

LA TERAPIA CON ONDE D'URTO NELL'IPERTONIA SPASTICA

E. Amelio, C. Guerra

Unità Operativa Complessa di Chirurgia della Mano - Policlinico Universitario di Verona

Direttore f.f. Dott. E. Amelio

Diversi trattamenti non-invasivi sono utilizzati per ridurre l' ipertonia muscolare. In un nostro precedente studio abbiamo documentato il calo significativo dell' ipertonia spastica nell' arto superiore di pazienti affetti da ictus, utilizzando un unico trattamento di ESWT (Stroke. 36, n° 9, settembre 2005, 1967-1971). Lo scopo di questo lavoro è quello di esaminare l'effetto delle onde d'urto sul piede equino spastico di bambini con paralisi cerebrale infantile e sull'ipertono dell'arto superiore di adulti affetti da stroke, oltre che esaminare criticamente i nostri protocolli.

Quando sottoporre i pazienti alle terapie, come farle, quando farle, quando ripeterle. Che esami clinici e strumentali è utile eseguire prima e dopo. Quali terapie riabilitative associare.

Terapia delle tendinopatie del gomito: “*wait and see*” o “*evidence based medicine*”?

Ammendolia A.

Università degli Studi di Catanzaro “*Magna Græcia*”

Le tendinopatie del gomito alla giunzione osteo-tendinea sono considerate “over-use syndromes”, in quanto la patogenesi è riconducibile ad un sovraccarico funzionale (in altri termini, a movimenti eccessivamente ripetuti o effettuati con troppa intensità), frequente in coloro che seguono la pratica del tennis o del golf, ma che colpisce, seppure in misura ridotta, anche altri sportivi (giocatori di baseball, schermitori, nuotatori, ecc.) e lavoratori che utilizzano in modo eccessivo i tendini flessori e/o estensori del polso come pittori, muratori, carpentieri, operatori del computer. L’incidenza è tra l’1 e il 3% della popolazione generale e attorno al 15% dei lavoratori delle industrie a rischio. Generalmente interessa soggetti di età compresa tra i 30 e 50 anni.

Considerate le difficoltà terapeutiche della patologia, che in alcuni casi può diventare invalidante, oltre alla frequenza di recidive, una valutazione clinica e diagnostica rigorosa e tempestiva favorisce eventuali interventi preventivi efficaci e corretti. Numerose sono le terapie adottate per far fronte a questa patologia, spesso in modo combinato e in relazione alla sua gravità: dalla somministrazione di FANS, all’infiltrazione locale di corticosteroidi con o senza l’aggiunta di anestetico locale, all’approccio fisioterapico a lungo termine (mediante vari tipi di terapie fisiche, manipolazioni, esercizi di stretching), alla terapia con onde d’urto. Occorre, tuttavia, osservare che questa patologia è un disturbo autolimitante e può risolversi talvolta solo con il trattamento “*wait and see*”. Per questo è opportuno fare il punto su ciò che ha prodotto in anni recenti la letteratura, attenzionando quei lavori scientifici che hanno valutato l’efficacia dei vari trattamenti e che non sempre sono arrivati a risultati univoci, anche se la stessa valutazione della letteratura risulta difficile a causa di numerosi errori di metodo nelle ricerche pubblicate.

La biologia del callo osseo nei disturbi di consolidazione: il razionale terapeutico per l'impiego delle onde d'urto.

B. Corrado

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Ortopediche e Traumatologiche

Servizio di Medicina Fisica e Riabilitativa

La riparazione delle fratture è la risposta biologica alle lesioni traumatiche dell'osso e rappresenta il risultato dell'attivazione dei processi di proliferazione cellulare e di differenziazione tessutale che contribuiscono allo sviluppo ed alla crescita dello scheletro. Il processo di guarigione spontanea di un osso fratturato condivide molti principi dello sviluppo e della crescita dello scheletro; una conoscenza approfondita della biologia del tessuto osseo consente pertanto di poter chiarire al meglio i problemi relativi alla mancata o ritardata consolidazione di una frattura.

Partendo dall'analisi di alcuni aspetti dell'istopatologia dell'osso, ritenuti utili per la comprensione del processo di riparazione dell'osso, verranno esposti i concetti di base dell'ossificazione con particolare attenzione al principio della "osteo-induzione", tanto dibattuto in letteratura. Successivamente, introdotto il problema dei vizi di consolidazione e della loro etiopatogenesi, verrà approfondito l'argomento delle onde d'urto e della loro capacità, oramai ampiamente dimostrata, di stimolare il processo di guarigione delle fratture.

A conclusione della lettura, verrà proposta un'analisi approfondita della casistica personale di vizi di consolidazione trattati con onde d'urto presso l'Università Federico II di Napoli, sottolineando i vantaggi ma anche le problematiche relative a questa metodica di trattamento.

LA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI DEI DISTURBI VASCOLARI DELL'OSSO

Dr. L. Balzarini

*Responsabile Unità Operativa di Radiologia diagnostica
IRCCS - Istituto Clinico Humanitas*

Il riconoscimento e la diagnosi di una patologia polimorfa quale quella dei disturbi vascolari dell'osso passa attraverso una attenta valutazione anamnestica, dei dati di laboratorio e delle immagini radiologiche.

Le metodiche di diagnostica per immagini morfologiche e morfostrutturali sono complementari e devono essere utilizzate in relazione alla fase della malattia e alla diagnostica differenziale.

