenzi la stabilità del sistema di bendaggio e il mantenimento della pressione nel tempo ma non vi sono dati certi che confermino questa asserzione.

Pressione di interfaccia: si intende la pressione esercitata dal bendaggio che viene misurata nell'interfaccia benda-cute. La misu-

razione della pressione di interfaccia è oggi resa possibile dall'introduzione sul mercato di apparecchi semplici da usare ed a basso costo⁷.

La pressione esercitata dal bendaggio dipende dalle caratteristiche tessili ed elastomeriche della benda, dalla tensione che le viene applicata, dal numero degli strati che si sovrappongono e dalle caratteristiche anatomiche (grandezza e forma) dell'arto sottoposto a bendaggio.

L'interazione quantitativa di questi eventi è espressa dalla *Legge di Laplace*: (rivisitata da Thomas^{8,9} in base alla quale la pressione applicata P) sarà direttamente proporzionale alla tensione (T) del tessuto elastico ed al numero di spire applicate (n) mentre sarà inversamente proporzionale al raggio di curvatura della superficie compressa (r) e all'altezza della benda (h).

Legge di Laplace $P = Tn/rh$
 P = pressione esercitata sulla superficie cutanea
 T = tensione del tessuto elastico
 n = numero di spire applicate
 r = raggio di curvatura della superficie compressa
 h = altezza benda

Secondo la legge di Laplace, a parità di tensione applicata, la pressione decrescerà con l'aumentare del raggio di curvatura dell'arto e quindi, senza variare la tensione di applicazione, per la conformazione a cono rovesciato della gamba, otterremo una pressione decrescente dal basso verso l'alto. In base ai raggi di curvatura delle strutture anatomiche dobbiamo anche sapere che la pressione esercitata dal bendaggio è fortissima sul tendine di Achille e sulla salienza ossea della cresta tibiale (raggio di curvatura molto piccolo) mentre sarà ridotta posteriormente al polpaccio (raggio di curvatura ampio) e addirittura nulla se non negativa a livello delle cavità retromalleolari.

Dovremo quindi aumentare il raggio in modo tale da ridurre la pressione in tutte le aree anatomiche a raggio ridotto e quindi a rischio di essere sottoposte ad una pressione troppo elevata; dovremo, ad esempio, aumentare il raggio con l'applicazione di cotone di Germania, viscosa o gomma piuma per proteggere le sporgenze ossee o tendinee (smussare gli spigoli).

Dovremo invece ridurre il raggio della superficie da bendare con l'applicazione di spessori supplementari per aumentare la pressione in tutti quelle aree anatomiche in cui verrebbe applicata una pressione ridotta (una zona convessa con un raggio di curvatura grande, una superficie piana o addirittura una concavità).

La pressione esercitata dal bendaggio varia a seconda delle condizioni di staticità o di movimento. Si parlerà, quindi, di "pressione supina", "pressione ortostatica (o standing)" e "pressione di lavoro"¹⁰. La loro misurazione

in vivo ed il calcolo della rigidità (stiffness) sono state raccomandate ed è stata definita una serie di norme a cui attenersi per una corretta misurazione.

Pressione supina o di riposo: è la pressione applicata a riposo e dipende, come detto, dalla tensione che diamo alla benda, da quanto la sovrapponiamo, dal raggio di curvatura della gamba e dall'altezza della benda.

La pressione di riposo è una pressione statica e viene misurata, per definizione, sull'arto in posizione supina.

Pressione ortostatica (o standing) e pressione di lavoro: sono le pressioni esercitate dal bendaggio quando il paziente assume la posizione eretta statica oppure cammina. Esse risultano dalla resistenza che la benda oppone alla espansione dei muscoli al momento della loro contrazione e sono direttamente proporzionali alla rigidità della benda: maggiore è la rigidità della benda più alte sono la pressione ortostatica e di lavoro.

La pressione ortostatica viene sempre misurata nell'arto in posizione eretta immobile ed è una pressione statica mentre la pressione di lavoro viene misurata durante il movimento.

Rigidità (o stiffness): è la capacità della benda ad opporsi all'espansione del muscolo al momento della sua contrazione e dipende dal materiale usato nella sua costruzione. Essa sarà tanto maggiore quanto minore è l'elasticità della benda e più corta la sua estensibilità. La capacità di opporsi al cambio della geometria muscolare in ortostatismo ed in movimento può generare alti picchi pressori (60-80 mmHg) in grado di occludere in modo intermittente il sistema venoso e ripristinare, quindi, una sorta di meccanismo valvolare. Questo porta a sua volta una riduzione del reflusso e della ipertensione valvolare deambulatoria¹².

Il Comitato Europeo per la Standardizzazione (CEN)¹³ definisce la Stiffness come l'incremento della pressione del bendaggio

$$\text{SSI} = \frac{\text{Indice Statico di Stiffness (H. Partsch)}}{\text{pressione ortostatica} - \text{pressione supina}} = \frac{1}{1}$$

$$\text{mSSI} = \frac{\text{Indice Statico di Stiffness (CEN)}}{\text{pressione ortostatica} - \text{pressione supina}} = \frac{1}{\text{diametro polpaccio (ortostatismo-supino)}}$$

(dato dalla resistenza offerta dalle bende) all'aumento di 1 cm della circonferenza dell'arto secondo la formula:

$\frac{\text{pressione ortostatica} - \text{pressione supina}}{\text{reale incremento volumetrico del polpaccio}}$

La stiffness del bendaggio calcolata in accordo con la definizione del CEN necessita della misura simultanea di pressione di interfaccia e variazioni volumetriche dell'arto mediante pletismografia strain gauge. L'indice di stiffness così calcolato ha mostrato una sensibilità ed una specificità elevatissime nel distinguere bendaggi elastici ed anelastici¹⁴. Questo metodo presenta lo svantaggio di richiedere un'attrezzatura complessa, non disponibile in tutti i laboratori flebologici, e necessita di molto tempo per la sua esecuzione.

Per semplicità è stato proposto di considerare sempre pari ad 1 cm l'aumento del diametro del polpaccio passando dalla posizione supina a quella eretta per cui la formula semplificata sarà: pressione ortostatica - pressione supina/1 ossia pressione ortostatica - pressione supina. Tale indice, definito come Indice Statico di Stiffness (SSI)^{15, 16}, deve essere misurato nel segmento di gamba che mostra il massimo incremento volumetrico nel passaggio dalla posizione supine alla posizione in piedi e che è situato circa 10-12 cm al di sopra del malleolo interno, medialmente alla tibia (punto B1).

Se confrontato con l'Indice di Stiffness misurato secondo la definizione del CEN, l'Indice Statico di Stiffness ha mostrato la stessa sensibilità ed una specificità lievemente inferiore per cui se ne consiglia l'adozione proprio in virtù della sua semplicità di calcolo¹⁴.

Alta/bassa pressione: si suggerisce di abbandonare termini aspecifici e di riferirsi sempre a precisi valori pressori (vedi il paragrafo Classificazione). Quando parliamo di pressione leggera, moderata, forte o molto forte dobbiamo conoscere e concordare sui valori pressori a cui questi termini si riferiscono.

Bendaggio multistrato/multicomponente (vedi il paragrafo Classificazione); il termine "multistrato" è usato in maniera impropria: tutti i bendaggi sono multistrato perché c'è

sempre una qualche sovrapposizione della benda; il termine multicomponente definisce meglio i bendaggi composti di più materiali^{2,17} sinora definiti come "multistrato".

Nella letteratura anglosassone si incontrano spesso i termini "long stretch bandage" come sinonimo di "elastic bandage" o "short stretch bandage" come sinonimo di "inelastic bandage". Questa terminologia può generare confusione perché vengono usati come sinonimi 2 caratteristiche "elasticità" ed "estensibilità" che sono invece molto diverse (v. sopra). Ne è necessaria una chiara definizione.

Long stretch: si intende un bendaggio elastico costituito da materiale con un'estensibilità >100%.

Short stretch: si intende un bendaggio anelastico costituito da bende con un'estensibilità massima < 100%; il bendaggio anelastico nella letteratura anglosassone comprende quelli costituiti da bende totalmente inestensibili fino a quelli short stretch. Pertanto sono definiti anelastici tutti i bendaggi con un'estensibilità < 100%.

Bibliografia

1. Negus D. Historical background. In Leg ulcers: a practical approach to management. Oxford: Butterworth-Heinemann 1991; 3-10.
2. O'Meara S, Cullum NA, Nelson EA. Compression for venous leg ulcers (Review). The Cochrane Library 2009, Issue 1.
3. Partsch H et al. Evidence Based Compression Therapy. Vasa 2004; 34: suppl. 63 Partsch H. Do we still need compression bandages? Haemodynamic effects of compression stockings and bandages. Phlebology 2006; 21:132-138.
4. Vin F. International consensus conference on compression. Phlebologie 2003;56:315-67
5. Thomas S. Bandage and bandaging. The science behind the art. Care Science and Practice 1990;8(2): 57-60.
6. WUWHS. Compression bandaging: compression in venous leg ulcers. A consensus document. London; MEP Ltd 2008. Pag.2
7. Mosti G., Rossari S. L'importanza della misurazione della pressione sottobendaggio e presentazione di un nuovo strumento di misura. Acta Vulnol 2008; 6: 31-36.
8. Thomas S. The use of the Laplace equation in the calculation of sub-bandage pressure. World Wide Wounds 2002 (updated 2003).
9. Stemmer R. Teoria e pratica del trattamento elasto-compressivo. Chirurgia vascolare P. Belardi vol. II cap. 48 pag.575-593 - Ed. Minerva Medica
10. Haid H., Schoop W.: Eine neue Methode zur Messung und Registrierung des Andruckes unter Kompressionverbanden. Med. Welt 1965;37:2110-3.

