

Onde d'urto nelle patologie muscolo-scheletriche

Valerio Sansone
Maria Cristina d'Agostino
 Clinica Ortopedica
 Università degli Studi di Milano
 Istituto Clinico Humanitas IRCCS
 Rozzano (MI)

Utilizzate già da molti anni per la cura della calcolosi renale, le onde d'urto hanno trovato nell'ultimo decennio una sempre più ampia applicazione in campo ortopedico e riabilitativo. Recentemente le potenzialità terapeutiche della litotripsia hanno varcato anche le frontiere della medicina rigenerativa, con nuove e interessanti applicazioni, anche se in parte ancora sperimentali

Le onde d'urto extracorporee (Extracorporeal Shock Waves - ESW) sono onde acustiche (energia meccanica), trasmesse in un mezzo acquoso, in sequenza rapida e ripetuta. Esse sono caratterizzate da una prima fase di pressione positiva, seguita da un'altrettanto rapida fase, meno ampia, di pressione negativa.

Questa caratteristica forma di onda (che la distingue, per esempio, dagli ultrasuoni e dalle altre forme di energia fisica) è in grado di indurre effetti biologici positivi, che rendono interessante l'impiego di questo particolare tipo di energia meccanica per finalità terapeutiche.

In medicina, le prime applicazioni delle onde d'urto (litotripsia extracorporea) sono state in ambito urologico: i calcoli renali (costituiti da concrezioni calcifiche, vale a dire materiale inerte e non vitale), investiti dal fronte di onde d'urto ad alta energia, progressivamente si sgretolano. Questo accade per un effetto puramente meccanico e grazie alla loro elevata consistenza. Si tratta pertanto, di un effetto di tipo puramente fisico.

È stato solo verso la metà degli anni Novanta, a seguito di riscontri clinici del tutto occasionali, che si è cominciato a sfruttarne anche l'effetto di tipo biologico.

Inizialmente utilizzate per stimolare la rigenerazione ossea dopo fratture (pseudoartrosi e ritardi di consolidazione), il loro impiego si è esteso anche alla cura dei processi infiammatori e degenerativi di tendini, legamenti e tessuti molli in generale.

■ Azione sui tessuti biologici

Nella pratica medica quotidiana le onde d'urto sono generate da particolari macchine: i litotrittori, che sono progettati in modo tale per cui l'energia che genera le onde d'urto è prodotta da una sorgente e poi concentrata verso un punto, detto "fuoco". Qui l'azione terapeutica è massima e deve corrispondere all'area bersaglio, sede della patologia. È così possibile intervenire con una precisione quasi "chirurgica" sulle zone da trattare, lasciando inalterate le strutture sane circostanti.

Nel "fuoco", il fronte d'onde d'urto provoca effetti variabili in funzione dell'intensità della stimolazione: si va da semplici vibrazioni, a repentine variazioni di pressione nei liquidi biologici di cui ciascun tessuto è composto.

In ogni caso, alle intensità utilizzate a scopo terapeutico (basse, medie o alte energie, in relazione alla patologia e al tessuto da trattare), l'effetto delle onde d'urto non è in alcun modo distruttivo, a differenza di quanto accade invece per i calcoli renali.

Semplicemente, la stimolazione di natura meccanica provoca delle modifiche transitorie della membrana cellulare, a loro volta in grado di produrre reazioni biochimiche con l'attivazione di specifiche catene enzimatiche (fenomeno della mecano-trasduzione).

Le calcificazioni che spesso sono presenti nei tendini e nei legamenti sede di flogosi cronica, possono es-

sere disgregate nel 50% dei casi circa. In questo caso le calcificazioni però non si sgretolano come i calcoli renali, bensì si sciolgono con un meccanismo biochimico che contempla anche il richiamo di cellule cosiddette "spazzino" (macrofagi), che rimuovono i detriti e liberano fattori chimici locali.

■ Nella pratica

Dal punto di vista pratico, i meccanismi d'azione e i relativi effetti finora accertati, possono essere così riassunti:

- effetto antinfiammatorio (per produzione di mediatori biochimici locali);
- effetto trofico (per produzione di fattori di crescita ad azione angiogenetica locale, aumento della microcircolazione e conseguente migliore ossigenazione dei tessuti);
- effetto analgesico (oltre all'azione antinfiammatoria, probabilmente anche per azione diretta sulle fibre nervose della sensibilità dolorifiche);
- stimolo dell'osteogenesi riparativa (sia per incremento di cellule pre-osteoblastiche e conseguente maggiore produzione di matrice ossea, sia per aumento della secrezione del fattore di crescita angiogenetico VEGF).

