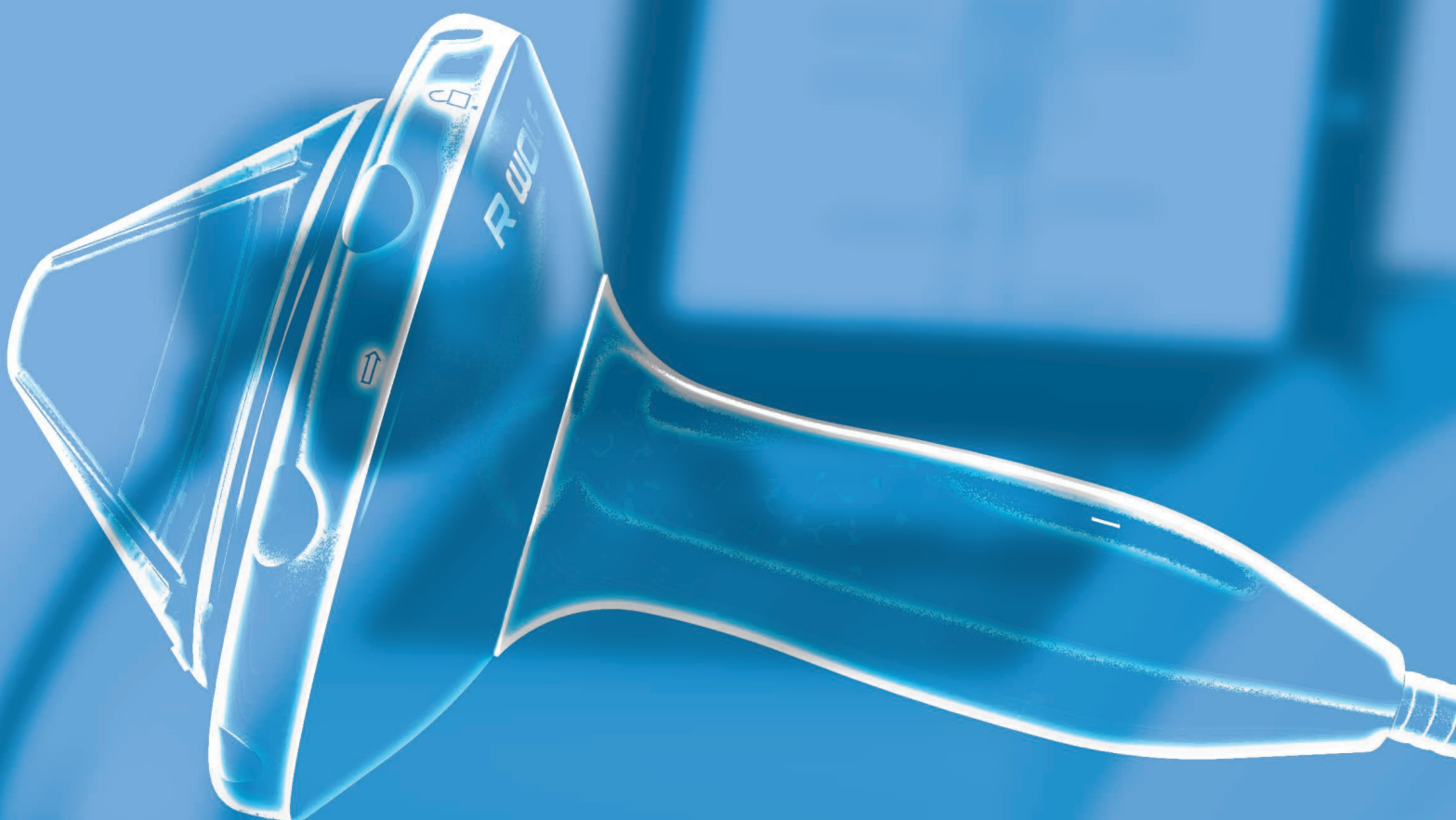


ONDE D'URTO PIEZOELETTRICHE

ESWT/TPST



TECNOLOGIA

Dichiarazione

Tutte le informazioni contenute nel presente documento relative alle indicazioni e alle impostazioni dello strumento, si basano sull'esperienza clinica e le conoscenze tecnologiche acquisite fino a questo momento. Le informazioni riportate sono da intendersi come linee guida di supporto, la cui applicabilità deve essere verificata dal personale utilizzatore, specializzato e debitamente formato all'uso della metodica. Le indicazioni presenti non sono da intendersi come sostitutive rispetto a quelle fornite dai Manuali d'uso degli altri sistemi esistenti in commercio. Ricordiamo inoltre che in base a circostanze specifiche potrebbe essere necessario discostarsi dai valori indicati nel presente documento. I protocolli operativi si basano sull'esperienza pregressa di medici professionisti che hanno utilizzato l'unità a onde d'urto PiezoWave2 di Richard Wolf che dovrà essere utilizzata esclusivamente da personale qualificato e abilitato all'uso di tali sistemi. Evitare di applicare impulsi con onde d'urto su organi contenenti aria (ad es. polmoni, intestini) o particolarmente suscettibili (ad es. cervello, cuore). Verificare sempre che non risultino controindicazioni legate alla finestra di ingresso del trattamento (neoplasie, tessuto polmonare, presenza di pace-maker, gravidanze...). Rispettare le autorizzazioni e le linee guida nazionali ed internazionali relative alla terapia con onde d'urto extracorporee.

Principi di base della terapia con onde d'urto extracorporee

La terapia ad onde d'urto è una procedura non invasiva utile al trattamento del dolore acuto e cronico a carico del sistema muscoloscheletrico. Le onde d'urto sono fenomeni caratterizzati da un aumento di pressione in un tempo estremamente breve, seguito da un calo esponenziale e da una breve fase di pressione negativa. Vengono veicolate nel tessuto di destinazione in corrispondenza del punto in cui ha origine il dolore, portando un miglioramento del metabolismo e della circolazione sanguigna locale. Il principio grazie al quale le onde d'urto extracorporee hanno effetto sul tessuto biologico, si basa sulla trasformazione di stimoli meccanici in segnali biochimici o biomolecolari.

La storia della terapia con onde d'urto extracorporee

Il concetto di base relativo alla terapia ad onde d'urto extracorporee è analogo a quello della litotrissia (ESWL), nella quale le onde d'urto vengono impiegate per frantumare i calcoli renali senza ricorrere all'intervento chirurgico. Questa tecnica è stata impiegata per quasi un quarto di secolo nel trattamento di centinaia di migliaia di pazienti, favorendo lo sviluppo di nuove apparecchiature, in grado di impiegare la terapia anche in altri distretti corporei e con altri scopi, come ad esempio il trattamento dei disturbi a carico del sistema muscoloscheletrico (ESWT).



Patologie per le quali è consigliabile il trattamento ad onde d'urto (ESWT)

Il dolore cronico è riconosciuto come un problema di diffusione mondiale. Disturbi comuni come il gomito del tennista, la spina calcaneare, le calcificazioni dell'articolazione della spalla e le fibre muscolari ischemiche (trigger points) ne sono esempi tangibili. Il trattamento di tali disturbi attraverso l'impiego delle onde d'urto extracorporee è supportato da una grandissima esperienza clinica ed una altrettanto massiva evidenza scientifica. Inoltre le onde d'urto rappresentano un valido strumento "diagnostico" per la localizzazione precisa dei trigger points miofasciali.

- 1 Gomito del tennista (epicondilite)
- 2 Tendiniti di spalla, calcifiche e non calcifiche
- 3 Gomito del golfista (epitrocleite)
- 4 Trattamento dei trigger points (TPST)
- 5 Ritardi di consolidamento e/o pseudoartrosi (non-union)
- 6 Trocanteriti
- 7 Jumper's knee, ginocchio del saltatore
- 8 Sindrome da stress mediale della tibia
- 9 Fascite plantare
- 10 Tendinopatia achillea



L'attuale attività di ricerca riferita alla terapia con onde d'urto extracorporee si è focalizzata anche nel trattamento delle ferite, delle prostatiti e delle disfunzioni erettili (ogni nuova indicazione deve essere verificata nel Manuale Utente specifico prima dell'uso).