11. Partsch H, Clark M, Bassez S et al. Measurement of lower leg compression in vivo: recommendations for the performance of measurements of interface pressure and stiffness. *Derm Surg* 2006;32:224-233.
12. Bassi Gl., Stemmer R.: *Traitements mécaniques fonctionnels en phlébologie*. Piccin, Padova, 1983.
13. European Committee for Standardization (CEN). Non-active Medical Devices. Working Group 2 ENV 12718: European Pre-standard 'Medical Compression Hosiery.' CEN TC 205. Brussels: CEN, 2001.
14. Mosti GB, Mattaliano V.: Simultaneous changes of leg circumference and interface pressure under different compression bandages. *EJVES* 2007; 33:476-482.
15. Partsch H. The use of pressure change on standing as a surrogate measure of the stiffness of a compression bandage. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2005; 30: 415-421
16. Partsch H. The static stiffness index: a simple method to assess the elastic property of compression material in vivo. *Dermatol. Surg.*2005; 31 625-30
17. Partsch H., Clark M., Mosti G. et al. Classification of compression bandages: practical aspects. *Derm. Surg.* 2008; 34(5); 600-9.
18. EWMA focus document: LYMPHOEDEMA bandaging in practice. Medical Education Partnership Ltd; 2005.

Classificazione

L'esigenza di riproporre una classificazione dei presidi compressivi nasce dalla constatazione che non esiste attualmente alcuna normativa internazionale né europea comunemente accettata per la loro classificazione.

Tra i presidi compressivi si distinguono le bende e le calze elastiche.

Le bende vengono comunemente classificate in base alla:

- estensibilità
- elasticità
- funzione del materiale (fissaggio, compressione)

Classificazione delle bende in base alla loro estensibilità:

- bende inestensibili (benda all'ossido di zinco, Circ-Aid)
- bende a corta estensibilità (estensibilità <70%)
- bende a media estensibilità (estensibilità tra 70 e 140%)
- bende a lunga estensibilità (>140%).

Classificazione delle bende in base alla loro elasticità:

- bende elastiche
- bende anelastiche

Le bende elastiche (che presentano anche una lunga estensibilità) esercitano la loro pressione quando sottoposte a tensione; esse da un lato tendono a riacquistare la lunghezza originaria quando estese (effetto strizzamento) dall'altro cedono all'espansione muscolare: è il bendaggio che cede. Date queste caratteristiche la differenza tra pressione a riposo ed ortostatica è minima (SSI¹ inferiore a 10) così come modeste sono le escursioni sisto-diastoliche durante l'esercizio muscolare. Il bendaggio esercita una pressione costante che è mal sopportata od insopportabile, specie a riposo, se elevata.

Le bende anelastiche (che presentano una estensibilità corta o media o sono totalmente inestensibili) esercitano la loro azione opponendosi alla contrazione muscolare in ortostatismo e durante l'esercizio muscolare provocando un incremento della pressione ortostatica e di lavoro che è proporzionale

alla loro rigidità: è la gamba che cede. Il bendaggio anelastico, quindi, esercita la sua pressione soprattutto durante il movimento con relativa contrazione muscolare. Ne risulta una pressione intermittente, relativamente bassa a riposo e quindi ben sopportata, ed alta o molto alta in ortostatismo e durante l'esercizio muscolare. Questo provoca una occlusione intermittente del lume venoso quando la pressione esterna supera la pressione intravenosa e restaura una sorta di meccanismo valvolare. La differenza pressoria tra posizione supina e ortostatica o di lavoro sarà sempre elevata (SSI maggiore di 10). *Il bendaggio anelastico inestensibile* rientra in questo gruppo ma in una collocazione particolare in quanto caratterizzato dall'invariabilità delle sue qualità fisiche². Questo bendaggio viene confezionato con materiali come le bende *all'ossido di zinco* o *materiali in velcro* che non si distendono e non hanno alcuna tendenza a riprendere la loro forma originaria quando sottoposti a stiramento (in estensibilità e anelasticità). La differenza tra pressione di riposo e pressione di lavoro è molto elevata, la più alta ottenibile col bendaggio. La pressione di riposo può essere debole o nulla in caso di applicazione senza trazione oppure elevata se la benda viene applicata esercitandovi una trazione più o meno forte. Nel primo caso questo tipo di bendaggio è ottimamente tollerato anche in condizioni di riposo supino.

Classificazione delle bende in base alla loro funzione

È una classificazione derivata dalla normativa inglese (BS 7505:1995)³ che divide le bende in:

- bende di fissaggio (cotone di Germania, mousse, bendaggi coesivi leggeri)
- bende leggere che riducono l'escursione articolare ed esercitano una pressione intermittente
- bendaggi compressivi che esercitano una pressione leggera (fino a 20 mmHg), media (fino a 30 mmHg), forte (fino a 40 mmHg) o molto forte (fino a 60 mmHg)

TABELLA I. — *Classificazione delle bende in base alla pressione.*

Classificazione delle bende: pressione	
Leggera (mild)	< 20 mmHg
Media (medium)	tra 20 e 40 mmHg
Forte (strong)	tra 40 e 60 mmHg
Extra forte (very strong)	> 60 mmHg

TABELLA II. — *Classificazione delle bende in base a strati e componenti.*

Classificazione delle bende per strati e componenti	
Bendaggio monostrato monocomponente	
Bendaggio multistrato monocomponente	
Bendaggio multistrato multicomponente	

TABELLA III. — *Classificazione delle bende in base elasticità e stiffness.*

bendaggi monocomponenti	Bendaggi multicomponenti in kit
Elastico	A bassa stiffness
Anelastico	Ad alta stiffness

La pressione esercitata dal bendaggio viene calcolata in condizione di riposo con una circonferenza di cavaglia nota (23 cm) ed una sovrapposizione degli strati del 50%.

Più recentemente è stata proposta una nuova classificazione che si basa sulle 4 principali caratteristiche dei bendaggi compressivi: Pressione (Pressure), Strati (LArayers), Componenti (Components), Proprietà elastica (Elasticity): classificazione PLACE⁴.

I bendaggi si classificheranno:

— in base alla pressione esercitata a riposo, in posizione supina, misurata al punto B1 al momento dell'applicazione: *bendaggi a pressione leggera* (<20 mmHg), *moderata*

(20-40 mmHg), *forte* (40-60 mmHg) *molto forte* (>60 mmHg) (Tabella I);

— in base agli strati: *multistrato* o *monostrato*; si deve rilevare che l'unico sistema di compressione monostrato è la calza elastica. Tutti i bendaggi sono multistrato perché, anche quando formati da una sola benda sovrapposta del 50%, saranno costituiti comunque da 2 strati.

— in base ai componenti: *monocomponente* quando formati da un solo componente (es. Putter bandage formato da 2 bende uguali); *multicomponente* quando formati da più componenti (es. Profore, Rosidal sys, Coban 2L) (Tabella II);

— in base all'elasticità: *anelastico* se costituiti da materiale non elastico, non estensibile o poco estensibile; *elastico* se costituiti da materiale elastico. Tuttavia si suggerisce di utilizzare questa terminologia solo per i bendaggi rappresentati da un solo componente in cui l'elasticità può essere determinata in laboratorio. Quando si utilizzano più componenti come nei kit di bendaggio, le proprietà elastiche complessive del bendaggio non sono più misurabili in laboratorio ma solo in vivo con il calcolo dell'Indice Statico di Stiffness (SSI). In questo caso è preferibile distinguere i bendaggi in *alta stiffness* se lo SSI è maggiore di 10 e *bassa stiffness* se minore di 10 (Tabella III).

Ogni bendaggio potrà essere classificato in base a questi parametri (Tabella IV).

Calze elastiche

Anche per le calze elastiche vi sono esigenze classificative mancando una normativa internazionalmente accettata.

TABELLA IV. — *Alcuni esempi di bendaggio classificati secondo PLACE. Si deve osservare che il livello di pressione dipende dalla estensione data alla benda all'applicazione e che tutti i bendaggi possono esercitare una pressione media o bassa. Quando applicati secondo le norme del costruttore essi dovrebbero esercitare la pressione indicata.*

Bendaggio	Pressione	Strati	Componenti	Elasticità
Pütter bandage®	Molto forte	Multistrato	Monocomponente	Anelastico
Profore®	Forte	Multistrato	Multicomponente	Ad alta stiffness
Rosidal sys®	Molto forte	Multistrato	Multicomponente	Ad alta stiffness
Coban 2L	Forte	Multistrato	Multicomponente	Ad alta stiffness
Unna boot	Forte	Multistrato	Multicomponente	Alta stiffness
Calza elastica	leggera/media	Monostrato	Monocomponente	Elastico
Kit elastico	media/forte	Multistrato	Multicomponente	A bassa stiffness

TABELLA V. — *Pressione esercitata dalle calze elastiche al punto B a seconda delle varie normative nazionali.*

Classe	CEN	UK	FR	CH	D
I	15-21	14-17	10-15	18-21	18-21
II	23-32	18-24	15-20	26-33	25-32
III	34-46	25-35	20-36	36-48	36-46
IV	>49	>35	>36	>54	>58

TABELLA VI. — *Degressività della pressione dalla caviglia al polpaccio ed alla coscia a seconda della pressione esercitata (secondo in Comitato Europeo per la Standardizzazione)*

Classe di compressione	B Caviglia	B1	C polpaccio	F o G Coscia
Classe 1°	100%	80-100%	60-80%	30-60%
Classe 2°	100%	80-100%	60-80%	20-50%
Classe 3°	100%	80-100%	50-70%	20-40%
Classe 4°	100%	80-100%	50-70%	20-40%

Le calze elastiche possono essere distinte in 3 categorie⁷:

Calze preventive o di sostegno: fino a 18 mmHg

Forniscono una compressione limitata alla caviglia e rapidamente decrescente con l'aumentare della circonferenza dell'arto. Vengono classificate non in base alla pressione esercitata, ma al loro spessore espresso in Denier (unità di misura dello spessore del filo tessile 1 Denier (DEN) = peso in grammi di 9 Km di filo). Esse esercitano una compressione alla caviglia variabile a seconda dello spessore del filato:

- 40 DEN: < 10 mmHg
- 70 DEN: 10-14 mmHg
- 140 DEN: 15-18 mmHg

Sono disponibili solo in taglie standard, generalmente poco costose, ma non sono in grado di esercitare una compressione sufficiente in presenza di insufficienza venosa.