Il risultato quindi non si limita a un semplice effetto antidolorifico palliativo, ma esercita una vera e propria azione terapeutica.

Attraverso le modificazioni iniziali, l'onda d'urto è in grado di produrre un effetto trofico tissutale,

che spesso porta alla guarigione della patologia infiammatoria e/o degenerativa.

L'applicazione dello stimolo fisico per i pochi minuti del trattamento, serve solo a innescare il processo biologico di rigenerazione tissutale che si completerà nel corso delle settimane successive. In altri termini, il risultato potrà essere simile a quello di un intervento chirurgico, con il vantaggio di non dovere intervenire in maniera invasiva sul paziente.

Da non dimenticare, infine, che le onde d'urto a più alta energia sono in grado di riavviare i processi di guarigione dell'osso (osteogenesi riparativa), favorendo e accelerando la guarigione delle fratture che stentano a guarire (pseudoartrosi e ritardi di consolidazione).

Anche altre patologie dell'osso, specie quelle legate ai disturbi della vascolarizzazione, sono suscettibili di trattamento. Un esempio in tal senso è l'osteonecrosi secondaria a ischemia dell'osso. Se utilizzate nelle fasi precoci di questa affezione, le onde d'urto sono in grado di avviare la rivascularizzazione portando alla guarigione o, almeno, a un contenimento dell'area necrotica.

Molto buoni sono anche i risultati del trattamento degli edemi ossei subcondrali, secondari a traumi e artrosi. In quest'ultimo caso si potrebbe anche ipotizzare un'azione causale su una patologia degenerativa come l'artrosi, considerata a tutt'oggi, sostanzialmente non curabile.

■ Caratteristiche del trattamento

Ciascun ciclo di terapia per i cosiddetti "tessuti molli" (tendini, legamenti, eccetera) prevede, in genere, tre applicazioni, con cadenza settimanale.

Al termine del ciclo terapeutico, può essere necessario attendere ancora qualche settimana prima di valutare i risultati della terapia. Nei casi in cui la risposta sia stata solo parziale, è opportuno ripetere la terapia a distanza di 1-2 mesi.

Il trattamento è normalmente ben tollerato ma, quando è necessario utilizzare le energie più elevate per le patologie dell'osso, può essere consigliabile eseguire un'anestesia locale.

L'intensità del fastidio o dell'eventuale dolore avvertito in corso di trattamento dipende anche dal tipo di litotritore impiegato e dall'approccio del medico che esegue il trattamento.

Per esempio, quando è necessario utilizzare livelli di energia elevati, è opportuno aumentare gradualmente l'intensità di stimolazione, in modo che le terminazioni sensitive possano adattarsi allo stimolo e il paziente riesca a tollerare meglio il trattamento.

■ Impieghi clinici

Per questioni di semplicità, distinguiamo i trattamenti sui tessuti molli, come tendini e legamenti (a basse energie) e quelli sull'osso (a medie e alte energie).

Tessuti molli

- Tendinopatia (calcifica e non) della cuffia dei rotatori della spalla;
- epicondilita (o "gomito del tennista"), dolore di natura infiammatoria sulla parte esterna del gomito;
- epitrocleite (o "gomito del golfista"), dolore di natura infiammatoria sulla parte interna del gomito;
- tallodinia (infiammazione della fascia plantare, con o senza spina calcaneare);
- patologie infiammatorie e/o degenerative, acute e croniche, del tendine d'Achille e del tendine rotuleo;
- borsite e/o entesopatia trocanterica (un tempo nota "periartrite dell'anca").

Osso

- Fratture che tardano a consolidare o che non sono più in grado di guarire spontaneamente (pseudoartrosi);
- disturbi vascolari dell'osso: morbo di Sudeck e sindromi algodistrofiche, osteonecrosi e/o edema osseo subcondrale (spesso coesistente con l'artrosi).