Controindicazioni alla terapia con onde d'urto extracorporee

Controindicazioni:

I manuali utente presentano un elenco di controindicazioni alla terapia con onde d'urto. È fondamentale che il personale utilizzatore conosca le circostanze nelle quali la terapia non deve essere applicata. Le controindicazioni generali comprendono:

Infezioni

Patologie tumorali nella finestra di ingresso delle onde d'urto

Tessuto cerebrale nella finestra di ingresso delle onde d'urto

Disco epifisario nella finestra di ingresso delle onde d'urto

Tessuto polmonare nella finestra di ingresso delle onde d'urto

Assunzione di farmaci anticoagulanti

Gravidanza

Bambini (secondo l'età indicata nei manuali utente specifici)

In generale:

La terapia ad onde d'urto extracorporee, normalmente non viene impiegata in presenza di: tumori ossei, infezioni, disturbi a carico del sistema nervoso e circolatorio, gravidanza, corrispondenza di una cartilagine di accrescimento aperta. Non dovrebbe essere impiegata nemmeno in punti del corpo dove è presente aria o gas. In funzione delle condizioni generali del paziente, l'operatore deve decidere se è possibile o sconsigliato l'utilizzo previsto. Per ulteriori istruzioni o annotazioni fare riferimento alla più recente letteratura medica.

Efficacia della terapia con onde d'urto extracorporee focalizzate

Le onde d'urto extracorporee sono fattori di stress meccanico in grado di indurre cambiamenti biochimici nei tessuti; tali cambiamenti possono influenzare a livello molecolare l'espressione genica nelle cellule producendo reazioni specifiche. Questo processo, conosciuto come meccano-trasduzione, è in grado di condizionare diverse funzioni cellulari, compresa la crescita, la differenziazione, la migrazione, la sintesi proteica e l'apoptosi fisiologica. Le forze meccaniche hanno un'influenza diretta sulla forma, e quindi anche sulla funzionalità del tessuto. Studi recenti dimostrano che la terapia ad onde d'urto extracorporee è in grado di stimolare la produzione endogena di lubrificina in tendini e setti.

Risulta essere molto utile anche alla "diagnosi" e al trattamento dei trigger points.

La terapia con onde d'urto extracorporee è considerata una metodica efficace nel trattamento delle lesioni croniche, intervenendo nel processo di guarigione in condizioni di difficile soluzione.

Tempo necessario affinché il trattamento abbia effetto

L'esperienza indica che diversi pazienti riferiscono un parziale miglioramento delle proprie condizioni immediatamente dopo il primo trattamento. Generalmente questa sensazione è temporanea ed è associata all'effetto analgesico derivante dall'iperstimolazione del tessuto.

Possono essere necessari molti giorni perché i disturbi inizino a guarire, non di rado i pazienti riconoscono un miglioramento solo dopo la fine della seconda settimana. Per essere completato il processo di guarigione può richiedere diverse settimane, persino mesi (in funzione anche del tipo di patologia), nonostante ciò, spesso il dolore viene alleviato molto prima della guarigione completa, rappresentando un innegabile vantaggio. In molti casi è consigliabile limitare lo stress fisico post trattamento al fine di rendere più efficace la terapia.

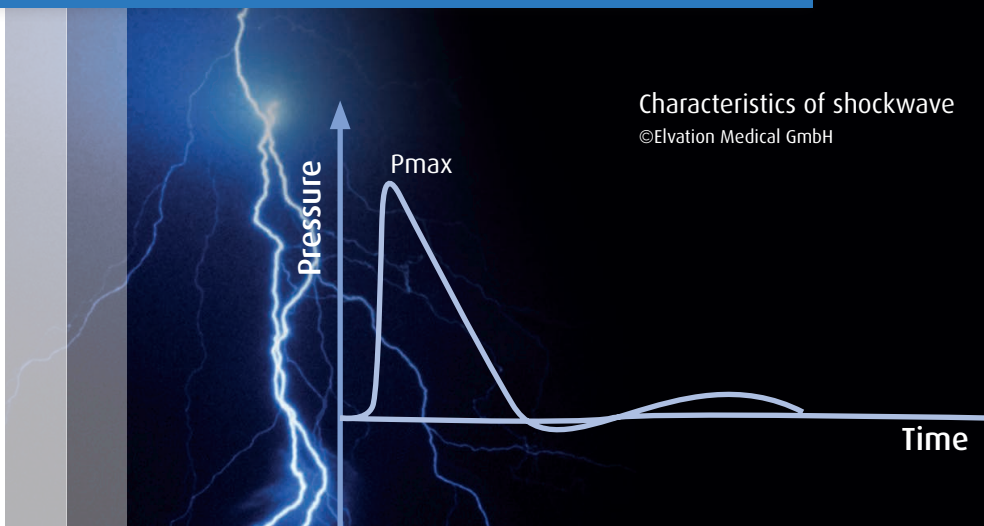
Sicurezza

Negli ultimi decenni, milioni di persone nel mondo sono state sottoposte a trattamenti con onde d'urto e durante questo periodo non sono stati rilevati significativi effetti collaterali, laddove la terapia veniva applicata correttamente. Di fatto, anche effetti collaterali lievi come: formicolio, dolorabilità, rossore o lividi sono relativamente rari e transitori.

Gli effetti sopracitati sembrano essere maggiormente evidenziabili nei pazienti sottoposti a trattamenti con energia elevata e con strumenti di prima generazione. In ogni caso è importante rispettare le istruzioni riportate nel Manuale Utente in materia di controindicazioni.

I principi fisici delle onde d'urto

Un'onda d'urto piezoelettrica focalizzata è caratterizzata da un picco pressorio molto elevato (superiore ai 140 MPa) e da un tempo di sviluppo infinitamente breve

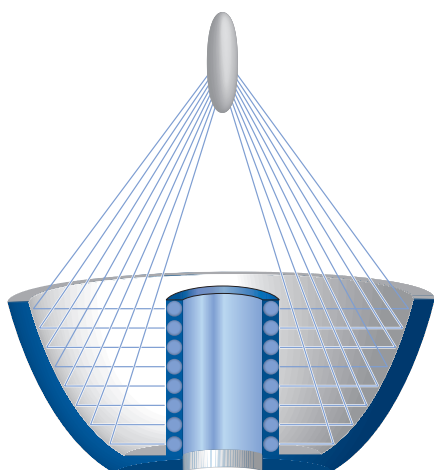


Sistemi di generazione

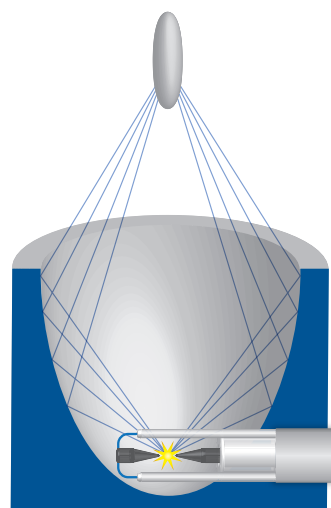
Nonostante siano diversi i modelli di sistemi ad onde d'urto presenti oggi sul mercato, tutti si basano su tre principali sistemi di generazione:

- A. Elettroidraulico
- B. Elettromagnetico
- C. Piezoelettrico

I sistemi ad onde Radiali generano impulsi diversi dalle onde d'urto e non vengono menzionati nella lista.