Calze antitromboemboliche: 18±3 mmHg.

La calza anti-trombo-embolia è una calza elastica terapeutica costruita in modo tale da essere ben tollerata a riposo ed esercitare una pressione di 18±3 mmHg alla caviglia.

Attualmente vengono commercializzate anche calze antitrombo che esercitano pressioni superiori (attorno a 24 mmHg) ma che non hanno evidenza di un'azione superiore alle prime.

Degressione pressoria: B 100% - B1 80-100% - C tra il 60-80% - F o G tra il 40-70% [CEN1998, draft prEN 12719].

Non c'è alcuno spazio per queste calze nel trattamento delle lesioni trofiche cutanee.

Calze terapeutiche

Sono le uniche che hanno un ruolo nel trattamento delle lesioni trofiche cutanee.

Per calza elastica terapeutica si intende una calza costruita secondo norme codificate e controllate da appositi Istituti Nazionali di controllo che ne certifichino la qualità in termini di modalità di costruzione e pressione esercitata a seconda della classe di compressione.

La pressione esercitata dalla calza viene misurata su una caviglia ipoteticamente cilindrica.

Essa è diversa, anche nell'ambito della stessa classe di compressione, da paese a paese (Tabella V). In Italia non esiste una normativa specifica e la normativa RAL GZ 387 è stata adottata da alcuni produttori italiani.

Un altro parametro importante è la degressività della pressione dalla caviglia al polpaccio e alla coscia: anche riguardo a questo parametro, vi sono differenze tra i vari standard nazionali nonostante una normativa stabilita dal Comitato Europeo per la Standardizzazione⁶ (Tabella VI).

N.B.: La nostra raccomandazione è le calze elastiche vengano distinte non più in base alla classe di compressione ma alla pressione esercitata così che non ci sia alcuna possibilità di confusione tra le diverse normative.

Kit elastici

Attualmente sono in commercio, per il trattamento delle lesioni trofiche cutanee, kit formati da due calze elastiche: una prima calza che fornisce una pressione di 18-24 mmHg e viene lasciata in situ, a protezione della medicazione, giorno e notte. Essa viene rimossa solo al momento del cambio di medicazione. Una seconda calza, che esercita una pressione di 23-32 mmHg, viene indossata solo durante l'attività giornaliera e rimossa quando si va a letto.

Se la calza viene classificata in base alla classificazione PLACE essa è un presidio compressivo a compressione leggera/media, monostrato, monocomponente, elastico.

In caso del kit esso è un presidio compressivo a compressione media/forte, mul-

tistrato, multicomponente, a bassa stiffness (Tabella IV).

Bibliografia

1. Partsch H. The Static Stiffness Index (SSI)- a simple method to assess the elastic property of compression material in vivo. *Dermatol Surg* 2005;31:625-630.
2. Bassi Gl., Stemmer R.: *Traitements mécaniques fonctionnels en phlébologie*. Piccin, Padova, 1983.
3. British Standard Institute. Specification for the elastic properties of flat, non-adhesive, extensible fabric bandages. BS 7505:1995, London, British Standard Institute 1995.
4. Partsch H., Clark M., Mosti G. et al. Classification of compression bandages: practical aspects. *Dermatol. Surg.* 2008; 34(5); 600-9.
5. Mariani F. (Coordinator) Consensus Conference on Compression Therapy, IIa edizione. Ed. Minerva Medica, Torino 2009. Pag. 11-16.
6. CEN/TC 205 WG2 n° 179 (1996) e 196 (1998)

La fisiopatologia della terapia compressiva

Introduzione

Le ulcere degli arti inferiori costituiscono una grave patologia che colpisce dall'1 al 2% della popolazione¹, soprattutto anziana e rappresentano una situazione di estremo disagio per la qualità di vita del paziente e della sua famiglia.

Studi sulla terapia compressiva hanno evidenziato come i bendaggi ed i tutori elastici non solo costituiscano un valido trattamento di tale patologia ma posseggano un ottimo rapporto costo-beneficio². Quando al bendaggio si unisce l'uso di medicazioni avanzate si ottiene una percentuale di guarigioni ancora superiore^{3,4}.

Negli ultimi anni la comprensione dei meccanismi fisiopatologici ha avuto notevoli sviluppi anche se diversi aspetti restano ancora da approfondire⁵⁻¹⁰.

L'ipertensione venosa

In posizione eretta o seduta la pressione venosa nella safena interna a livello del malleolo è pari alla pressione idrostatica prodotta dall'altezza della colonna di sangue che va dall'atrio destro al punto dove viene rilevata la pressione (da 50 a 100 mmHg); tale situazione è uguale nel soggetto sano e nel paziente flebotatico.

Durante la deambulazione, nel soggetto sano l'azione combinata delle pompe muscolari del piede e polpaccio e l'efficienza del sistema valvolare venoso ("Pompa Valvulo-Muscolare", PVM), determina una riduzione della pressione fino a 20-30 mmHg¹¹. Nel paziente con insufficienza venosa cronica (IVC) l'incontinenza delle valvole venose ed il conseguente reflusso venoso risultano in una minor riduzione della pressione venosa mentre talvolta, nelle situazioni più gravi, la pressione può addirittura aumentare. Si parla di ipertensione venosa deambulatoria.

L'ipertensione venosa deambulatoria è causata principalmente dal mancato frazionamento della colonna di pressione da parte

Legge di Starling

$$J_v = K_f [(P_c - P_i) - [ppc - ppi]]$$

J_v = movimento del liquido (ml/min)

K_f = conduttanza idraulica o coefficiente di filtrazione (ml/min mmHg)

P_c = pressione idrostatica del capillare (mmHg)

P_i = pressione idrostatica interstiziale (mmHg)

ppc = pressione oncotica del capillare (mmHg)

ppi = pressione oncotica interstiziale (mmHg)

delle valvole incontinenti che provoca un aumento della pressione idrostatica¹². Essa si ripercuote a livello del microcircolo creando uno squilibrio tra pressione di filtrazione e di riassorbimento del liquido interstiziale, con conseguente formazione di edema.

Edema: è definito come un aumento dei liquidi interstiziali con accumulo nei tessuti, tale da diventare clinicamente manifesto. La quantità del liquido che si accumula dipende dalla permeabilità della parete capillare (coefficiente di filtrazione) e dal gradiente di pressione idrostatica e oncotica tra sangue e tessuto. La differenza di pressione idrostatica causa filtrazione verso il distretto dove la pressione è minore, mentre la differenza di pressione oncotica causa riassorbimento verso il distretto dove la pressione oncotica è maggiore. La relazione tra tali fattori è rappresentata dall'equazione di Starling¹³. L'edema è il primo sintomo delle alterazioni in corso di insufficienza venosa cronica (IVC) e può evolvere verso una vera e propria interstiziopatia con trombosi capillare, ipossia e necrosi tessutale che esitano in lipodermatosclerosi e ulcera cutanea.

La correzione dell'ipertensione venosa e dell'edema è di importanza cruciale per il trattamento delle manifestazioni cliniche e può essere ottenuta con la terapia compressiva.

La terapia compressiva consiste nell'applicazione sulla superficie cutanea di una pressione esterna destinata a controbilanciare le pressioni intravenose patologiche.

In caso di IVC essa ha dimostrato effetti positivi sul macro e microcircolo venoso ma anche sulla circolazione linfatica e arteriosa.

Effetti sul macrocircolo venoso

La compressione riduce il calibro venoso che a sua volta determina un aumento della velocità del sangue e della linfa, una riduzione dei reflussi patologici e un conseguente aumento del flusso anterogrado (verso il cuore)¹⁴⁻¹⁷. Questo comporta una riduzione della pressione idrostatica che unitamente all'aumento della pressione interstiziale riduce la pressione trasmurale. Ne risulta una riduzione della pressione di filtrazione (ridotta perdita di liquido capillare) ed un aumento di riassorbimento del liquido nelle vene e nei vasi linfatici con conseguente riduzione, fino alla scomparsa, dell'edema.

Sono stati, inoltre, documentati: un aumento della frazione di eiezione^{18,19}, una riduzione del sovraccarico valvolari⁶, una diminuzione della pressione interstiziale nel lungo termine¹⁷.

Il risultato di queste molteplici azioni è che la stasi e l'ipertensione venosa si riducono migliorando e rallentando le manifestazioni cliniche dell'IVC.

Effetti sul microcircolo

L'ipertensione venosa deambulatoria causa alterazioni significative a livello microcircolatorio.

I granulociti neutrofili vengono attivati, aderiscono alle cellule endoteliali e rilasciano citochine, radicali liberi, enzimi proteolitici e fattori di attivazione delle piastrine²⁰ causando danni endoteliali. Il rallentamento del flusso e la maggior viscosità ematica causano microtrombosi capillare e formazione di zone ipoperfuse con conseguente morte cellulare²¹.

La lipodermatosclerosi che si osserva in corso di IVC²² ed è a sua volta responsabile di un'ipossia cutanea in quanto provocando un'elevata pressione tissutale²³, causa una ridotta perfusione cutanea.

Infine l'ipertensione venosa provoca una trasudazione di macromolecole proteiche con deposito delle stesse intorno ai capillari; si è ipotizzato che questi manicotti di fibrina compromettano gli scambi nutrizionali e di ossigeno provocando danno tissutale²⁴.