Il gold standard diagnostico soprattutto in stadiazione è la risonanza magnetica (RM), in quanto metodica caratterizzata da una elevata latitudine di contrasto tissutale, che le consente di evidenziare sia gli aspetti patologici dell'osso, che delle parti molli contigue. Nello specifico della patologia distrofica dell'osso con la RM già a 48h. dall'insorgere della sintomatologia clinica è possibile rilevare la presenza di edema trabecolare nel contesto del segmento scheletrico interessato.

L'aumento della quota fluida trabecolare può essere, nella fase iniziale, la sola alterazione, peraltro suscettibile di restitutio ad integrum al cessare dei sintomi, rilevabile con metodiche di diagnostica per immagini.

La non invasività del metodo e la sua relativa tollerabilità fanno inoltre della RM uno strumento insostituibile anche nella fase di restaging

Alla RM tuttavia devono essere affiancate metodiche morfologiche (RX tradizionale o TAC) , in particolare nelle fasi avanzate della patologia, in presenza di lesioni ischemiche conclamate dell'osso (infarti ossei), per la valutazione delle implicazioni biomeccaniche data la possibilità di eseguire studi dinamici o in carico del segmento scheletrico e nella diagnosi differenziale delle forme distrofiche avanzate con patologie degenerative o infiammatorie.

La diagnostica per immagini dei disturbi vascolari dell'osso pertanto, pur riconoscendo nella RM la metodica di riferimento sia per il riconoscimento della patologia all'esordio che per risolvere aspetti diagnostico differenziali più tardivi, comporta il ricorso a strumenti diversi e complementari per coniugare la necessaria latitudine di contrasto tissutale alla più elevata risoluzione spaziale delle metodiche radiologiche tradizionali e della TAC.

La terapia con onde d'urto dell'Induratio Penis Plastica

P. Beltrami, L. Ruggera, A. Cielo, F. Gigli, M. Arancio, D. Schiavone, F. Zattoni

Cattedra e Divisione Clinicizzata di Urologia – Università degli Studi di Verona

L'Induratio Penis Plastica (IPP) è una malattia a etiologia sconosciuta e a patogenesi multifattoriale che colpisce i corpi cavernosi del pene. E' caratterizzata dalla trasformazione del tessuto elastico di una zona della tonaca albuginea in tessuto connettivo fibroso su cui possono depositarsi sali di calcio. Ne consegue una riduzione dell'elasticità di tale zona che comporta un incurvamento del pene in erezione con dolore, possibile difficoltà meccanica alla penetrazione e talvolta disfunzione erettile propriamente detta. Il presupposto teorico del trattamento con onde d'urto (ESWT) si basa sulla capacità di questa energia di frammentare il tessuto che costituisce la placca e di stimolare processi neoangiogenetici che determinano un rimodellamento se non addirittura un riassorbimento della placca stessa. Gli studi finora pubblicati riportano risultati variabili in relazione alla riduzione volumetrica della placca, al miglioramento dell'incurvamento e alla ripresa di una adeguata attività sessuale. Concordi sono invece per quanto riguarda la remissione rapida della sintomatologia dolorosa.

Dal 2000 abbiamo trattato 355 pazienti affetti da IPP di età compresa tra 26 e 77 anni (media 56), di cui 312 con un adeguato follow-up. Le lesioni determinavano in 293 casi un incurvamento penieno, con un angolo compreso tra 10°-20° in 43 pazienti, tra 20°-40° in 116 e superiore a 40° in 134. In 128 pazienti (41%) era presente dolore durante l'erezione o durante il rapporto sessuale, 259 (83%) riferivano una inadeguatezza sessuale con deficit meccanico alla penetrazione (214 casi) e/o erettivo propriamente detto (121 casi). In 105 pazienti la malattia era stabilizzata, cioè presente in fase non evolutiva da più di 12 mesi: Questi pazienti erano giunti alla nostra osservazione dopo essere stati già sottoposti ad altre terapie non chirurgiche.

I trattamenti sono stati eseguiti con litotritore elettromagnetico a puntamento ecografico Storz Modulith SLK, somministrando ad ogni paziente 3000 onde d'urto a seduta, con potenza variabile da 0.1 a 0.3 mJ/mm², per 4 sedute in 2 settimane, senza impiego di anestesia ed in regime ambulatoriale. 112 pazienti sono stati sottoposti a 2 cicli di terapia.

Dall'analisi dei nostri risultati emerge che nell'88% dei casi la terapia ha determinato una pronta scomparsa o riduzione della sintomatologia dolorosa. La placca e l'incurvamento sono scomparsi o diminuiti rispettivamente nel 55% e 49% dei casi.

Nel gruppo di 105 pazienti con placca stabilizzata, già trattata con altre metodiche, che presentavano "inadeguatezza sessuale" e quindi pazienti ai quali era già stata posta l'indicazione ad un intervento chirurgico correttivo, abbiamo ottenuto la riduzione o scomparsa della placca e dell'incurvamento rispettivamente nel 63% e nel 55% dei casi. Dal punto di vista soggettivo guarigione o miglioramento è stato riscontrato in 58/105 pazienti.

Alla luce dei nostri risultati riteniamo che l'ESWT rappresenti una valida opzione nel protocollo di trattamento dell'IPP affiancandosi alle altre terapie non chirurgiche. Nel paziente con indicazione ad un intervento chirurgico correttivo l'ESWT è stata efficace nel 55% dei casi e anche se non ha determinato una completa restitutio ad integrum ha altresì indotto un miglioramento tale da consentire al paziente la ripresa di rapporti sessuali soddisfacenti, evitando o comunque procrastinando un intervento chirurgico correttivo non scevro da complicanze.