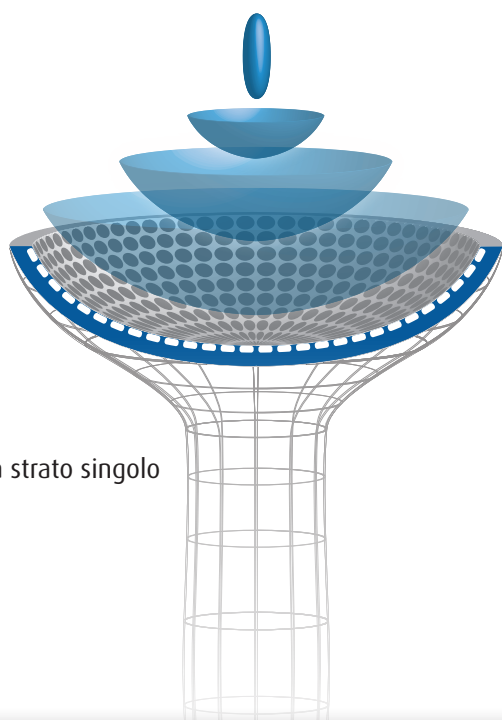
Principio Elettromagnetico



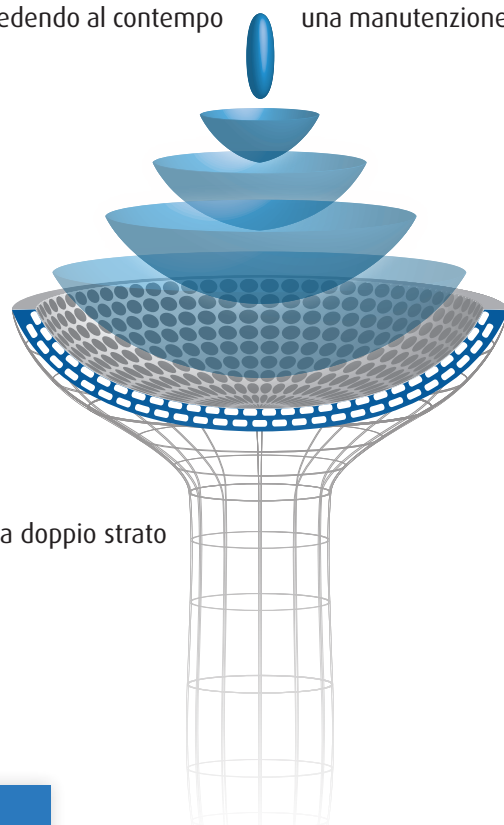
Principio Elettroidraulico

Il principio piezoelettrico / focalizzato

La sistemazione geometrica degli elementi piezoelettrici all'interno dell'applicatore a forma semisferica fa in modo che l'onda pressoria si focalizzi automaticamente in un punto ben preciso (area focale). Stimolati simultaneamente da un impulso di corrente ad alto voltaggio, gli elementi piezoelettrici si espandono lungo il loro asse longitudinale, generando l'onda d'urto. Si crea in questo modo un volume focale di piccole dimensioni, estremamente preciso e ben definito. Questo sistema di focalizzazione diretta (senza riflettore o lente) è estremamente efficace, preciso e delicato con il paziente e rende l'apparecchiatura molto resistente e duratura nel tempo, richiedendo al contempo una manutenzione pari a zero.



Tecnologia a strato singolo



Tecnologia a doppio strato

Il principio piezoelettrico / planare

Nell'applicatore planare i cristalli piezoceramici sono allineati su una superficie piana, in modo da generare un'onda pressoria non focalizzata. Questa sonda viene impiegata per aumentare la circolazione sanguigna e l'attività metabolica nel tessuto molle superficiale.



Differenze nelle terapie con onde d'urto

Sebbene differiscano le une dalle altre per il modo in cui vengono generate, controllate e focalizzate oltre che per la profondità di penetrazione e per le patologie di destinazione, le tecnologie: piezoelettrica, elettromagnetica ed elettroidraulica sono tutte in grado di generare onde d'urto extracorporee "vere".

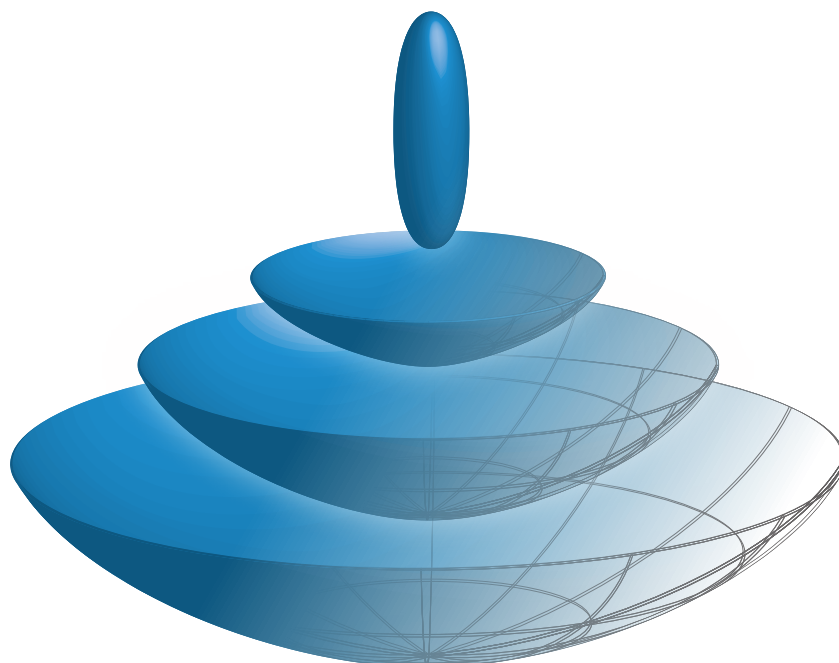
I sistemi elettroidraulici impiegano un elettrodo di accensione (simile ad una candela di un motore a scoppio) per generare onde d'urto che vengono focalizzate da un riflettore ellissoidale (lente acustica).

I sistemi elettromagnetici utilizzano una bobina cilindrica e un riflettore parabolico per focalizzare le onde d'urto.

I sistemi Piezoelettrici, sfruttano le caratteristiche dei cristalli piezoceramici, ovvero la loro capacità di espandere il proprio volume una volta attraversati da una corrente ad alta tensione. La disposizione su di una superficie concava consente la focalizzazione delle onde in maniera diretta, ovvero senza l'ausilio di lenti acustiche, come nei due precedenti casi.

La quarta tecnologia, ad onde radiali, si differenzia dalle tecnologie ad onde d'urto perché non focalizza le onde (prodotte con sistema balistico). L'analisi delle diverse forme d'onda rivela che le onde d'urto focalizzate sono molto brevi e intense e rappresentano un evento singolo, mentre le onde radiali sono più lente, meno intense e dall'andamento sinusoidale.

Poiché la tecnologia ad onde radiali non produce alcuna reale onda d'urto e poiché la forma dell'onda è così diversa dalle altre, la terapia con onde radiali non viene considerata terapia ad onde d'urto. Viene descritta con maggiore precisione come una tecnologia a onde pressorie e la maggior parte dei ricercatori ora ricorre a questa definizione per distinguerla dalla tecnologia a onde d'urto.