Inoltre essi possono funzionare come substrato per la fibrosi del derma.

La compressione produce numerosi effetti benefici. Essa da un lato accelera il flusso del sangue a livello microcircolatorio e favorisce il distacco dei leucociti dall'endotelio impedendone l'ulteriore adesione²⁵; dall'altro, riducendo la viscosità ematica, previene la microtrombosi parietale¹⁴, i danni tissutali ischemici e la morte cellulare.

Inoltre la compressione è in grado di ridurre ed ammorbidire la lipodermatosclerosi e di favorire la circolazione cutanea^{23,26} riducendo la pressione tissutale. Sono state documentate anche una riduzione della filtrazione capillare, un aumento del riassorbimento di liquidi e proteine grazie alla maggiore pressione tissutale²¹.

Infine la compressione provoca un'augmentata produzione di mediatori antiinfiammatori, anticoagulanti, fibrinolitici e vasodilatatori dalle cellule endoteliali. Questi, oltre a ridurre la tensione legata all'edema determinano la riduzione del dolore e dei fenomeni infiammatori così frequenti nell'insufficienza venosa favorendo la guarigione dell'ulcera²⁷. La terapia compressiva sembra inoltre ridurre i radicali liberi anche se il meccanismo non è ancora chiaro²⁸.

Effetti sul sistema linfatico

Alcuni effetti del bendaggio sono spiegati dal suo effetto drenante sul sistema linfatico ma la riduzione dell'edema appare dovuta più ad una riduzione della filtrazione capillare, specie a livello venoso, che non ad un aumento del drenaggio linfatico. La compressione può:

a) ridurre la filtrazione capillare con riduzione del sovraccarico linfatico

Il linfangione è il segmento di collettore tra 2 valvole che indirizzano il flusso (dalla periferia al centro e dal profondo al superficiale) e preven- gono il reflusso. Esso è dotato di proprietà contrattile. Il movimento, il ritmo respiratorio, la pulsazione arteriosa, il trattamento linfodrenante ma anche il bendaggio e l'esercizio de congestivo ad arto bendato sono in grado di stimolare ed aumentare la contrattilità del linfangione.

b) aumentare il riassorbimento capillare a livello linfatico specie per l'acqua, meno per le proteine (ciò comporta la necessità di una compressione continuativa nell'edema cronico per impedire la ricomparsa dell'edema)

c) stimolare il trasporto linfatico e venoso del fluido verso le aree non compresse

d) favorire l'aumento della contrazione del linfangione^{6, 29, 30}.

e) ammorbidire il tessuto fibrosclerotico grazie all'azione della compressione sul microcircolo (accelerazione del flusso, distacco dei globuli bianchi dall'endotelio ed inibizione di una loro ulteriore adesione) e alle capacità di modulazione dei recettori e mediatori infiammatori come CD14 e CD44, recettore dell'interferone (IFN α R), Tumor Necrosis factor- α (TNF- α), Very Late Antigen-4 (VLA-4), recettore TNF -1(TNFR1).

Il complesso di queste azioni porta ad un netto aumento del flusso micro circolatorio, alla riduzione dell'infiammazione e della fibrotizzazione tissutale con ammorbidimento del tessuto.

Effetti sul sistema arterioso

L'applicazione del bendaggio dovrà essere effettuata con molte precauzioni nel paziente arteriopatico in quanto, se la pressione di interfaccia supera la pressione intra-arteriosa (quando ridotta in misura rilevante) si verifica una riduzione critica del flusso arterioso con gravi complicanze ischemiche. Prima dell'applicazione del bendaggio deve essere effettuato un attento controllo del flusso e della pressione arteriosa omerale ed alla caviglia (esame obiettivo con rilevazione di soffi arteriosi, rilevamento dei polsi, velocimetria Doppler e Indice Caviglia-Braccio, ABI). La terapia compressiva convenzionale non va attuata quando l'ABI è inferiore a 0.5 (in questo caso può essere indicata la compressione pneumatica intermittente) e deve essere applicata con particolari precauzioni quando esso è compreso tra 0.5 e 0.8, possibilmente da personale esperto. In pazienti che abbiano l'ABI in questo range, il bendaggio non necessariamente riduce il flusso arterioso ma, anzi, può aumentare il flusso

pulsatile³¹, ridurre la pressione venosa e migliorare il gradiente artero-venoso³². Il bendaggio rigido in particolare, applicato con pressione a riposo modesta, può indurre benefici effetti in caso di edema della gamba comportandosi come la pressione pneumatica intermittente e promuovendo la rimozione dell'edema e l'aumento del flusso arterioso; infatti i suoi picchi pressori durante la deambulazione simulano quelli esercitati dalla pressoterapia.

Conclusioni

Circa il 70% delle ulcere degli arti, quelle che presentano un'eziologia prevalentemente venosa o veno-linfatica, può essere trattata con un'adeguata terapia compressiva. È stato osservato che tale terapia rallenta l'evoluzione dell'IVC, previene la sindrome post-trombotica³³ e porta alla guarigione circa il 60-70% delle ulcere entro 12-24 settimane. Molti altri studi hanno confermato l'efficacia di bendaggi multicomponente nel trattamento delle ulcere venose³⁴⁻³⁹.

Altri tipi di terapia compressiva (tutori elastici³⁰, presso terapia pneumatica intermittente⁴¹) hanno un ruolo preciso ed efficace nella riduzione dell'edema e nel mantenimento dei risultati ottenuti.

La terapia compressiva resta l'unico trattamento che *The Cochrane Library*, centro di documentazione per la medicina basata sulle evidenze, raccomanda con un alto grado di evidenza (grado A) nella terapia delle ulcere venose da stasi³⁵.

Bibliografia

1. Morison M, Moffatt C. Leg Ulcers. Second edition, Mosby 1994.
2. Callam MJ, Harper DR, Dale JJ, Ruckley CV. Chronic leg ulceration: socio-economic aspects. Scott. Med.J. 33, 1988: 358-60.
3. Morrell CJ. Setting a standard for leg ulcer assessment. J Wound Care, Apr 1996, 316:173-75.
4. Lambourne LA. Clinical audit and effective change in leg ulcer services. J Wound Care, Sept 1996, 316:348-51.
5. Stemmer R, Marescaux J, Furderer C. Il trattamento compressivo degli arti inferiori. Der Hautarzt. Springer-Verlag 1980.
6. Partsch H. Compression therapy of the legs. A review. Dermatol Surg Oncol 1991;17:799-805.

7. Stacey MC, Falanga V, Marston W, Moffatt C, et al. The use of compression therapy in the treatment of venous leg ulcers: a recommended management pathway. *EWMA Journal* 2002; 2(1): 9-13.
8. Hafner J, Bottonakis I, Burg G. A comparison of multi-layer bandage systems during rest, exercise, and over 2 days of wear time. *Arch Dermatol* 2000; 136: 857-63.
9. Partsch H, Menzinger G, Blazek V. Static and dynamic measurement of compression pressure. In: Blazek V, Schultz-Ehrenburg U (Eds). *Frontiers in computer-aided visualization of vascular functions*. Aachen: Verlag, 1997.
10. EWMA - Position Document - Stansted News Limited, Bishop's Stortford, Gran Bretagna, Viking Print Services, GB, Ed. Jane Jones
11. Bergan JJ et al. Chronic venous disease. *N Engl J Med*. 2006 Aug 3;355(5):488-98.
12. Franceschi C. Teoria e pratica della cura CHIVA. Cap. II A/B/C/D Pag. 19-59 Il ruolo del bendaggio elastico nella terapia delle ulcere venose
13. Landis EM, Pappenheimer JR. Exchange of substances through the capillary wall. In: *Handbook of Physiology Circulation*. Washington: Am Physiol Soc 1963 (sect 2); II.
14. Emter M. Modification du flux sanguin dans les veines des membres inférieurs après compression. *Phlébologie* 1991;44:481-4.
15. Stoberl C, Gabler S, Partsch H. Indicationsgerechte Bestrumpfung - Messung der venösen Pumpfunktion. *Vasa*, 1989, 18, 35-9
16. Bollinger A, Leu AJ, Hoffman U. Microvascular changes in venous disease: an update. *Angiology* 1997; 48: 27-32
17. Allegra C. The role of the microcirculation in venous ulcers. *Phlebology* 1994; 2:3-8.
18. Partsch H, Menzinger G, Mostbeck A. Inelastic leg compression is more effective to reduce deep venous reflux than elastic bandages. *Dermatol Surg* 1999; 25: 695-700.
19. Mosti G, Mattaliano V, Partsch H. Inelastic compression increases venous ejection fraction more than elastic bandages in patients with superficial venous reflux. *Phlebology* 2008;23:287-294
20. Smith PC. The microcirculation in venous hypertension. *Cardiovasc Res* 1996;32: 789-95.
21. Bollinger A, Fagrell B. *Clinical Capillaroscopy*. New York: Hofgreffe & Huber 1991.
22. Pappas PJ, You R, Rameshwar P, Gorti R, et al. Dermal tissue fibrosis in patients with chronic venous insufficiency is associated with increased transforming growth factor-beta1 gene expression and protein production. *J Vasc Surg* 1999; 30:1129-45.
23. Chant A. The biomechanics of leg ulceration. *Ann R Coll Surg Engl* 1999;81:80-85.
24. Browse NL, Burnand KG. The cause of venous ulceration. *Lancet* 1982;2:243-5.
25. Abu-Own A, Shami SK, Chittenden SJ, et al. Microangiopathy of the skin and the effect of leg compression in patients with chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1994;19:1074-83.
26. Gniadecka M. Dermal oedema in lipodermatosclerosis: distribution, effects of posture and compressive therapy evaluated by high frequency ultrasonography. *Acta Derm Venereol* 1995;75:120-24.
27. Murphy MA, Joyce WP, Condron C, Bouchier-Hayes D. A reduction in serum cytokine levels parallels healing of venous ulcers in patients undergoing compression therapy. *Eur J Endovasc Surg* 2002;23:349-52.
28. Dai G, Tsukurov O, Chen M, Gertler JP, Kamm RD. Endothelial nitric oxide production during in-vitro simulation of external limb compression. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2002;282:2066-75
29. Földi E, Jünger M, Partsch H. The science of lymphoedema bandaging. EWMA focus document. *Lymphoedema bandaging in practice*. London MEP Lid; 2005:2-4.
30. Földi M, Földi E, Kubik S (eds). *Textbook of Lymphology for Physicians and Lymphedema Therapists*. San Francisco, CA: Urban & Fischer, 2003.
31. Mayrovitz HN. Compression-induced pulsatile blood-flow changes in human legs. *Clin Physiol* 1998; 18:117-124
32. Delis KT, Nicolaidis AN. Effect of intermittent pneumatic compression on foot and calf on walking distance, hemodynamics and quality of life in patients with arterial claudication: a prospective randomized controlled study with 1 year follow-up. *Ann Surg* 2005;241:431-441.
33. Brandjes DPM, Büller HR, Heijboer H, Huisman MV, de Rijk M, Jagt H et al: Randomised trial of effect of compression stockings in patients with symptomatic proximal-vein thrombosis. *The Lancet* 1997; 349: 759-62.
34. Partsch H. in "Management of leg ulcers" *Curr. Probl. Dermatol*. Ed. G. Burg vol. 27, 1999
35. O'Meara S, Cullum NA, Nelson EA. Compression for venous leg ulcers (Review). *The Cochrane Library* 2009, Issue 1.
36. Moffatt CJ, Franks PJ. Venous leg ulceration: Treatment by high compression bandaging. *Ostomy Wound Management*, 1995; 41(4) 16-25.
37. Moffat CJ, Franks PJ, Oldroyd M, Bosanquet N, Brown P, Greenhalgh RM, McCollum CN. Community clinics for leg ulcers and impact on healing. *British Medical Journal*, 1992; 305, 1389-1392.
38. Blair SD, Wright DD, Backouse CM, Riddle E, McCollum CN. Sustained compression and healing of chronic venous ulcers. *British Medical Journal*, 1988; 297, 1159-1161.
39. Simon DA, Freak L, Kinsella A, Walsh J, Lane C, Groarke L, McCollum C. Community leg ulcer clinics: a comparative study in two health authorities. *BMJ* 1996; 312: 1648-1651.
40. Horakova MA, Partsch H. Ulcères de jambe d'origine veineuse: indications pour les bas de compression? *Phlébologie* 1994; 47: 53-57.
41. Nelson EA, Mani R, Vowden K. Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008.