APPLICAZIONE DI ONDE D'URTO EXTRACORPOREE (ESW) SU OSTEOLASTI UMANI IN VITRO: PROSPETTIVE DI IMPIEGO IN CAMPO CLINICO.

L. Berta¹, R. Frairia¹, G. Muzio², G. Martinasso², E. Verne³, S. Saracin⁰², M. Berta⁴, C. Vitale Brovarone³, R.A. Canuto²

Dipartimento di Fisiopatologia Clinica¹; Dipartimento di Medicina e Oncologia Sperimentale², Università di Torino; Dipartimento di Scienze dei Materiali e Ingegneria Chimica ³, Politecnico di Torino Med & Sport 2000⁴, Torino

L'applicazione delle onde d'urto extracorporee (ESW) a bassa energia su linee cellulari *in vitro*, ha evidenziato che l'effetto biologico può interessare la permeabilità della membrana, ma anche l'attivazione di fattori di crescita con conseguente induzione di proliferazione e/o differenziazione cellulare.

Condizioni sperimentali

Sulla base della esperienza clinica che vede l'applicazione di ESW nei ritardi di consolidamento osseo, abbiamo valutato l'effetto delle onde d'urto su una linea cellulare di osteoblasti umani in sospensione (MG-63). E' stata valutata la crescita cellulare e la espressione genica (Real-Time PCR) per TGF- β 1, Collagene I, Fosfatasi alcalina, BMP7 e BMP4 sia nei controlli non trattati che negli osteoblasti trattati, in entrambi i casi dopo deposizione su scaffold porosi di ceramica. E' stata fatta anche una valutazione morfologica mediante scansione al microscopio elettronico e sono stati determinati i noduli di calcio all'interno dello scaffold quale espressione di attività ossificante.

I risultati hanno evidenziato quanto segue:

- a. il trattamento a basso numero di colpi induce una accelerazione della proliferazione che si presenta significativamente più elevata nelle cellule trattate; tuttavia, la curva di crescita è sovrapponibile in entrambe le situazioni;
- b. l'esperimento su scaffold dimostra che:
 - 1) l'effetto indotto dalle onde d'urto si mantiene anche dopo deposizione su supporto sintetico;
 - 2) le onde d'urto inducono un incremento sia di proliferazione, sia di differenziazione funzionale, come evidenziato dalla espressione genica delle componenti specifiche della ECM e dalla induzione dei noduli di calcio.

Prospettive cliniche. La differenziazione dei protocolli terapeutici - in funzione soprattutto del numero di colpi applicati - è il cardine dell'effetto positivo proliferativo e differenziativo indotto dalle onde d'urto sul tessuto osseo. La risposta osservata anche in osteoblasti depositati su scaffold, ma pre-trattati in sospensione, consente di suggerire una applicazione dello schema di trattamento nella implantologia dentaria nella quale una parte di insuccesso è legata alla difficoltà di ricrescita del tessuto osseo periferico alla zona di impianto. E' possibile, pertanto, ipotizzare un più ampio impiego delle onde d'urto nell'ambito della implantologia che utilizza materiale sintetico di supporto.

LE ONDE D'URTO EXTRACORPOREE (ESW) NEL TRATTAMENTO DI PATOLOGIE MUSCOLO-TENDINEE IN ATLETI AGONISTI E AMATORIALI: CONFRONTO TRA PROTOCOLLI TERAPEUTICI

*M. Berta*¹, *R. Frairia*², *L. Berta*²

Med & Sport 2000 ¹, Torino. Dipartimento di Fisiopatologia Clinica ², Università di Torino.

L'acquisizione di strumenti ad onde d'urto (ESW) in grado di regolare in maniera assolutamente accurata l'erogazione di energia a livelli molto bassi ha permesso di verificare l'efficacia del trattamento anche sui tessuti molli, sfruttando gli effetti biologici positivi dell'onda acustica, ovvero di attivazione dei processi rigenerativi e riparativi in genere.

A fronte di questa potenzialità terapeutica si è evidenziata subito la difficoltà di individuare protocolli terapeutici da applicare per le diverse patologie in quanto è stato dimostrato che ogni tipo cellulare ha una sensibilità specifica alle onde d'urto e ogni soggetto può presentare risposta riparativa diversa in termini sia di percezione del dolore, sia dei tempi di recupero.

Vengono messi a confronto i protocolli terapeutici riportati in letteratura con quelli impiegati nella casistica personale nel trattamento delle patologie muscolo-tendinee a maggiore incidenza nella popolazione degli sportivi.

Casistica personale

| Tipo di patologia | Energia mJ/mm ² | N° colpi/seduta | N° sedute | Totale casi |
|---|----------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Entesopatia rotulea calcifica e non | 0.012 – 0.024 | 2500 | 4-5 | 48 |
| Entesopatia achillea calcifica e non | 0.012 – 0.024 | 3000 | 4-5 | 50 |
| Pubalgia | 0.04 - 0.05 | 3500 | 5-6 | 52 |
| Epicondilite | 0.024 – 0.03 | 3000 | 5-6 | 56 |
| Entesopatia calcifica e non della cuffia dei rotatori | 0.016 – 0.03 | 3000 | 4-5 | 120 |

Casistica riportata in letteratura

| Tipo di patologia | Energia mJ/mm ² | N° colpi/seduta | N° sedute | Autori |
|---|----------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|
| Entesopatia rotulea calcifica e non | 0,18 | 1500 | 1 | Wang CJ, 2007 |
| Entesopatia achillea calcifica e non | 0.21 | 2800 | 1 | Furia JP, 2006 |
| Pubalgia | Non dati | | | |
| Epicondilite | Range ampio | | | Miscellanea, casistica spuria |
| Entesopatia calcifica e non della cuffia dei rotatori | 0.28 | 2000 | 2 ogni 15gg | Pleiner J, 2004 |
| | 0.07 | 2000 | 2 ogni 15gg | |
| | 0.32 | 1500 | 2 ogni 15gg | Gerdesmeyer L, 2003 |
| | 0.08 | 6000 | 2 ogni 15gg | |

CELLULE ENDOTELIALI E MECCANO – TRASDUZIONE: LA VIA DELLA NEOANGIOGENESI ?