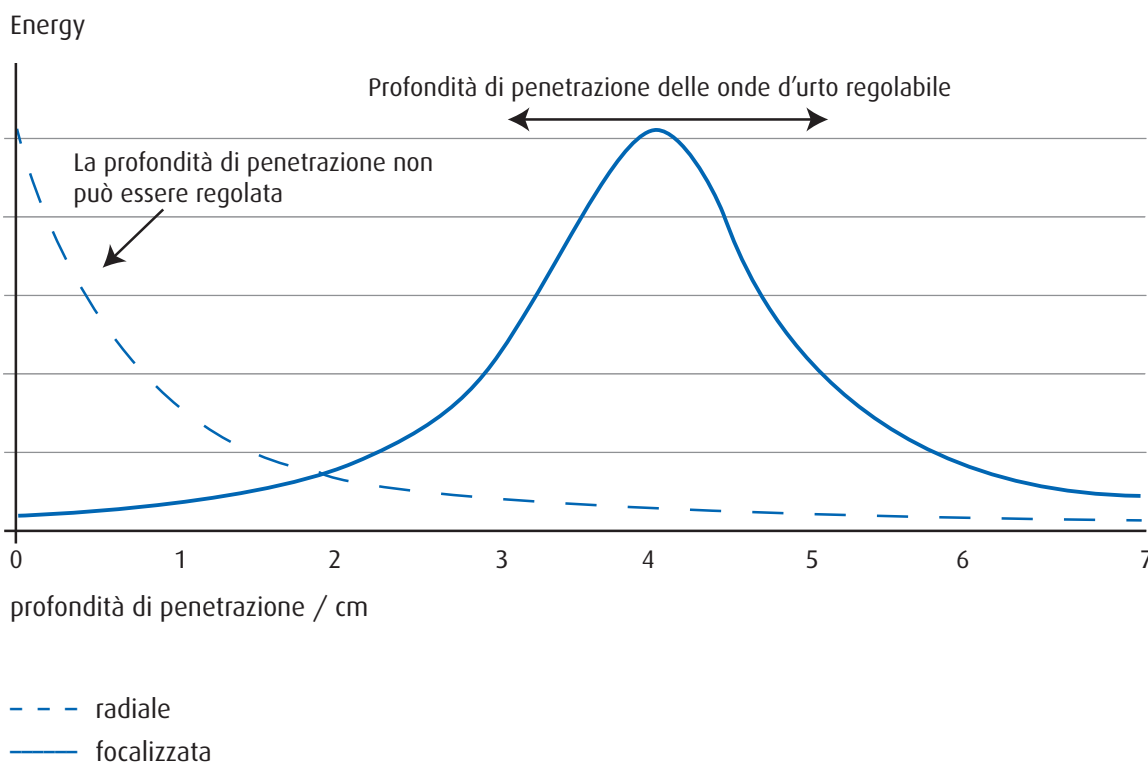


Profondità di penetrazione nel tessuto

Al fine di raggiungere le diverse aree specifiche del corpo, le onde d'urto focalizzate possono essere regolate in termini di profondità e di intensità di energia. La tecnologia ad onde d'urto focalizzate consente di concentrare all'interno di un volume focale l'energia prodotta dal sistema, mentre la tecnologia a onde pressorie radiali sviluppa la massima densità di energia in corrispondenza dell'interfaccia paziente/strumento (derma) dissipandosi in maniera non calcolabile con l'aumentare della profondità del tessuto target. Tale perdita di pressione e mancanza di focalizzazione rende difficile o addirittura impossibile trattare le lesioni tissutali più profonde e limita il controllo dell'operatore a livello energetico. La tecnologia piezoelettrica offre la possibilità assoluta di controllo di energie e profondità.

Il principio piezoelettrico - tecnologia unica in termini di precisione e profondità di penetrazione:

- Profondità di penetrazione finemente regolabile grazie all'uso di distanziali in morbido gel
- Regolazione della profondità indipendente dal livello di energia selezionato e dalle dimensioni focali
- Massima profondità di penetrazione di 4-6 cm (a seconda della sorgente terapeutica)
- Volume focale di dimensioni variabili a seconda delle esigenze. (FBL10X5G2 e FB10G6)



Volume focale

Un altro aspetto importante da considerare è la precisione con cui le onde d'urto possono essere focalizzate sul tessuto lesionato senza coinvolgerne direttamente altri. Tanto più piccola è l'area focale quanto maggiore la precisione con cui le onde d'urto possono essere rilasciate, risultando ridotta l'energia dispersa in aree che non necessitano di trattamento. Ciò non implica solo una maggiore concentrazione dell'energia sul tessuto lesionato, ma comporta anche traumi minori a carico dei tessuti sani circostanti. Come indicato in precedenza, la tecnologia piezoelettrica sviluppa il fuoco terapeutico (o volume focale) più preciso in assoluto, non comparabile e indipendente dal livello di energia applicato.

Per esempio, anche impostando il massimo livello di energia, l'area focale sviluppata da PiezoWave2 utilizzando la sorgente terapeutica F10G4 è di circa 14 mm x 2,5.

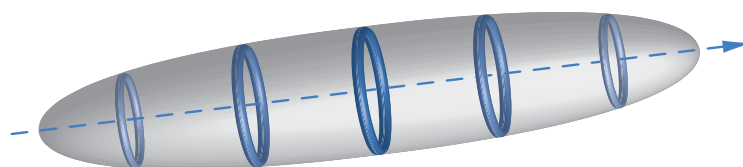
Si tratta di uno dei punti focali di maggior precisione, perfetto per "diagnosi" e trattamento.

I rilevamenti statistici dimostrano che la tecnologia piezoelettrica è attualmente la più precisa sul mercato. Il trattamento si può concentrare solo sul tessuto lesionato riducendo al minimo i traumi a carico del tessuto sano circostante.

Poiché la tecnologia piezoelettrica è così precisa, è necessaria un'attenta applicazione al fine di elevare in maniera esponenziale la possibilità di guarigione.



Volume focale



Livelli energetici

Le onde d'urto piezoelettriche possono essere erogate sia a bassa energia pari a $0,018 \text{ MJ/mm}^2$ (livello 0,1 Fonte terapeutica F7G3) sia ad alta energia pari a $0,822 \text{ MJ/mm}^2$ (livello 20 fonte terapeutica F10G4). Il sistema PW2 risulta quindi posizionabile tra i sistemi con più basso settaggio energetico come tra quelli con più alte settaggio energetico.



Valori energetici: fonti terapeutiche F7G3, F10G4, FB10G6

Livello	F10/G4 Densità di energia (mj/mm ²)	F7/G3 Densità di energia (mj/mm ²)	FB10/G6 Densità di energia (mj/mm ²)
0,1 - 1	0,032- 0,092	0,018- 0.048	0,027-0.075
2	0,113	0.063	0,088
3	0,138	0.073	0,111
4	0,153	0.086	0,124
5	0,182	0.097	0,142
6	0,220	0.110	0,168
7	0,238	0.123	0,187
8	0,270	0.134	0,213
9	0,320	0.154	0,242
10	0,351	0.167	0,266
11	0,388	0.191	0,291
12	0,456	0.210	0,341
13	0,478	0.227	0,377
14	0,516	0.255	0,393
15	0,581	0.272	0,461
16	0,601	0.299	0,483
17	0,646	0.315	0,519
18	0,648	0.346	0,599
19	0,770	0.376	0,628
20	0,822	0.403	0,702