La terapia compressiva: indicazioni cliniche

La terapia compressiva è indicata sia nel trattamento che nella prevenzione della recidiva di molte ulcere cutanee¹. Infatti ne è stata documentata l'efficacia nelle:

- ulcere venose senza complicazioni
- ulcere miste
- ulcere arteriose
- ulcere linfostatiche
- ulcere da altra causa
- prevenzione della recidiva dell'ulcera venosa e mista.

Un preciso inquadramento diagnostico dell'ulcera è necessario prima di procedere al bendaggio. A questo proposito un esame Doppler con il calcolo dell'indice caviglia-braccio (Ankle-Brachial Index ABI) sarà obbligatorio. L'esame Doppler è in grado di darci utili informazioni sulla velocimetria e sulla pressione che dovrà essere misurata ai quattro arti. L'ABI si ottiene dal rapporto tra la più alta pressione misurata alla caviglia (in arteria tibiale anteriore e in arteria tibiale posteriore) e la più alta pressione misurata agli arti superiori (in caso di valore diverso tra le 2 braccia).

Normalmente la pressione arteriosa ai piedi deve essere uguale o lievemente superiore a quella degli arti superiori e pertanto l'ABI si considera normale se ≥ 1 (secondo gli esperti anche se $>0,9$)².

Se inferiore, significa che l'asse arterioso presenta a qualche livello una patologia ostruttiva più o meno grave, e in tal caso il paziente va inviato ad un centro specialistico per decidere in merito all'opportunità di una eventuale rivascolarizzazione (non sempre necessaria) e per impostare una terapia farmacologica di correzione dei fattori di rischio cardiovascolare.

Si ricorda che nei pazienti diabetici o affetti da insufficienza renale cronica, specie se in corso di terapia dialitica, l'ABI può essere inaffidabile perché le pareti arteriose dei vasi distali sono spesso calciche e la misura pressoria ottenuta alla caviglia può essere sovrastimata.

In questo caso e ogni volta ci sia qualche dubbio, è necessario sottoporre il paziente ad

un esame Ecocolor-Doppler per l'individuazione della sede e dell'entità di una eventuale patologia ateromatosa.

Altra attenzione particolare prima di sottoporre il paziente a bendaggio è la valutazione di una eventuale sottostante cardiopatia in labile compenso (storia di recente scompenso di cuore, attuale dispnea da sforzo lieve-moderato, edemi bilaterali con fovee improntabile di recente insorgenza non giustificati dalla sola insufficienza venosa, crepitii alle basi polmonari). In tal caso l'aumentato ritorno venoso al cuore del liquido mobilizzato dalle gambe dalla terapia compressiva può peggiorare ulteriormente la funzione cardiaca. Per questo motivo in questi pazienti, prima di applicare la terapia compressiva va impostata o potenziata una terapia diuretica sistemica ed è indicata una rivalutazione cardiologica. Il bendaggio può essere eseguito con molta cautela e sotto stretto monitoraggio clinico dei segni di scompenso.

Ulcere venose

Razionale: ridurre/abolire l'ipertensione venosa; la pressione esercitata dal bendaggio deve essere sufficientemente alta da eguagliare o superare l'elevata venosa nella posizione eretta o durante esercizio muscolare, in modo tale da abolire la pressione trasmurale di filtrazione del liquido verso l'interstizio ed favorirne, invece, il riassorbimento venoso.

Gli effetti della compressione nell'insufficienza venosa sono molteplici: riduzione della pressione venosa deambulatoria, riduzione del volume venoso, incremento della velocità del flusso venoso, riduzione/abolizione del reflusso venoso sia superficiale che profondo, miglioramento della pompa muscolare ed incremento della frazione d'eiezione, riduzione dell'edema, aumento del drenaggio linfatico, spostamento del volume ematico nel compartimento centrale (attenzione ai pazienti con scompenso cardiaco

congestizio) miglioramento del microcircolo³⁻¹².

Il bendaggio anelastico (o ad alta stiffness) sembra dimostrare un effetto emodinamico superiore in quanto consente di raggiungere pressioni ortostatiche più elevate (e quindi più efficaci a contrastare l'ipertensione ortostatica dell'insufficienza venosa) partendo da una pressione a riposo più bassa e quindi più confortevole. Il miglior effetto emodinamico sembra correlato non solo alla pressione ortostatica più elevata ma anche alle caratteristiche intrinseche del materiale anelastico che è in grado di generare una più marcata differenza tra pressione di riposo e pressione ortostatica o di lavoro (massage effect)^{10, 11}.

Verosimilmente grazie a questo superiore effetto emodinamico nelle ulcere venose i migliori risultati sono stati riportati con bendaggi anelastici multicomponente ad alta pressione^{13, 14}. La lunga discussione sulla presunta superiorità del bendaggio elastico rispetto all'anelastico dovrebbe considerarsi conclusa alla luce del fatto che i lavori che riportano questo confronto¹⁵⁻²⁵ prendono

come bendaggio "elastico" di riferimento un bendaggio che è, in realtà, ad alta stiffness²⁶.

Nel trattamento di ulcere piccole e di recente insorgenza anche sistemi elastici tubulari o kit di calze elastiche capaci di garantire una pressione ortostatica ? 40 mmHg si sono dimostrati altrettanto efficaci del bendaggio²⁷⁻³¹ (Tabella I).

Visto che gli effetti della compressione sono molto maggiori durante la deambulazione il paziente deve essere incoraggiato a camminare ed eventualmente rieducato a farlo.

Ulcere miste (venose e arteriose)

In queste ulcere il razionale del bendaggio è il medesimo delle ulcere venose anche se è necessario considerare la contemporanea presenza della patologia arteriosa.

La tipologia del bendaggio e la pressione esercitata non variano rispetto a quanto già detto se la compromissione arteriosa è minima e l'indice caviglia-braccio (ABI) è sem-

Sfatare i miti	
Miti	Realtà
Il bendaggio anelastico perde pressione ed efficacia nel tempo e va rimosso frequentemente	Il bendaggio anelastico perde pressione rispetto all'applicazione ma mantiene una pressione efficace in ortostatismo (40-60 mmHg) con bassa pressione di riposo (tollerabile). Dati personali in corso di pubblicazione
Nel paziente allettato è preferibile il bendaggio elastico perché in grado di esercitare una maggiore pressione a riposo	Il bendaggio anelastico, se correttamente applicato, esercita una pressione a riposo più alta del bendaggio elastico; la vera differenza tra i 2 bendaggi è la più alta pressione standing esercitata dal bendaggio anelastico e la maggior differenza con la pressione supina. Nel paziente allettato alte pressioni di compressione sono inutili: in clinostatismo 20 mmHg sono sufficienti a comprimere il sistema venoso.
Il bendaggio provoca dolore	È vero il contrario(43-45); il dolore può essere provocato da un bendaggio inappropriato o mal applicato

pre maggiore di 0.8. In questo caso si raccomanda solo una protezione ancora maggiore delle salienze ossee e tendinee.

In caso di patologia arteriosa più significativa sarà necessario ridurre la pressione esercitata dal bendaggio per prevenire possibili danni ischemici (pressione "leggera" o "media" fino a un massimo di 40 mmHg). Il bendaggio dovrà essere anelastico multicomponente in modo da garantire picchi pressori in ortostatismo con pressione a riposo relativamente bassa e sviluppare quella che possiamo chiamare una "pressione intermittente".