C. Bonora, M. Cristina d'Agostino, E. Ungaro, V. Sansone.

Clinica Ortopedica - Istituto Clinico Humanitas IRCCS, Università degli Studi di Milano (Milano)

INTRODUZIONE

Un'importante acquisizione scientifica dell'ultimo biennio è stata l'introduzione nella pratica clinica dell'uso delle onde d'urto extracorporee (in particolare quelle non focalizzate), nel campo della rigenerazione tissutale. Studi sperimentali e clinici sembrano indicare, ad oggi, che il meccanismo che sottende all'effetto terapeutico sia da attribuire all'induzione della neoangiogenesi, anche i dettagli biochimici e molecolari sono in parte ancora poco conosciuti.

Scopo dello studio qui presentato è stato quello di valutare gli effetti di onde d'urto non focalizzate su colture di cellule endoteliali di derivazione umana denominate HMEC-1 (Human Microendothelial Cells – 1).

MATERIALI E METODI

Colture cellulari di HMEC – 1 sono state sottoposte a diversi regimi di stimolazione con onde non focalizzate (Dermagold, MTS), secondo differenti protocolli.

Con tecnica spettrofotometrica (XTT – assay) è stata valutata nel tempo la vitalità cellulare dopo stimolazione; per valutare invece il potenziale effetto angiogenetico, cellule HMEC – 1 sono state poste in coltura su piastre in terreno *Matrigel* ed, a tempi opportuni, secondo quanto previsto dal protocollo, sono state quantificate al microscopio rovesciato (con conteggio computerizzato semi – automatico) le connessioni intercellulari simil – capillari (espressione indiretta del potenziale angiogenetico).

RISULTATI

I risultati piu' interessanti sono stati osservati per basse energie di stimolazione ed altrettanto basso numero di colpi (200).

Dopo 24 ore dalla stimolazione, i test spettrofotometrici indicavano una maggiore attività metabolica delle cellule trattate vs. i controlli (il rapporto di densità ottica era 1.8).

Relativamente alle osservazioni sull'angiogenesi, i risultati a 24 ore dalla stimolazione evidenziavano una maggior presenza di connessioni "simil – capillari" nelle colture trattate con onde d'urto non focalizzate vs. i controlli, con una differenza statisticamente significativa per alcuni regimi di stimolazione (31.40 ± 2.064 vs 17.00 ± 3.286 ; $p < 0.05$).

DISCUSSIONE

In letteratura sono riportati alcuni lavori sperimentali, circa il possibile danno sulle cellule endoteliali, derivante dalla stimolazione con onde d'urto.

I dati da noi riscontrati (aumento dell'attività metabolica ed incremento, in vitro, dopo stimolazione con onde d'urto non focalizzate, di strutture intercellulari simil - capillari), oltre a validare questo modello per possibili studi ulteriori in questo campo, sembrano suggerirci alcune interessanti speculazioni sulla possibilità che i meccanismi di angiogenesi e relativa rigenerazione tissutale, indotti dal trattamento con onde d'urto, possano essere spiegati con il meccanismo della mecano - trasduzione.

La terapia con onde d'urto nelle Ossificazioni Eterotopiche

Vincenzo Bosco

Casa di Cura Madre Fortunata Toniolo, Bologna

Le Ossificazioni Eterotopiche o POA compromettono notevolmente la funzionalità articolare dell'anca, del ginocchio o del gomito. Sono molto frequenti nei pazienti mielolesi o comunque neurolesi, con una percentuale di incidenza del 10% circa. Si manifestano spesso nei primi mesi successivi alla lesione neurologica sotto forma di ParaOsteoArtropatia (POA) o Ossificazione Eterotopica ed hanno un'evoluzione o maturazione che può variare nel tempo e che si stabilizza generalmente nell'arco di 1 - 2 anni. Radiograficamente si manifestano con una tenue calcificazione iniziale che aumenta progressivamente fino a prendere l'aspetto di una chiara ossificazione. La maturazione delle POA può essere seguita utilizzando test che valutano il rimaneggiamento osseo come la fosfatasi alcalina e la scintigrafia ossea. Come tutti ben sappiamo l'eventuale asportazione chirurgica delle POA durante la fase evolutiva dà frequentemente luogo a recidive.

Da aprile '97 a ottobre '06 abbiamo trattato, presso la casa di Cura Madre Fortunata Toniolo di Bologna, con terapia con onde d'urto 11 paraplegici, 4 tetraplegici, 16 emiparetici, 18 post-coma, per un totale di 49 pazienti che presentavano 61 Ossificazioni Eterotopiche così suddivise: 42 all'anca, 15 al gomito, 4 al ginocchio. I pazienti erano 41 maschi e 8 femmine di età compresa tra i 17 e i 77 anni (media 36). Le POA trattate erano 28 non stabilizzate e 33 stabilizzate.