Valori energetici: fonte terapeutica FBL10x5G2

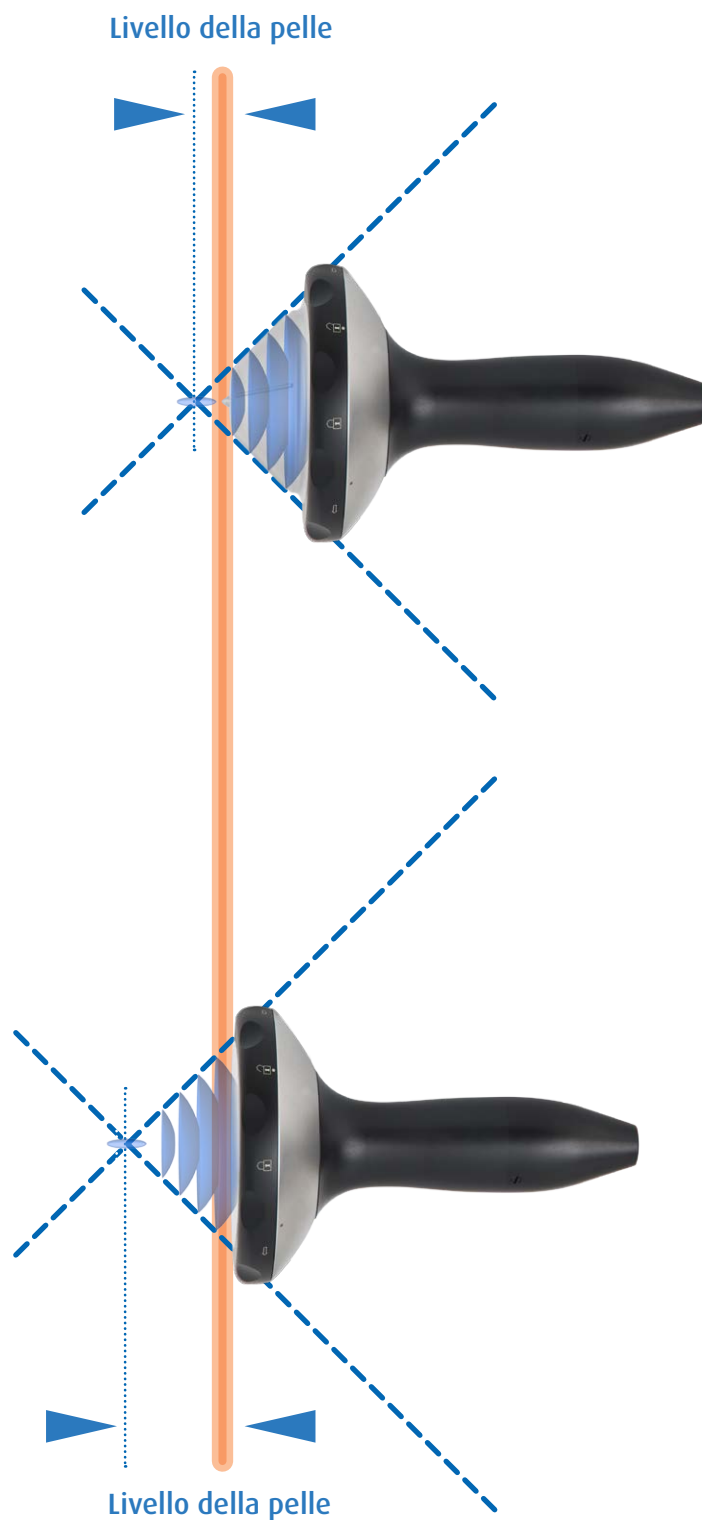
Livello	FBL10x5G2 Densità di energia (mJ/mm ²)
0,1 - 1	0,018
2	0.021
3	0.027
4	0.029
5	0.034
6	0.041
7	0.046
8	0.051
9	0.060
10	0.064
11	0.069
12	0.079
13	0.087
14	0.097
15	0.106
16	0.113
17	0.126
18	0.139
19	0.147
20	0.160

Profondità di penetrazione:

La profondità di trattamento nei sistemi piezoelettrici, viene regolata tramite l'utilizzo di cuscinetti in gel intercambiabili. L'energia generata dal dispositivo passa attraverso il tessuto del corpo senza alcun impatto, mentre il fuoco agisce unicamente sul tessuto da trattare.

Indicazioni per l'anestesia:

Di norma i dispositivi piezoelettrici non richiedono sedazione o analgesia anche quando vengono impiegati alti livelli energetici.



Manutenzione:

I sistemi piezoelettrici praticamente non richiedono una manutenzione ordinaria o una frequente sostituzione di parti consumabili, che hanno una durata imparagonabile rispetto agli altri sistemi.

Tecnologia piezoelettrica-Riassunto:

- Fuoco terapeutico esatto e preciso
- Focalizzazione diretta
- Precisa regolazione della profondità di trattamento
- Regolazione della profondità indipendente dalla dimensione focale
- Sistema con possibilità di utilizzo di alte energie
- Assenza di significativi effetti collaterali
- Terapia e diagnosi con un unico strumento. Perfetto nella localizzazione dei trigger points
- Vasto supporto scientifico
- Dolore limitato
- Fonti terapeutiche compatte ed ergonomiche
- Rumore quasi inesistente
- Lunghissima durata delle teste terapeutiche
- Costi di manutenzione azzerati



TRATTAMENTI

Tendinite calcifica

Eziologia

La tendinite calcifica è una causa comune del dolore alla spalla, specialmente in persone di età compresa tra 30 e 60 anni. L'eziologia di questa patologia non è ancora stata chiarita. Le calcificazioni si sviluppano a carico dei tendini della cuffia dei rotatori e di norma attraversano stadi definiti o cicli evolutivi. Sono maggiormente colpiti i muscoli sovraspinato e infraspinato.

Inizialmente i pazienti riferiscono dolore solo quando effettuano determinati movimenti, in modo particolare i movimenti circolari, oppure sollevando il braccio sopra la testa, movimenti nei quali la cuffia dei rotatori svolge un ruolo importante. In stadi avanzati i pazienti possono avvertire dolore persino a riposo, gli attacchi di dolore acuto intermittente sono tipici della tendinite calcifica della spalla. Le onde d'urto focalizzate rappresentano una valida terapia, infatti diversi studi scientifici hanno dimostrato un aumento della funzionalità e una diminuzione del dolore in seguito ad applicazioni di onde d'urto.

Preparazione

Generalmente la patologia viene diagnosticata attraverso l'uso di immagini, che riescono chiaramente ad evidenziare la presenza e la posizione del deposito calcifico, che si trova molto spesso tra la testa dell'omero e l'acromion. L'immagine diagnostica ci consente di determinare in modo preciso la profondità di trattamento.

Posizionamento del paziente

- Seduto o sdraiato supino



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 15 a 25 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,048 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,077\text{-}0,317 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da 3 a 5 in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni – consigliato 1 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 2-5 Hz
- N° colpi per sessione: 2000 o 2500 se si tratta anche il capolungo del bicipite
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta



Epicondilitite - radiale/ulnare

Eziologia

L'epicondilitite è una patologia dei tendini e dei legamenti che coinvolge anche la muscolatura, in modo particolare il punto di inserzione muscolare. Di norma si presenta con alterazioni dolorose in corrispondenza del punto di origine dei muscoli, tendini o legamenti. L'epicondilitite può essere causata da una sovraestensione della muscolatura dell'avambraccio, da movimenti estremi o ripetitivi o dal sovraffaticamento del muscolo interessato. I pazienti descrivono dolori forti a carico dell'articolazione del gomito che si estendono alla muscolatura dell'avambraccio e della parte superiore del braccio. Studi scientifici dimostrano che la terapia con onde d'urto extracorporee costituisce un trattamento utile, non-invasivo per la riduzione del dolore. È stato dimostrato che l'impiego di onde d'urto focalizzate per il trattamento dei trigger points presenti nei muscoli estensori delle dita migliorino ulteriormente il risultato della terapia al gomito stesso.

Preparazione

La diagnosi dell'epicondilitite viene effettuata sulla base di forti sintomi di dolore e sensibilità in corrispondenza dell'inserzione del condilo o del punto di origine muscolare. I sintomi dolorosi riducono la mobilità dell'articolazione del gomito. E' consigliabile verificare le condizioni attraverso i test di resistenza durante i quali ai pazienti viene richiesto di fare il pugno e di spingere verso l'alto o verso il basso. Se il paziente è affetto da gomito del tennista o del golfista questi movimenti aumentano la sensazione di dolore in corrispondenza dell'articolazione del gomito. I muscoli dell'avambraccio sono spesso tesi e annodati e contribuiscono alla riduzione della mobilità. Immagini aggiuntive possono contribuire alla formulazione della diagnosi e aiutare a determinare la profondità di penetrazione necessaria.

Posizionamento del paziente

- Seduto/sdraiato
- Posizionare il braccio su un cuscino o uno spessore



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente 5 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,037 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,089-0,271 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 2 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 3-5 Hz
- N° colpi per sessione: 2000-3000
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta
- Suggerimento: trattare anche i trigger points degli estensori delle dita del deltoide e del bicipite



Tendinite trocanterica

Eziologia

È caratterizzata da una limitazione della funzionalità e un dolore cronico-intermittente sopra la zona laterale dell'anca. I fattori scatenanti sono spesso rappresentati da malformazioni lievi o deformità minori dell'anca, compreso il lieve disallineamento della testa del femore rilevabili mediante esame a raggi X. L'eccessivo utilizzo può portare ad un'irritazione cronica nell'area del trocantere, causando alterazioni infiammatorie a carico del tessuto. Ciò si può manifestare sotto forma di dolore acuto del trocantere maggiore in corrispondenza dell'articolazione dell'anca. I pazienti possono avvertire dolore (che occasionalmente può estendersi lungo la gamba corrispondente) nell'esecuzione di determinati movimenti.