Tale tipo di bendaggio, ben lungi dal ridurre il flusso arterioso sembra anzi poterlo aumentare³². Il bendaggio elastico, che esercita una pressione continua, deve essere evitato in quanto la pressione esercitata a riposo può essere intollerabilmente elevata e ridurre il flusso arterioso quando il paziente riposa in clinostatismo.

Ulcere arteriopatiche

Razionale: trattamento/prevenzione dell'edema; miglioramento del flusso arterioso indotto dalla riduzione della pressione venosa e aumento del gradiente artero-venoso.

Il bendaggio potrà essere applicato senza particolari limitazioni quando l'ABPI è superiore a 0.8.

Se l'ABPI è compreso tra 0.5 e 0.8 il bendaggio potrà essere applicato ma solo da personale molto esperto e con le necessarie precauzioni: per le ragioni già dette si dovrà applicare un bendaggio anelastico con bassa pressione a riposo (pressione "leggera" o "media" fino a un massimo di 40 mmHg). La pressione esercitata dal bendaggio non dovrà, comunque, mai superare la pressione arteriosa.

Se l'ABPI è minore di 0.5 astenersi dal bendaggio e riferire il paziente al chirurgo vascolare.

TABELLA I. — *Riepilogo delle indicazioni alla terapia compressiva.*

Diagnosi	I scelta	Alternativa
Ulcere venose	Compressione con pressione forte o molto forte; bendaggio anelastico multicomponente	Kit elastici o sistemi tubulari che garantiscano una pressione di almeno 40 mmHg in ortostatismo
Ulcere miste	1) arteriopatia lieve con ABI>0.8: compressione a pressione forte; bendaggio anelastico multicomponente; eventuale aggiunta di protezioni per salienze ossee o tendinee 2) arteriopatia modesta (ABPI 0.5-0.8) o severa (ABPI <0.5): v sotto	
Ulcere arteriopatiche	1) arteriopatia lieve con ABPI>0.8: non necessita compressione con pressione forte; pressione media; bendaggio anelastico multicomponente; eventuale aggiunta di protezioni per salienze ossee o tendinee 2) arteriopatia modesta (ABPI 0.5-0.8): compressione con pressione leggera; bendaggio anelastico multicomponente; eventuale aggiunta di protezioni salienze ossee o tendinee 3) arteriopatia severa (ABPI < 0.5) astenersi dalla terapia compressiva; indicazione alla rivascolarizzazione dell'arto. CPI in caso di arteriopatia inoperabile	
Altre ulcere	Compressione con pressione leggera o media; bendaggio anelastico multicomponente; eventuale aggiunta di protezioni per salienze ossee o tendinee	
Prevenzione recidiva	Calze elastiche di III o II classe di compressione	Bendaggio elastico da portare dalla mattina alla sera. Il paziente o suoi familiari devono essere addestrati a posizionarlo correttamente.

Se il paziente con arteriopatia severa non può essere sottoposto a trattamento di rivascolarizzazione può essere indicata la compressione pneumatica intermittente. Essa ha dato evidenti prove di efficacia non solo nel paziente con normale flusso arterioso ma anche nell'arteriopatico critico e deve essere presa in considerazione per aumentare il flusso arterioso³³⁻³⁸.

Ulcere linfostatiche

Razionale: riduzione dell'edema, rimodellamento della gamba, prevenzione di lesioni cutanee.

L'indicazione è verso un bendaggio anelastico, multistrato e multicomponente ad alta pressione. Il livello della pressione deve ridursi in caso delle usuali patologie concomitanti come la malattia arteriosa, etc. Specie nelle prime fasi del trattamento esso va rinnovato frequentemente in quanto tende a perdere rapidamente efficacia per effetto di una massiva riduzione dell'edema.

Particolare cura dovrà essere posta:

— nel rimodellamento dell'arto riempiendo i recessi cutanei ed aggiungendo protezioni supplementari per uniformare la pressione applicata e prevenire lo scivolamento del bendaggio.

— nella protezione della cute, spesso molto fragile in questi pazienti, anche con sostanze emollienti e con protezioni supplementari nei punti di massima frizione come il tendine d'Achille o quello pre-tibiale ed il dorso del piede.

Vista la grande quantità di liquido che frequentemente viene mobilizzata ricordare di utilizzare diuretici e cardiotonici nei pazienti con cardiopatia per prevenire lo scompenso cardiaco congestizio.

Le "altre" ulcere (vasculitiche, pioderma gangrenoso, connettivopatie).

Razionale: la terapia compressiva trova una sua giustificazione anche in queste ulcere in quanto induce:

riduzione della stasi e quindi trattamento/prevenzione dell'edema; incremento della velocità di flusso micro circolatorio; ridotta deposizione di immunocomplessi circo-

lanti; ridotta produzione di mediatori dell'infiammazione (citochine, TNF- α), aumento del linfodrenaggio³⁹.

La compressione ancora una volta dovrà essere attuata con bendaggio anelastico; una pressione media o leggera può essere sufficiente in questa categoria di ulcere. Particolare attenzione dovrà essere posta alla protezione della cute e delle salienze ossee o tendinee.

Prevenzione delle recidive

La calza elastica è necessaria per mantenere il risultato e prevenire la recidiva.

Maggiore è il grado di compressione della calza minore sarà l'incidenza di recidiva per cui dovrebbe essere prescritto il massimo di compressione elastica che il paziente riesce a sopportare.

Un'evidenza di grado A è stata raggiunta solo dalla III classe di compressione⁴⁰⁻⁴².

Partecipazione del paziente alla terapia
È importante che il paziente sia motivato alla guarigione e partecipi attivamente al suo trattamento.

In particolare, per quanto riguarda la terapia compressiva è importante incoraggiarlo ad una corretta deambulazione perché solo durante la deambulazione il bendaggio esplica la sua massima efficacia.

Infine il paziente deve sapere di dover riposare più volte nella giornata in posizione declive con gli arti sollevati per favorire il deflusso venoso e di evitare di stazionare a lungo in posizione seduta od ortostatica.

Da non dimenticare

La terapia compressiva è il fondamento della trattamento di quasi tutte le ulcere.

Prima di applicare la terapia compressiva è necessario un accurato inquadramento diagnostico: in particolare deve essere esclusa la presenza di arteriopatia significativa (con ABI < 0.5) che rappresenta l'unica vera controindicazione al bendaggio.

La mobilità o la scarsa mobilità del paziente non rappresentano un'indicazione ad un particolare tipo di bendaggio

Il costo della terapia compressiva deve essere tenuto in considerazione: l'uso di materiale riutilizzabile deve essere favorito per minimizzare i costi

I pazienti affetti da ulcere venose devono essere operati per la loro insufficienza venosa oppure indossare sistemi compressivi per tutta la vita per prevenire le recidive.