I pazienti sono stati trattati con apparecchiatura elettromagnetica Modulith Storz SLX in due sedute distanziate di una settimana, con una media di 12.000-16.000 colpi complessivi a livello 4 - 5 pari a 0,8 - 1 mJ/mm². In entrambi i casi la centratura dell'area da colpire è stata realizzata mediante puntamento radiografico e i colpi sono stati suddivisi tra più aree predeterminate. Tutti i pazienti, nei giorni successivi al trattamento con onde d'urto, sono stati sottoposti a intensa chinesiterapia.

I risultati sono stati valutati in base al miglioramento funzionale dell'articolari in 3 gruppi: sufficiente miglioramento, insufficiente miglioramento e nessun miglioramento. Dei 42 pazienti controllati per un totale di 49 POA, rientrano nel I gruppo il 73% delle forme non stabilizzate e il 32% di quelle stabilizzate.

Abbiamo trattato inoltre dall'inizio del 2000 ad oggi 7 pazienti operati di protesi d'anca che presentavano Ossificazioni Eterotopiche periprotetiche, ottenendo un miglioramento della escursione articolare dell'anca operata e una diminuzione della sintomatologia dolorosa più o meno accentuata.

La terapia con onde d'urto ci ha permesso, sia nelle Poa dei neurolesi che nelle ossificazioni periprotetiche, di ottenere risultati interessanti a fronte di un procedimento terapeutico a costi relativamente contenuti e di semplice esecuzione. I risultati sono stati migliori nelle forme iniziali, per cui è consigliabile che il trattamento venga eseguito non appena si evidenzia l'evoluitività del quadro clinico e radiografico senza attendere la stabilizzazione della patologia.

A tali valutazioni vanno associate l'assenza di controindicazioni di rilievo e la non invasività del trattamento.

Va aggiunto inoltre che in tutti i casi trattati, anche in quelli in cui vi sia stato un miglioramento clinico soggettivo ed obbiettivo, non vi sia stata una modificazione del quadro radiografico ed eventualmente TC come già ampiamente detto in nostre precedenti comunicazioni.

Va ribadito il ruolo fondamentale della mobilizzazione articolare e della necessità di un'adeguata programmazione dell'assistenza riabilitativa successiva alla terapia con onde d'urto, nonché della disponibilità ad una fattiva collaborazione da parte del paziente.

TITOLO

Somministrazione della ESWT: confronto tra due diversi protocolli terapeutici nel trattamento delle patologie dei tessuti molli

AUTORI

Paolo Buselli, Sara Messina,
Az. Osp. della Provincia di Lodi, UO Riabilitazione Specialistica 1^
Valeria Coco,
Presidio Osp. di Acireale – ASL 3 CT UOC Riabilitazione

INTRODUZIONE

Il miglioramento delle tecniche di esecuzione della terapia con le onde d'urto ed il suo sempre più ampio utilizzo nelle diverse specialità mediche ha evidenziato una serie di problematiche nella gestione della pratica clinica. Precedentemente, al congresso di Vienna era stato suggerito di ridurre sia il numero che l'energia delle Onde d'urto nella terapia di patologie ossee. Similmente abbiamo modificato i nostri protocolli nel trattamento delle patologie dei tessuti molli e abbiamo cercato di trarne delle indicazioni cliniche.

METODI

Abbiamo considerato pazienti con tendinopatie calcifiche della cuffia dei rotatori ed abbiamo identificato due gruppi di soggetti:

- a) – pazienti trattati prima del 2004 con il seguente protocollo:
 - 2 o 3 sedute di ESWT (1500 colpi per seduta)
 - con un intervallo tra le sedute successive di 3-4 settimane
- b) – pazienti trattati dopo il 2005 con il seguente protocollo:
 - 2 o 3 sedute di ESWT (600 colpi per seduta)
 - con un intervallo tra le sedute successive di 2 settimane

I pazienti sono stati valutati prima del trattamento ed a distanza di 1, 3 e 6 mesi utilizzando la scala di Constant e Murley, la VAS (Visual Analogical Scale) e l'algotmetro di Fisher per misurare la risposta locale allo stimolo doloroso.

RISULTATI

Vengono presentati i risultati della revisione dei nostri dati clinici paragonando il vecchio protocollo terapeutico con il nuovo. I dati ottenuti non evidenziano una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi analizzati.

DISCUSSIONE

I risultati ottenuti sono simili in entrambi i gruppi. Tuttavia il nuovo protocollo terapeutico con un intervallo tra le sedute di 2 settimane si è rivelato meno dispendioso, più semplice da organizzare e da gestire e più soddisfacente anche dal punto di vista del paziente. Il trattamento con le onde d'urto può essere considerato come il punto di svolta nel trattamento delle patologie infiammatorie croniche e che può, in associazione alla FisiokinesiTerapia, consentire di rimuovere le cause biomeccaniche che hanno determinato la patologia stessa.

CONCLUSIONI

Nella proposta terapeutica al paziente stiamo attualmente utilizzando il nuovo protocollo, ma è comunque di fondamentale importanza proseguire nello studio dei meccanismi biologici che stanno alla base della risposta terapeutica alla ESWT.