Preparazione

Poiché possono esserci numerosi fattori causali, le applicazioni di onde d'urto piezoelettriche per il trattamento della tendinite trocanterica richiedono attente diagnosi differenziate. Immagini RX sono necessarie per diagnosticare alterazioni strutturali e possono aiutare nella determinazione della profondità di penetrazione delle onde d'urto.

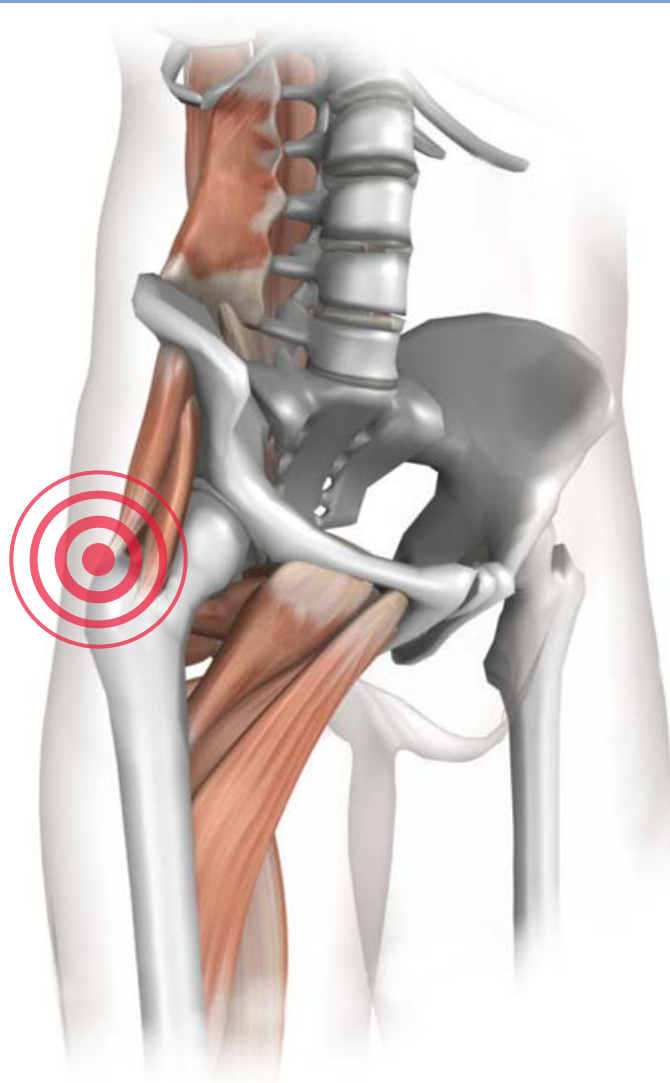
Posizionamento del paziente

- Su un fianco, articolazione di anca e ginocchio flessa, rotazione della gamba verso l'interno



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 20 a 40 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,064 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,15-0,35 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 1 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 2-5 Hz
- N° colpi per sessione: 2000-3000
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta
- Suggerimento: trattare anche i trigger points del tensore della fascia lata.



Tendinite patellare / ginocchio del saltatore

Eziologia

La tendinite patellare (ginocchio del saltatore) è una condizione provocata dal sovraffaticamento del tendine patellare in seguito a una tensione ripetitiva, insolita e/o acuta, nell'area in cui il tendine si collega all'osso. Gli atleti che praticano sport che prevedono molti salti, come pallavolo, basket, salto in alto o salto in lungo, ma anche corridori e calciatori, sono particolarmente esposti alla tendinite patellare. I pazienti affetti riferiscono dolore (che aumenta durante l'attività fisica) in corrispondenza della parte inferiore e anteriore della rotula, e della zona circostante. Inizialmente il dolore può svanire durante le attività sportive e tornare una volta conclusa tale attività. Negli stadi avanzati di questa condizione il dolore permane per tutta la durata dell'attività.

Studi scientifici hanno dimostrato che la terapia con onde d'urto extracorporee è un trattamento utile non invasivo per ridurre il dolore e l'infiammazione. È stato dimostrato che la terapia con onde d'urto focalizzate per i trigger points innescati dal ginocchio del saltatore migliora le condizioni dolorose e gli esiti.

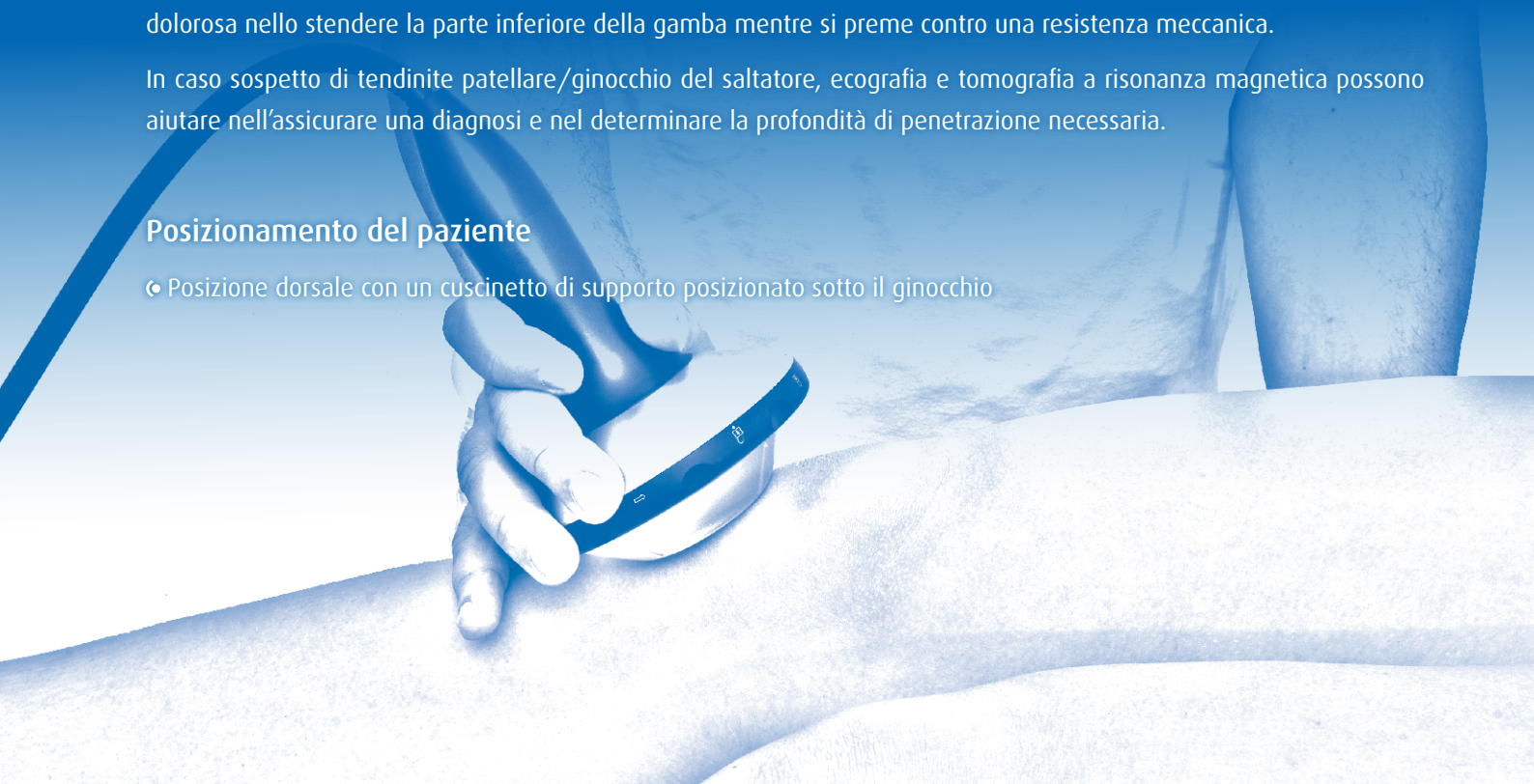
Preparazione

La diagnosi si basa sulla storia pregressa del paziente, che di norma riporta una storia di estesa attività di salto o di attività specifica del muscolo quadricipite. All'esame clinico il paziente di solito riferisce sensibilità al di sopra della parte inferiore e anteriore della rotula e dell'estremità inferiore della patella. È tipica di questa condizione una sensazione dolorosa nello stendere la parte inferiore della gamba mentre si preme contro una resistenza meccanica.