Bibliografia

- Mariani F. (Coordinator) Consensus Conference on Compression Therapy, Ila edizione. Ed. Minerva Medica, Torino 2009. Pag. 30-32.
- White C. Intermittent claudication. *N Engl J Med*. 2007;356:1241-50.
- Partsch B, Mayer W, Partsch H. Improvement of ambulatory venous hypertension by narrowing of the femoral vein in congenital absence of venous valves. *Phlebology* 1992;7:101-4.
- Ibegbuna V, Delis KT, Nicolaides AN, Aina O. Effect of elastic compression stockings on venous hemodynamics during walking. *J Vasc Surg*. 2003 Feb;37(2):420-5.
- Oduncu H, Clark M, Williams RJ. Effect of compression on blood flow in lower limb wounds. *Int Wound J*. 2004 Jun;1(2):107-13.
- Partsch H. Compression therapy in venous leg ulcers. How does it work? *Journal of Phlebology*. 2002;2:129-136.
- Van Geest AJ, Veraart JC, Nelemans P, Neumann HA. The effect of medical elastic compression stockings with different slope values on oedema. Measurements underneath three different types of stockings. *Dermatol Surg*. 2000 26:244-7.
- Mayrovitz HN, Larsen PB. Effects of compression bandaging on leg pulsatile blood flow. *Clin Physiol* 1997; 17:105-17.
- Lofferer O, Mostbeck A, Partsch H. Nuclear medicine diagnosis of lymphatic transport disorders of the lower extremities. *Vasa* 1972; 1: 94-102.
- Partsch H, Menzinger G, Mostbeck A. Inelastic leg compression is more effective to reduce deep venous refluxes than elastic bandages. *Dermatol Surg* 1999; 25: 695-700.
- Mosti G, Mattaliano V, Partsch H. Inelastic compression increases venous ejection fraction more than elastic bandages in patients with superficial venous reflux. *Phlebology* 2008;23:287-92.
- Gohel MS, Barwell JR, Poskitt KR, Whyman MR. Role of superficial venous surgery in patients with combined superficial and segmental deep venous reflux. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004 Jan;27(1):106-7.
- O'Meara S, Cullum NA, Nelson EA. Compression for venous leg ulcers (Review). *The Cochrane Library* 2009, Issue 1.
- Partsch H et al. Evidence Based Compression Therapy. *Vasa* 2004; 34: suppl. 63 Partsch H. Do we still need compression bandages? Haemodynamic effects of compression stockings and bandages. *Phlebology* 2006; 21:132-138.
- Franks PJ, Moody M, Moffatt CJ et al. Randomised trial of cohesive short-stretch versus four-layer bandaging in the management of venous ulceration. *Wound Rep Reg* 2004;12:157-162.
- Moffatt CJ, Mcacullagh L, O'Connor et al. Randomized trial of four-layer bandage systems in the management of chronic venous ulceration. *Wound Rep Reg* 2003;11:166-171.
- Fletcher A, Cullum N, Sheldon TA. A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers. *BMI* 1997;315:576-580
- Callam MJ, Harper DR, Dale JJ et al. Lothian Forth Valley leg ulcer healing trial—part 1: elastic versus non-elastic bandaging in the treatment of chronic leg ulceration. *Phlebology* 1992;7:136-41.
- Duby T, Hofman D, Cameron J et al. A randomized trial in the treatment of venous leg ulcers comparing short stretch bandages, four layer bandage system, and a long stretch-paste bandage system. *Wounds* 1993;5:276-9.
- Ukat A, Konig M, Vanscheid W et al. Short stretch versus multilayer compression for venous leg ulcers: a comparison of healing rates. *JWC* 2003;12:139-143.
- Scriven JM, Taylor LE, Wood AJ et al. A prospective randomised trial of four-layer versus short stretch compression bandages for the treatment of venous leg ulcers. *Ann R Coll Surg Engl*. 1998;80:215-20.
- Nelson EA, Iglesias CP, Cullum N et al. Randomized clinical trial of four-layer and short-stretch compression bandages for venous leg ulcers. *Br J Surg*. 2004;91:1292-9.
- Cullum N, Nelson EA. Systematic reviews of wound care management: compression for the prevention and treatment of venous leg ulcers. *Health Technology Assessment* 2001;5:80-135.
- Partsch H, Damstra RJ, Tazelaar DJ et al. Multicentre, randomised controlled trial of four-layer bandaging versus short-stretch bandaging in the treatment of venous leg ulcers. *Vasa*. 2001 May;30(2):108-13.
- Blecken SR, Villavicencio JL, Kao TC. Comparison of elastic versus nonelastic compression in bilateral venous ulcers: a randomized trial. *J Vasc Surg*. 2005 Dec;42:1150-
- Mosti G, Mattaliano V, Partsch H. Influence of different materials in multi-component bandages on pressure and stiffness of the final bandage. *Derm Surg* 2008; 34:631-39.
- Partsch H, Flour P, Coleridge Smith et al. Indication for compression therapy in venous and lymphatic disease. Consensus based on experimental data and scientific evidence. *International Angiology* 27: 193-219; 2008.
- Jünger M, Wollina U, Kohnen R, Rabe E. Wirksamkeit und Verträglichkeit eines Ulkus-Kompressionsstrumpfes zur Therapie des Ulcus cruris venosum im Vergleich zu einem Unterschenkelkompressionverband-Resultate einer prospektiven, randomisierten, multizentrischen Studie. *Current Med Res Opin* 2004;20:1613-24.
- Jünger M, Partsch H, Ramelet AA, Zuccarelli F. Efficacy of a ready-made tubular compression device versus short-stretch compression bandages in the treatment of venous leg ulcers. *Wounds* 2004;16:313-20.
- Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC, Perisic ZD, Milosevic ZD, Jankovic RJ et al. A randomized trial of the Tubulcus multilayer bandaging system in the treatment of extensive venous ulcers. *J Vasc Surg* 2007;46:750-5.
- Mariani F, Mattaliano V, Mosti G et al. The treatment of venous leg ulcers with a specifically designed compression stocking kit. Comparison with bandaging. *Phlebologie* 2008; 37: 191-197.
- Mayrovitz HN. Compression-induced pulsatile blood flow changes in human legs. *Clin Physiol* 1998;18:117-24.

33. Kavros SJ, Delis KT, Turner NS, Voll AE, Liedl DA, Gloviczki P, Rooke TW. Improving limb salvage in critical ischemia with intermittent pneumatic compression: a controlled study with 18-month follow-up. *J Vasc Surg*. 2008;47:543-9.
34. Labropoulos N, Leon LR Jr, Bhatti A, Melton S, Kang SS, Mansour AM, Borge M. Hemodynamic effects of intermittent pneumatic compression in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2005 ;42:710-6.
35. van Bemmelen PS, Mattos MA, Faught WE, Mansour MA, Barkmeier LD, Hodgson KJ et al. Augmentation of blood flow in limbs with occlusive arterial disease by intermittent calf compression. *Vasc Surg* 1994;19:1052-8.
36. Labropoulos N, Watson WC, Mansour MA, Kang SS, Littooy FN, Baker WH. Acute effects of intermittent pneumatic compression on popliteal artery blood flow. *Arch Surg* 1998;133:1072-5.
37. Delis KT, Azizi ZA, Stevens RJ, Wolfe JH, Nicolaidis AN. Optimum intermittent pneumatic compression stimulus for lower-limb venous emptying. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;19:250-60.
38. Delis KT, Nicolaidis AN, Wolfe JH, Stansby G. Improving walking ability and ankle brachial pressure indices in symptomatic peripheral vascular disease with intermittent pneumatic foot compression: a prospective controlled study with one-year follow-up. *J Vasc Surg* 2000;31:650-61.
39. Papi M. Le ulcere vasculitiche. *Acta Vulnol* 2003;1: 9-19.
40. Nelson EA, Bell-Syer SEM, Cullum NA. Compression for preventing recurrence of venous ulcers (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 2, 2003. Oxford: Update Software.
41. Franks PJ, Oldroyd MI, Dickson D, Sharp EJ, Moffatt CJ. Risk factors for leg ulcer recurrence: a randomised trial of two types of compression stockings. *Age Ageing* 1995; 24: 490-94
42. Harper DJ, Nelson EA, Gibson B et al. A prospective randomized trial of class 2 and class 3 elastic compression in the prevention of venous ulceration. *Phlebology* 1995; Suppl. 1; 872-73.
43. Franks, P.J., Moffatt, C.J., Bosanquet, N., Connolly, M., Greenhalgh, R.M., McCollum, C.N. 'Community leg ulcer clinics: effect on quality of life. *Phlebology* 1994;9: 83-86
44. Corbett, C.R.C. 'Which patients should be selected for venous surgery?' In: Ruckley, C.V., Fowkes, F.G.R., Bradbury, A.W. eds *Venous Disease: Epidemiology, Management and Delivery of Care*. Springer Verlag, London 1999
45. Polignano R, Bonadeo P, Gasbarro S, Allegra C. A randomised controlled study of four-layer compression versus Unna's Boot for venous ulcers. *J Wound care* 13(1):21-25;2004

Rapporto costo-efficacia sull'utilizzo del bendaggio nel trattamento delle ulcere vascolari

L'ulcera vascolare venosa interessa prevalentemente soggetti anziani di cui peggiora significativamente la qualità della vita a causa del dolore, come emerge da numerosi studi osservazionali tra cui uno italiano recentemente pubblicato¹ e ne favorisce l'isolamento anche per la presenza di secrezioni maleodoranti.

Purtroppo il trattamento delle ulcere venose ancora troppo spesso è inadeguato e conseguentemente inefficace. Esso è stato oggetto di revisioni sistematiche della letteratura e le evidenze disponibili indicano indiscutibilmente la terapia compressiva come la più efficace. In particolare la compressione con bendaggio ad alta pressione sarebbe più efficace di quella a bassa pressione².

Una valutazione di costo-efficacia della terapia compressiva è difficile per le differenze nelle modalità di compressione, nella caratteristiche dei pazienti (in rapporto alla comorbidità) e nel setting assistenziale. Per tale motivo la revisione Cochrane delle pubblicazioni disponibili non fornisce dati sufficienti per stabilire il rapporto costo-efficacia di ciascuna terapia².

Allo scopo di approfondire la conoscenza degli aspetti economici del trattamento compressivo, Peter Franks ha applicato un modello di cost-effectiveness ai risultati clinici di 5 studi relativi ai costi per il Servizio Sanitario Nazionale del Regno Unito³. Gli studi rappresentavano esperienze cliniche e sperimentazioni randomizzate pubblicate circa 10 anni fa⁴⁻⁸ nelle quali erano riportati i risultati di due diverse modalità di gestione del paziente con ulcera venosa.

È stato confrontato un "approccio sistematico attraverso l'applicazione di compressione multicomponente ad elevata pressione a tutti i pazienti" con un approccio tradizionale (cioè senza uso sistematico della compressione multicomponente ad alta pressione). I dati clinici ed economici relativi al trattamento tradizionale sono generalmente riferiti ad un periodo precedente all'introduzione

ne dell'approccio sistematico di elevata compressione.

Tutti gli studi concordano su tassi di guarigione a 12 settimane attorno al 20-26% con trattamento tradizionale mentre l'apertura di specifici ambulatori per la cura delle ulcere produce un aumento dei tassi di guarigione a 12 settimane in un range compreso fra il 34% (Morrell)⁴ ed il 42% (Simon)⁵. Negli studi clinici randomizzati i tassi di guarigione sono assai più elevati (72-75%) ma questo dato appare in rapporto ai criteri di selezione dei pazienti⁶⁻⁸.

Al fine di ottenere un risultato più vicino alla pratica media di un servizio territoriale, Franks ha selezionato i dati dello studio di Morrell⁴, l'unico a rilevare tassi di guarigione a 12, 24 e 52 settimane. Questo studio presenta risultati clinici sull'uso sistematico della compressione multicomponente inferiori agli altri studi permettendo una stima prudente. Se si confrontano i costi di trattamento fra le due modalità di approccio si evidenzia un vantaggio nel costo settimanale per il trattamento sistematico compressivo. Infatti il maggior costo unitario del bendaggio multicomponente viene ampiamente compensato dal miglioramento degli altri parametri, in particolare dal minor numero di medicazioni (dimezzato per effetto dell'aumentato intervallo tra le medicazioni) e dalla più rapida guarigione (Tabella I).