LA LITOTRISSIA EXTRACORPOREA NELLA CALCOLOSI SALIVARE

Pasquale Capaccio

Dipartimento di Scienze Otorinolaringologiche ed Oftalmologiche
Fondazione Policlinico, Mangiagalli, Regina Elena I.R.C.C.S.
Università degli Studi di Milano

Negli ultimi quindici anni la sempre maggiore richiesta di terapie mini-invasive e lo sviluppo nell'ambito della tecnologia medica ha reso disponibili diverse metodiche mini-invasive per la cura conservativa, ovvero con preservazione della ghiandola, della calcolosi salivare tra cui la litotrissia salivare extracorporea ad onde d'urto (ESWL). L'esperienza a lungo termine, iniziata nel 1992 e basta su 525 pazienti, acquisita nel trattamento mediante litotrissia salivare elettromagnetica extracorporea con monitoraggio ecografico ha stabilito che la ESWL rappresenta la metodica di scelta per la cura di tutti i calcoli parotidei e per i calcoli sottomandibolari di diametro inferiore a 7 mm nei pazienti giovani. La ESWL viene pertanto utilizzata quale metodica primaria nei suddetti casi oppure in combinazione con la videoendoscopia salivare nei calcoli residui dopo litotrissia salivare. Infine la ESWL può essere utilizzata quale metodica secondaria dopo asportazione chirurgica transorale dei calcoli sottomandibolari di diametro superiore ai 7 mm. La disponibilità di differenti modalità terapeutiche consente oggi di ottenere elevate percentuali di successo in questi pazienti i quali sono grati di far parte del moderno e funzionale approccio terapeutico per la cura della calcolosi salivare.

IL TRATTAMENTO CON TERAPIA AD ONDE D'URTO AD ALTA ENERGIA: LA NOSTRA ESPERIENZA

A.Caserta - F. Di Domenica

Gli autori espongono la loro esperienza nel trattamento di circa 600 pazienti all'interno dell'istituto ortopedico G. Pini di Milano. La casistica riguarda principalmente i casi di ritardo di consolidazione e pseudoartrosi trattati in 10 anni di attività con diversi apparati di generazione di onde d'urto.

PERTHES E TRATTAMENTO CON ESWT: CASO CLINICO

A.Caserta - S. Oldani

Gli autori comunicano la loro esperienza nel trattamento con onde d'urto di un caso di Perthes nel quale al comune intervento conservativo ortopedico è stato associato il trattamento con onde d'urto, con un buon successo riguardante la stabilizzazione del quadro clinico e la ripresa dell'attività funzionale.

“Valutazione del trattamento della tendinopatia della cuffia dei rotatori con onde d'urto extracorporee focalizzate a cicli ravvicinati”

A. Caserta - G. Lucchesi

Abstract

L'efficacia delle onde d'urto extracorporee per patologie ortopediche periarticolari è stata dimostrata da tempo da molti studi clinici, tuttavia esistono diversi protocolli terapeutici.

Scopo di questo studio è verificare l'utilità dell'esecuzione di due cicli di onde d'urto ravvicinati per il trattamento delle tendinopatie calcifiche della cuffia dei rotatori.

Abbiamo reclutato pazienti affetti da tendinopatia calcifica della cuffia dei rotatori sottoponendoli ad un trattamento con onde d'urto extracorporee focalizzate. I pazienti hanno eseguito tre sedute a cadenza settimanale. Ogni paziente è stato valutato con la scala di Constant, con una V.A.S. (Visual Analogic Scale) ed abbiamo valutato l'articolarietà in flessione ed abduzione. A distanza di un mese dalla fine del primo ciclo i pazienti sono stati rivalutati e coloro che presentavano determinati parametri (V.A.S. > 3 e Constant < 70) sono stati sottoposti ad un secondo ciclo di onde d'urto focalizzate. Quindi abbiamo eseguito un controllo clinico a distanza di un mese dalla fine del secondo ciclo.

Mostriamo i risultati ottenuti dall'esecuzione di due cicli di onde d'urto ravvicinati e confrontiamo tali risultati con quelli ottenuti da precedenti

studi e dalla letteratura con l'esecuzione di un solo ciclo di onde d'urto extracorporee.

LE ONDE D'URTO NELLE PATOLOGIE DI SPALLA: IL PARERE DEL CHIRURGO ORTOPEDICO

Alessandro Castagna, Istituto Clinico Humanitas (Milano)

Per il trattamento delle tendinosi (entesopatie) della cuffia dei rotatori (spalla dolorosa cronica) vengono utilizzati strumenti elettroidraulici, elettromagnetici o piezoelettrici che trasformano energia in onde acustiche, così da realizzare quello che viene riassunto con l'acronimo inglese ESWT(extracorporeal shock wave treatment).

Le onde acustiche possono aiutare ad accelerare il processo di guarigione della tendinosi di cuffia attraverso un meccanismo che rimane a tutt'oggi non ben chiaro.

Attualmente questo tipo di trattamento viene riservato maggiormente nelle tendinopatie calcifiche.

In un recente lavoro di Albert JD et al. (JBJS Br Mar 2007) si evince che questa procedura allevia notevolmente il dolore ma il deposito calcifico rimane invariato nella maggior parte dei casi (circa 85%).

Uno studio tedesco recente evidenzia il notevole risparmio economico di questo tipo di trattamento rispetto al trattamento chirurgico (circa 1/5-1/7 in meno).

Anche per questo motivo nella tendinopatia calcifica il nostro orientamento terapeutico riserva l'opzione chirurgica soltanto in ultima battuta.