■ Risultati clinici

I risultati clinici conseguibili con le onde d'urto possono essere entusiasmanti, soprattutto considerando che si agisce su strutture compromesse da patologie croniche, datanti anche da molto tempo e spesso refrattarie alle comuni terapie mediche e fisiche.

Le patologie infiammatorie a carattere acuto sono quelle che, contrariamente a una convinzione diffusa, traggono il maggiore beneficio da questa terapia e riteniamo debbano avere una certa "priorità d'accesso" al trattamento.

Generalmente, si arriva alla guarigione pressoché completa in circa il 70% dei casi, anche se per alcune patologie, la percentuale può essere ancora più elevata e, da segnalare, senza effetti collaterali.

Le possibilità di successo con questo trattamento sono direttamente correlate a una precisa indicazione terapeutica, proprio come accade per gli interventi chirurgici, alle capacità ed esperienza dell'operatore e alla disponibilità di un litotritore di alta qualità, il che purtroppo lo rende costoso.

I pazienti vanno pertanto selezionati e candidati al trattamento in funzione della patologia e dell'effettiva necessità della terapia, che può essere proposta dallo specialista ortopedico, dal fisiatra, dal medico dello sport e dal medico di medicina generale.

■ Controindicazioni

In alcune condizioni il trattamento con onde d'urto non è indicato.

In particolare non può essere utilizzato se la patologia scheletrica è localizzata in prossimità di tessuti delicati, come per esempio la regione del torace, dove le onde d'urto possono provocare effetti lesivi ai polmoni.

Esclusi dal trattamento sono i pazienti emofilici e le donne gravide, così come i pazienti affetti da neoplasie, in atto o pregresse, nella zona che deve essere trattata. Ulteriore controindicazione è rappresenta-

ta dalle cartilagini di accrescimento ancora fertili in prossimità della sede da trattare.

Per i pazienti portatori di pace-maker, la controindicazione è relativa, poiché dipende dal tipo di macchina utilizzata (in particolare, in caso di litotritore elettromagnetico, questo potrebbe interferire sul corretto funzionamento del dispositivo cardiaco).

■ Nuove applicazioni e potenziali sviluppi

Nel corso dell'ultimo triennio, il campo d'applicazione delle onde d'urto si è ampliato in modo sorprendente. Questo è avvenuto nel campo della rigenerazione tissutale, in altre parole la cura di ulcere di varia natura, piaghe, decubiti e ferite cosiddette "difficili", cioè refrattarie ai trattamenti tradizionali.

Il meccanismo d'azione è, anche in questo caso, da attribuirsi all'effetto angiogenetico (ovvero la produ-

zione di nuovi piccoli vasi sanguigni nella sede della lesione), fenomeno indispensabile per stimolare i meccanismi riparativi. In questi casi, le onde impiegate sono leggermente diverse dalle precedenti e cioè meno focalizzate (onde d'urto radiali).

Attualmente, la ricerca sta andando verso l'impiego delle onde d'urto come stimolo sulle colture cellulari utilizzate dall'ingegneria tissutale. Un altro ambito di studio sicuramente interessante e promettente, riguarda le applicazioni sul cuore. Non è da escludersi che, fra qualche anno, lo stesso effetto angiogenetico e di stimolo alla rigenerazione dei tessuti, già utilizzato per la rigenerazione dei tessuti cutanei in Italia e in altri Paesi europei, non possa essere sfruttato, nella pratica clinica quotidiana, anche per le patologie ischemiche del cuore (infarto miocardico, angina, eccetera). Comunque, le sperimentazioni più innovative sull'impiego delle onde

d'urto in generale, lasciano intravedere nuove e stimolanti prospettive terapeutiche.

■ Conclusioni

In conclusione quindi, le onde d'urto, pur non essendo una miracolosa panacea adatta a chiunque e applicabile in qualsiasi patologia, possono veramente rappresentare una valida soluzione per molte condizioni ortopediche, acute e croniche.

Caratteristico è l'effetto antidolorifico che può essere anche immediato, associato a una vera e propria azione curativa tissutale su tendini, legamenti e osso.

Il loro impiego va comunque sempre valutato caso per caso, in funzione di una corretta indicazione terapeutica e affidato a uno specialista.

In mani esperte e in presenza di una corretta indicazione terapeutica, le onde d'urto possono rappresentare una valida alternativa all'intervento chirurgico.