Sul piano dei risultati clinici l'approccio sistematico con terapia compressiva produce il 10% in più di guarigioni ed un tempo di trattamento inferiore di circa il 20% (Tabella II). Il numero di recidive è sovrapponibile ma questo non dipende dal trattamento dell'ulcera bensì dalla gestione del paziente e della sua patologia dopo la guarigione dell'ulcera. La differenza dei costi annuali dipende dal costo del materiale di bendaggio (maggiore per il multicomponente), dal tempo infermieristico di ciascuna applicazione (sostanzialmente uguale), dal numero di applicazioni settimanale (circa la metà per il

TABELLA I. — *Costi settimanali (lesioni non guarite) da Franks PJ, modificata.*

	Terapia sistematica compressiva		Terapia consueta	
	Costo	%	Costo	%
Costo infermiere	€ 24	(60,0)	€ 24	(80,0)
Medicazioni/bendaggi	€ 13	(32,5)	€ 3	(10,0)
Altri costi	€ 3	(7,5)	€ 3	(10,0)
Costo settimanale totale	€ 40		€ 30	
Frequenza (settimanale)	1,1		2,2	
Costo settimanale totale	€ 44		€ 66	

NOTE SUI COSTI

1. £1 = 1,5 euro (€)
2. Terapia consueta = dati basati su 2000 prezzi rilevati nello studio di Simon (3)
3. Bendaggi elevata compressione (4 componenti) = costo Profore[®](9)
4. Costo infermiere = costo medio di una visita di un infermiere dell'ente sanitario locale compreso il trasporto (8)

multicomponente), dal tempo di guarigione (inferiore del 20% per il multicomponente) e dalla percentuale di guarigione (maggiore per il multicomponente). La conclusione evidenzia un sensibile risparmio con un approccio fondato sulla terapia compressiva sistematica.

Un limite dell'analisi di Franks è rappresentato dall'aver considerato solo le ulcere che possono essere trattate con alta pressione per altro secondo le Linee Guida che sono concordi nel limitare il trattamento ad alta pressione alle ulcere venose non complicate. Le considerazioni di Franks non possono essere estese alle ulcere che si accompagnano ad una riduzione più o meno grave del flusso arterioso o a limitazioni del movimento per le quali il bendaggio ad alta pressione è sconsigliato o addirittura controindicato¹².

Altro limite della valutazione, che lo stesso Franks evidenzia nella discussione dei dati, consiste nell'aver confrontato unicamente i costi finali del trattamento, trascurando i costi complessivi per il Sistema Sanitario che dipendono dal mantenimento di una struttura specializzata in grado di erogare un "trattamento compressivo sistematico". Garantire la disponibilità di una diagnostica eco Doppler e la formazione continua del personale ha un costo che riduce il margine osservato.

Inoltre quando si affrontano gli aspetti socio-economici di un trattamento occorre definire il punto di osservazione scelto. I

TABELLA II. — *Costi e risultati previsti (da Franks, su dati di Morrel, modificata).*

	Terapia sistematica compressiva (opzione A)	Terapia consueta (opzione B)*
	Guarigione ulcera a 12 settimane	34%
Guarigione ulcera a 24 settimane	58%	42%
Guarigione ulcera a 52 settimane	71%	60%
Tempo mediano di guarigione	19-20 settimane	35-36 settimane
Ricadute (entro 52 settimane)	17 (24%)	13 (22%)
Costo medio per paziente	€ 1.205	€ 2.135
Costo per la guarigione	€ 1.697	€ 3.558

risultati appaiono assai differenti se si considera il rapporto costo-efficacia per la Struttura sanitaria che eroga l'assistenza oppure se si considera la prospettiva del paziente intesa sia come costi individuali che come qualità della vita.

L'impatto economico del trattamento delle ulcere venose per un Sistema Sanitario è comunque assai elevato. Alcuni studi anglosassoni sui costi del materiale di medicazione e bendaggio stimano una spesa compresa fra il 2-3% del budget sanitario nazionale^{13,14}; la terapia delle ulcere venose inoltre impegna il 50% del tempo di lavoro degli Infermieri di Distretto¹⁴. Dal punto di vista della Struttura Sanitaria diviene preminente fornire il trattamento più efficace al costo inferiore.

Dal punto di vista del paziente il rapporto costo-efficacia del trattamento dipende sia da fattori legati all'ulcera (dimensione, durata e mobilità dell'arto) sia da fattori estranei alla patologia venosa. La disponibilità di terapie efficaci passa anche attraverso la facilità dell'accesso alle sedi di trattamento (grado di mobilità, costi di trasporto, ecc.) ed al superamento di barriere culturali che portano il paziente a considerare ineluttabile la sua condizione. Già storicamente veniva segnalato che le ulcere venose interessavano prevalentemente persone di modesta condizione sociale ma anche recenti ricerche hanno sottolineato l'importanza di fattori come la classe sociale, la solitudine e la disponibilità di riscaldamento domiciliare^{15,16}.

In Italia la disponibilità di una terapia compressiva è limitata dalle normative di legge da cui discende un'insufficiente disponibilità di materiali di bendaggio, sia dall'i-

nadeguata diffusione delle competenze professionali soprattutto nei Servizi di assistenza Domiciliare.

È sconcertante osservare come nonostante le evidenze riportate dalla Cochrane Library², non sia ancora previsto il rimborso né del bendaggio né della calza elastica. Solo la Provincia Autonoma di Bolzano ha previsto per legge (B.U. 14 gennaio 1986) il rimborso per bende compressive, bende alla colla di zinco e calze a compressione terapeutica. Anche il rimborso per un'applicazione ambulatoriale di un bendaggio compressivo (circa € 8.00) è assolutamente insufficiente. Spesso sono quindi i pazienti a dover acquistare il materiale necessario al trattamento. Le scarse risorse economiche e l'elevato costo dei prodotti fanno sì che un consistente numero di pazienti soprattutto anziani siano esclusi da questo trattamento di riconosciuta efficacia¹⁷.

Inoltre il paziente con ulcera venosa spesso presenta limitazioni di movimento che riducono la possibilità di accedere agli ambulatori. Questi pazienti vengono presi in carico dai servizi domiciliari che spesso mancano sia di adeguate competenze nel bendaggio sia della disponibilità del materiale.

Queste limitazioni continuano a sussistere nonostante i risultati di un recente studio da noi condotto in un setting domiciliare in Italia che ha dimostrato significativi miglioramenti sia clinici che economico-gestionali attraverso un'organizzazione dell'attività assistenziale fondata su supporto diagnostico, preparazione professionale e disponibilità di prodotti adeguati. Sebbene il lavoro abbia considerato prevalentemente lesioni da pressione, nei pochi pazienti con lesione vascolare si sono registrati risultati clinici ed economici positivi; oltre al vantaggio di una rapida guarigione, il costo unitario superiore legato all'uso di medicazioni avanzate e di bendaggi specifici è stato compensato dalla minor frequenza di accessi e dalla più rapida guarigione¹⁸.

Bibliografia

1. Guarnera G, Tinelli G, Abeni D, Di Pietro C, Sampogna F, Tabolli S. Pain and quality of life in patients with vascular leg ulcers: an Italian multicentre study. *J Wound Care*. 2007 Sep;16(8):347-51.
2. O'Meara S, Cullum NA, Nelson EA. Compression for venous leg ulcers (Review). *The Cochrane Library* 2009, Issue 1.
3. Franks PJ, Posnett J. Cost-effectiveness of compression Therapy. *Understanding compression Therapy*. EWMA position document. MEP, 2003 ([Http://ewma.org](http://ewma.org)).
4. Simon DA, Freak L, Kinsella A, Walsh J, et al. Community leg ulcer clinics: a comparative study in two health authorities. *BMJ* 1996; 312: 1648-51.
5. Morrell CJ, Walters SJ, Dixon S, Collins K, et al. Cost effectiveness of community leg ulcer clinics: randomised controlled trial. *BMJ* 1998; 316: 1487-91.
6. Taylor AD, Taylor RJ, Marcuson RW. Prospective comparison of healing rates and therapy costs for conventional and four-layer high-compression bandaging treatments for venous leg ulcers. *Phlebology* 1998; 13: 20-24.
7. Marston WA, Carlin RE, Passman MA, Farber MA, Keagy BA. Healing rates and cost efficacy of outpatient compression treatment for leg ulcers associated with venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1999; 30:491-98.
8. Moffatt CJ, Simon DA, Franks PJ, Connolly MF, et al. Randomised trial comparing two four-layer bandage systems in the management of chronic leg ulceration. *Phlebology* 1999; 14: 139-42.
9. Netten A, Curtis L. Unit Costs of Health and Social Care 2000. Personal Social Services Research Unit, University of Kent.
10. Drug Tariff. London: The Stationery Office, 2002.
11. Freak L, Simon D, Kinsella A, McCollum C, et al. Leg ulcer care: an audit of cost-effectiveness. *Health Trends* 1995; 27: 133-36.
12. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) – Principle of best practice: compression in venous leg ulcers: a consensus document. London, MEP Ltd, 2008.
13. Wilson E. *Health trends*, 1989.
14. Bosanquet N, Franks PJ, Moffatt C et alii. Community leg ulcer clinics: cost-effectiveness. *Health Trends*. 1993-94;25(4):146-8.
15. Franks PJ, Moffatt CJ, Connolly M, Bosanquet N, Oldroyd MI, Greenhalgh RM, McCollum CN: Factors associated with Healing Leg Ulceration with High Compression. *Age ad Ageing*, 1995; 24: 407-410.
16. Margolis DJ, Berlin JA, Strom BL: Risk factors associated with the Failure of a venous leg Ulcer to Heal. *Arch. Dermatol*, 1999; 135:92.
17. Polignano R: Analisi dei problemi nella gestione delle ulcere venose degli arti inferiori. *Helios Aggiornamenti in Wound Care*, 2000,1.
18. Masina M. et al. Ottimizzazione delle risorse nella gestione dei pazienti affetti da ulcere cutanee in assistenza domiciliare: una esperienza gestionale. *Sanità pubblica e privata*. 2005, n. 1, pag 75-79.