Classificazione, patogenesi, e terapia della spasticità

Prof Cesare Cerri, Direttore Scuola Specializzazione in Medicina Riabilitativa - Università Milano Bicocca

Il termine “spasticità” non è, purtroppo, uno dei termini sul cui significato non vi siano dubbi. Le definizioni più frequentemente utilizzate fanno riferimento ad un incremento, velocità dipendente, della tensione muscolare all’allungamento passivo del muscolo (“when a muscle affected by spasticity is stretched by someone else, it is harder to move the muscle than normal, and the faster one pushes, the harder the muscle is to move”) tuttavia il Webster medical dictionary non fa cenno alla velocità di stiramento nella definizione ed altre definizioni coinvolgono caratteristiche non muscolari: “A state of hypertonicity or increase over the normal tone of a muscle, with heightened deep tendon reflexes”. Quindi la prima notazione è di carattere pragmatico: per spasticità nel corso di questo intervento si intenderà un aumento della tensione muscolare clinicamente evidenziabile allo stiramento passivo delle articolazioni in modo incrementale con l’aumentare della velocità cui viene effettuato il movimento passivo.

La seconda notazione è che l’incremento del tono spesso non è egualmente diffuso su tutti i muscoli scheletrici, bensì tende ad avere maggior intensità in relazione alla componente antigravitaria della funzione dei muscoli affetti.

Il terzo aspetto è che se l’azione ipertonica non viene contrastata il muscolo va incontro a modificazioni strutturali che coinvolgono sia le proteine contrattili (riduzioni della lunghezza dei sarcomeri e modificazioni delle catene pesanti della miosina) sia la titina ed i costituenti del connettivo.

Sul fatto che la spasticità si origini da una alterazione del meccanismo di controllo dell’unità motoria concordano tutti i neurofisiologi, non è però chiaro se l’alterazione sia predominantemente legata agli alfa motoneuroni od ai gamma od ad altre componenti del sistema di controllo dell’unità motoria. Il controllo sovraspinale si esplica infatti su un complesso sistema locale che riceve afferenze (ed invia feed-back) da propriocettori situati nel muscolo in cui a sede l’unità motoria, in altri muscoli (agonisti ed antagonisti), nelle articolazioni, da recettori somatosensoriali cutanei, da circuiti di retro-azione come quello di Renshaw e da altri centri midollari.

L’approccio terapeutico deve considerare il fatto che non sempre la riduzione della spasticità coincide con il miglioramento dell’autonomia del paziente (ad esempio può dar luogo alla perdita del controllo del tronco) e che quindi accanto alla terapia farmacologica con farmaci quali baclofen, tizanidina e dantrolene (che hanno effetti generalizzati) deve sempre più prendere piede la terapia mirata alla riduzione selettiva dell’aumento del tono (tossina botulinica, fenolizzazione, interventi chirurgici, terapie fisiche) in modo da consentire una sinergia efficace con le tecniche di riabilitazione motoria alla base del progetto riabilitativo individualizzato.

In questo contesto occorre considerare il punto di azione delle varie terapie in modo da poterle efficacemente sfruttare anche in relazione alla fase temporale in cui si trova il paziente: per semplificare, in fase acuta le modificazioni strutturali sono enormemente inferiori a quelle funzionali e quindi l’approccio terapeutico razionale è quello di agire sui sistemi di controllo (per quanto possibile); nelle fasi croniche, invece, l’aspetto di interazione fisica e meccanica può avere un ruolo predominante.

UTILIZZO DELLE ONDE D'URTO NELLE LESIONI MUSCOLARI DA ATTIVITÀ SPORTIVA

F. Danelon

Isokinetic, Milano

A differenza di quanto succede per la patologia tendinea dell'atleta, l'impiego delle onde d'urto nella patologia del muscolo non è al momento attuale sufficientemente giustificato da esperienze condivise in letteratura, fatta eccezione per alcuni studi (Manganotti P e Amelio E, Stroke 2005; Lohse Busche et al, Schmerz 1997), che evidenziano l'efficacia delle onde nel ridurre il tono di muscoli ipertonici in conseguenza di danni neurologici centrali.

A livello empirico la nostra esperienza in ambito di medicina dello sport consiste in diversi casi di atleti che hanno ottenuto beneficio dall'impiego delle onde d'urto nel trattamento di contratture e di sindromi dolorose connesse alla formazione di fibrosi o di aderenze post-lesionali. In questi casi abbiamo eseguito 4-5 sedute di onde d'urto di media energia (0,3-0,5 mJ/mmq), intervallate da 48-72 ore, con apparecchiatura Dornier Epos Ultra a puntamento ecografico sulle zone fibrotiche del muscolo e su più punti per ventre muscolare nel caso di contratture per un totale di 1500-2000 colpi a seduta. Al trattamento veniva associato regolarmente il trattamento masso-chinesiterapico tradizionale.

Pur in assenza di dati dimostrabili, l'impiego delle onde è stato percepito positivamente dal paziente e dallo staff riabilitativo. Tale osservazione induce a proseguire nella ricerca in tale senso. Non è chiaramente da escludere che l'effetto benefico sia, almeno in parte, di tipo placebo legato all'applicazione di una terapia che è fortemente sentita dal paziente.

Nel ricercare i possibili meccanismi di azione delle onde sulle patologie muscolari possiamo ipotizzare, in linea con una delle ipotesi avanzate dagli autori degli studi sull'ipertono di origine centrale, che vi sia un'azione meccanica sulla componente fibrotica del muscolo e sulla stiffness passiva data dalle strutture connettivali.

Altri meccanismi d'azione da prendere in considerazione anche per il trattamento dei muscoli sono quello antalgico, quello che porta ad una neovascolarizzazione e quello legato all'induzione di fattori di crescita promotori della rigenerazione tessutale.