In caso sospetto di tendinite patellare/ginocchio del saltatore, ecografia e tomografia a risonanza magnetica possono aiutare nell'assicurare una diagnosi e nel determinare la profondità di penetrazione necessaria.

Posizionamento del paziente

- Posizione dorsale con un cuscinetto di supporto posizionato sotto il ginocchio



Trattamento

Preparazione

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 5 a 10 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,048 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,089-0,271 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 1 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 2-6 Hz
- N° colpi per sessione: 2000-3000
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta
- Suggerimento: trattare anche i trigger points nel quadricipite femorale



Sindrome da stress tibiale

Eziologia

La sindrome da stress mediale della tibia si riferisce al dolore avvertibile lungo la tibia. La causa è dovuta allo sforzo eccessivo della tibia e dei tessuti circostanti. La sindrome viene comunemente riferita da atleti che praticano sport che richiedono frequenti arresti e brusche partenze. Spesso ne sono affetti anche i corridori. Il dolore è causato dal sovraffaticamento del tessuto connettivo tra i muscoli e il periostio dell'osso. Questo porta a una reazione infiammatoria dell'attacco osseo, che spesso può condurre ad un ispessimento delle cellule muscolari, creando trigger points miofasciali che possono manifestarsi come dolore locale o irradiante.

L'uso delle applicazioni di onde d'urto focalizzate è ampiamente riportato in letteratura e descritto come un complemento utile delle terapie tradizionali

Preparazione

Dopo aver annotato la storia medica del paziente viene palpata la zona interessata.

La palpazione può manifestare sensibilità accompagnata da gonfiore lungo la tibia. Si consiglia esame radiografico per escludere una frattura da stress. Spesso per la diagnosi sono necessarie altre indagini per immagini.

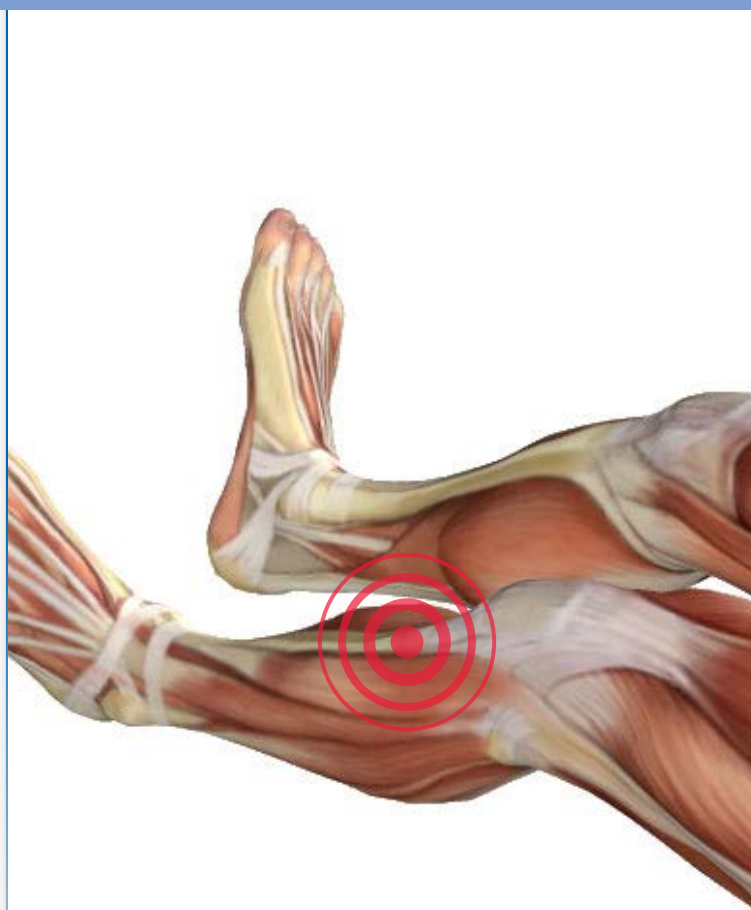
Posizionamento del paziente

- Posizione dorsale con un cuscinetto di supporto posizionato sotto il ginocchio



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 5 a 10 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,048 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,089\text{-}0,271 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 1 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 2-5 Hz
- N° colpi per sessione: 2000 o 2500
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta
- Suggerimento: trattare i trigger points nel muscolo tibiale anteriore



Tendinopatia Achillea

Eziologia

La tendinopatia achillea è una sindrome dolorosa a carico del tendine d'Achille, causata dal sovraffaticamento del tendine stesso. Si tratta di una reazione infiammatoria molto comune causata da una lesione meccanica del tendine attraverso continui microtraumi. Le alterazioni a carico del tessuto tendineo si trovano generalmente circa 2-6 cm al di sopra del calcagno, ma possono anche presentarsi in corrispondenza dell'inserzione tendinea. I pazienti lamentano un dolore acuto o cronico attorno al tendine d'Achille con ispessimento in alcune zone

Preparazione

Dopo aver annotato la storia medica del paziente viene palpata la zona interessata. Il dolore è localizzato nella zona attorno al tendine d'Achille, con sensibilità e possibile ispessimento nell'area tra il tendine e il calcagno. Spesso oltre al disturbo al tendine di Achille il paziente può presentare spine calcaneari o fasciti plantari.



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 5 a 15 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una densità di $0,048 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,089-0,270 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 2 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 3-5Hz
- N° colpi per sessione: 2000 o 2500
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta
- Suggerimento: trattare anche i trigger points nel muscolo tricipite della sura



Fascite plantare/spina calcaneare

Eziologia

La fascite plantare è una patologia molto diffusa. Il dolore insorge quando viene esercitata una sollecitazione in corrispondenza dell'inserzione della fascia plantare. La precisa eziologia della fascite plantare non è stata chiarita. È stato ipotizzato che potrebbe essere causata da diversi fattori derivanti da un sovraffaticamento meccanico ripetitivo in corrispondenza del punto di origine dell'aponeurosi plantare. Questo porta ad una serie di microtraumi ripetuti a carico della fascia plantare con conseguente infiammazione del tessuto.

I pazienti lamentano dolore intermittente che aumenta gradualmente con il passare del tempo, pregiudicando notevolmente la capacità da parte del tallone di sopportare il peso corporeo. Solitamente il dolore è maggiore dopo il risveglio al mattino e può comparire dopo un lungo periodo senza esercitare pressione sul tallone; questo dolore di norma diminuisce o scompare dopo aver fatto qualche passo. Il dolore è stato descritto come forte, pungente e lancinante. Ma i pazienti possono anche soffrire di un dolore che si presenta durante l'attività fisica e si calma quando il piede è a riposo.

Il trattamento con onde d'urto piezoelettriche focalizzate ha mostrato un alto potenziale per la riduzione del dolore determinato dalla fascite plantare cronica. Studi scientifici hanno dimostrato che i suoi effetti possono essere rapidi e duraturi

Preparazione

Generalmente la storia medica del paziente è sufficiente per una diagnosi di fascite plantare. Tuttavia è possibile ricorrere a esami per immagini nei casi in cui la diagnosi non sia chiara o in pazienti che soffrono di dolore costante oppure al fine di determinare con precisione la profondità di penetrazione necessaria delle onde d'urto focalizzate. Le onde d'urto focalizzate possono anche essere impiegate per localizzare/diagnosticare i trigger points da cui ha origine il dolore.

Posizionamento del paziente

- Posizione dorsale o prona
- Rilassamento del muscolo del polpaccio



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente da 5 a 15 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: iniziare con una di $0,055 \text{ MJ/mm}^2$ cercando di evitare sensazioni troppo dolorose per il paziente. Se la sensazione di dolore diventasse insostenibile, abbassare l'intensità fino ad un livello sopportabile. Controllare il paziente durante tutto il trattamento.
- Densità di energia totale: $0,077\text{-}0,355 \text{ MJ/mm}^2$
- N° di trattamenti per ciclo: da tre a cinque in funzione del dolore, della cronicità della patologia e delle limitazioni funzionali. Più la patologia è grave più trattamenti sono richiesti
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni-consigliato 2 per settimana
- Frequenza di emissione delle onde: 3-5 Hz
- N° colpi per sessione: 2000 o 3000
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta

Suggerimento: trattare i trigger points del muscolo quadrato plantare e anche quelli del muscolo tibiale posteriore



Trigger points miofasciale

Sindrome da dolore miofasciale

Eziologia

I trigger points miofasciali (mTrP) sono aree focali distinte, iperirritabili, solitamente localizzate in una banda tesa del tessuto muscolare ma si possono anche trovare in altri tessuti molli. Possono attivare il dolore in un muscolo interessato e/o regione associata anche al di fuori dell'area palpata (dolore riferito).

Preparazione

Le onde d'urto piezoelettriche, grazie al fuoco di dimensioni ridotte e alla focalizzazione estremamente precisa possono essere impiegate oltre che per la cura anche per la localizzazione dei trigger points, sebbene siano situati in profondità. Una palpazione attenta è necessaria per diagnosticare i trigger points miofasciali e per determinare la profondità di penetrazione delle onde d'urto. Poiché ci possono essere anche altri fattori causali, le applicazioni di onde d'urto piezoelettriche richiedono un'attenta diagnosi differenziale per il trattamento del dolore.

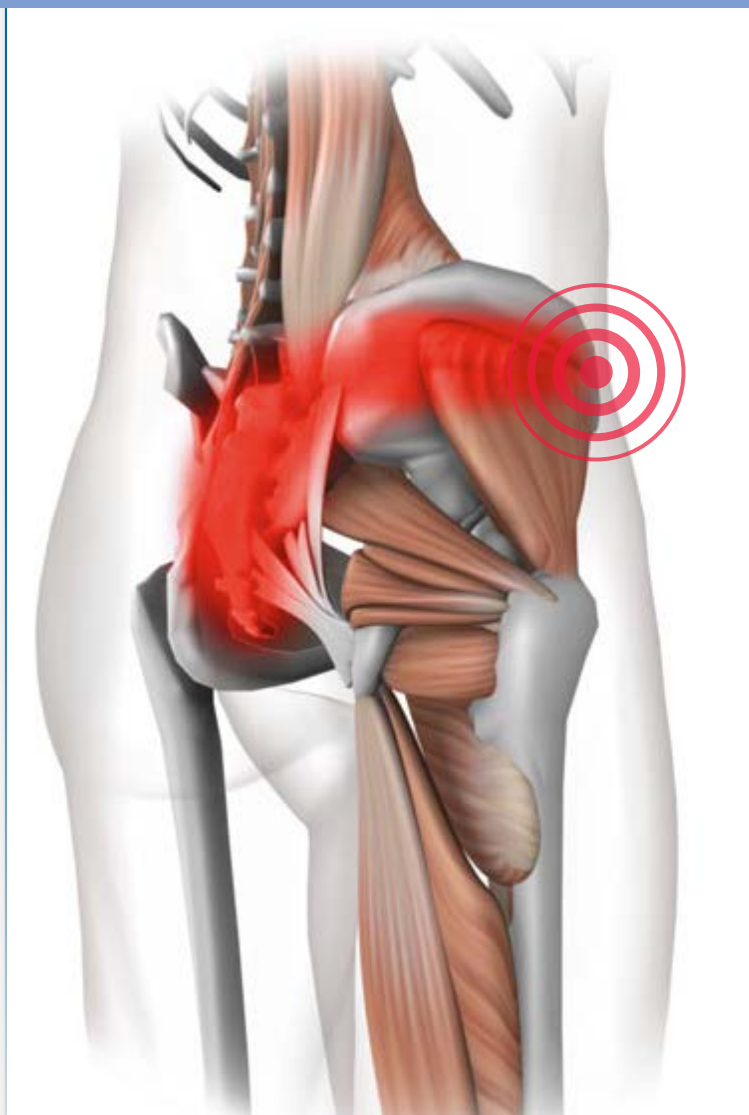
Posizionamento del paziente

- Dipende dal caso singolo. Non è necessaria alcuna anestesia



Trattamento

- Selezionare il distanziale necessario, in funzione della profondità rilevata (generalmente 0-5 mm)
- Utilizzare il gel per trattamento specifico, come indicato nel manuale di istruzione
- Intensità: il trattamento dei trigger points è basato sul feedback del paziente. Aumentare la densità di energia finché il paziente non riferisce una sensazione che non deve mai risultare troppo dolorosa, se così dovesse accadere, abbassare il livello fino alla scomparsa del dolore. Monitorare il paziente durante tutto il trattamento
- Densità di energia totale: 0,032-0,28 MJ/mm²
- N° di trattamenti per ciclo: 1-5
- Intervallo di trattamento: min 48 ore max 7 giorni
- Frequenza di emissione delle onde: 4-5 Hz
- N° colpi per sessione: 500-5000
- Post trattamento: riposo o attività ridotta al minimo funzionale. Valutazione dell'efficacia del trattamento dopo 3-4 settimane dall'ultima seduta



Literature

Manifestation Pattern of the
Extracorporeal Shock Wave Therapy
Using Mechanotransduction
H. G. Neuland, H. J. Duchstein

Piezo-generated extracorporeal shockwave therapy in
the Trattamento of the DIGEST standard indications
– Medium-term results –
S. Menkens, A. Betthäuser

DIAGNOSIS AND THERAPY OF MYOFASCIAL PAIN
SYNDROME WITH FOCUSED SHOCK WAVES (ESWT)
Dr. H. Müller-Ehrenberg, Dr. G. Licht

Rückenschmerz und
myofasziale Triggerpunkte
Hannes Müller-Ehrenberg

Deutschsprachige Internationale Gesellschaft für ESWT
Leitlinien

ESWT (Extracorporeal Shock Wave Therapy) in comparison
to UDWT (Unfocused Pressure Wave Therapy)
Physik/Technik Gruppe DIGEST

Fokussierte und unfokussierte Druck und Stoßwellen –
Unterschiede und Gemeinsamkeiten
Eine Abhandlung erstellt durch den wissenschaftlichen Beirat
Physik / Technik der DIGEST
J. Fehre, W. Krauß, A. Lutz, R. Reitmajer, A. Tóth-Kischkat, F. Ueberle, O. Wess

Induction of Adult (Tissue-specific)
Mesenchymal Stem Cells through
Extracorporeal Shock Waves to
Regenerate Muscoskeletal Tissue
H. G. Neuland, A. Schmidt

Appunti



ESWT/ESWL Team
RICHARD
WOLF 
 spirit of excellence

 **ELvation**[®]
 think in value

Elvation Medical GmbH
 Ludwig-Wolf-Str. 6
 75249 Kieselbronn-Germany

ELvation Medical s.r.l.
 Via G.Gentile 3
 20157 Milano
 Tel. 02 84242691
info.italy@elvation.com
www.elvation.com