A.O.R.N. V. MONALDI - NAPOLI
Azienda Ospedaliera di Rilievo Nazionale e di Alta Specializzazione
Via Leonardo Bianchi – 80131 – Napoli – tel. 081-7061111
Unità Operativa di Ortopedia e Traumatologia
Direttore: Dott. R. Magri

IL TRATTAMENTO DELLE TENDINITI CON ONDE D'URTO "FOCALIZZATE" E "NON FOCALIZZATE" (G. DE PACE- NAPOLI)

Le onde d'urto (ESWT) rappresentano, oggi, il gold standard nel trattamento delle patologie tendinee.

Da qualche tempo si sta affermando il concetto di sfruttare, in alcune patologie, prevalentemente gli effetti biologici delle onde d'urto più che quelli meccanici. Sono nate così le apparecchiature ad onde d'urto "non focalizzate" che vanno ad affiancare, ma non a sostituire, le precedenti "focalizzate".

Descriviamo la nostra iniziale esperienza con la "terapia combinata" : ***onde d'urto focalizzate e non focalizzate.***

I controlli a breve termine ci sembrano soddisfacenti in quanto abbiamo avuto un aumento dei risultati positivi rispetto ai protocolli precedenti, Questa metodica è accettata dal paziente, più efficace e di più rapida esecuzione.

L'avvento dell'ESWT defocalizzate estende le indicazioni della litotriassia extracorporea ad altre patologie fino ad oggi di difficile trattamento.

LE NECROSI OSSEE: PATOGENESI, DIAGNOSI E TRATTAMENTO



G. De Pace (Napoli)

A.O.R.N. V. MONALDI - NAPOLI

Azienda Ospedaliera di Rilievo Nazionale e di Alta Specializzazione

Via Leonardo Bianchi – 80131 – Napoli – tel. 0817064279

Divisione di Ortopedia e Traumatologia

Primario dott. Roberto Magri

La necrosi ossea asettica, è un'affezione che in questi ultimi anni si sta presentando all'attenzione degli ortopedici con sempre maggiore frequenza ed evidenza.

I quadri anatomico-patologici e radiografici sono diversi e riflettono la fase della malattia. Le cause, in gran parte sconosciute, sarebbero da collegarsi ad una crisi vascolare che condizionerebbe una successiva osteoporosi distrettuale.

Da qualche anno, presso la U.O.C. di Ortopedia dell'Ospedale V. Monaldi di Napoli, trattiamo la necrosi asettica negli stadi 0, 1, 2 (classificazione di Ficat), con le onde d'urto ad elevata energia.

I risultati a distanza ci sembrano molto soddisfacenti, soprattutto da quando utilizziamo per la prognosi ed il trattamento la mineralometria di tipo DEXA. Infatti, abbiamo osservato che in presenza di valori densitometrici a livello della regione interessata al di sotto della norma, il trattamento con onde d'urto è efficace e la prognosi è buona; livelli normali o al di sopra della norma condizionano un risultato insoddisfacente.

Abbiamo inoltre osservato che i pazienti con bassi valori di calcio nell'anca, presentavano una marcata osteoporosi a livello lombare. In tal caso si potrebbe ipotizzare una patologia sistemica che si associa o innesca il danno distrettuale all'anca.

Una più ampia casistica e la formazione di gruppi di studio potrebbero chiarire ulteriori aspetti sulla eziopatogenesi della necrosi della testa del femore e prevenire l'evoluzione verso la fase chirurgica che ancora occupa una posizione predominante nel trattamento di questa patologia.

ONDE D'URTO EXTRACORPOREE (ESW) AD ALTA ENERGIA : PROSPETTIVE PER NUOVI APPROCCI TERAPEUTICI IN CAMPO ONCOLOGICO.

R. Frairia, R. Canaparo, L.Serpe, A. Ficco, E.P. Maurici, L. Berta

Dipartimento di Fisiopatologia Clinica , Università di Torino

Via Genova 3, 10126 Torino

La chemioterapia costituisce tutt'ora la scelta di elezione da affiancare alla exeresi chirurgica e/o al trattamento radiante per i tumori solidi; ciò nonostante, la presenza di effetti collaterali - oltre alla mancata risposta in alcune neoplasie - ha indirizzato la ricerca verso l'identificazione di nuovi farmaci a maggiore aggressività e/o verso soluzioni alternative, quali, ad esempio, l'ingegneria genetica o l'immunologia. Nel corso degli ultimi anni si sono avanzate nuove ipotesi di terapia antineoplastica mediante applicazione di onde d'urto ad alta energia (High Energy Shock Waves, HESW): queste, infatti, grazie alla loro capacità di modificare la permeabilità delle membrane cellulari, sono in grado di provocare alterazioni della crescita cellulare *in vitro* e *in vivo*, anche mediante un potenziamento della citolisi indotta dai farmaci antineoplastici. Più di recente, sono stati proposti, in alternativa o in aggiunta alla "classica" chemioterapia, principi di trattamento fotodinamico e, ultimamente, "sonodinamico", basati sulla capacità di attivare e rendere citotossica una sostanza fotosensibilizzante che sia stata preventivamente accumulata, in modo selettivo, nella neoplasia. Abbiamo valutato la risposta di una linea cellulare di adenocarcinoma del colon umano (HT-29) ad uno schema di trattamento che prevede di esporre le cellule ad HESW dopo che queste siano state sottoposte ad incubazione con acido Δ -aminolevulinico (ALA, precursore della Porphirina IX, fotosensibilizzante). Infatti, anche le HESW sono state proposte - come gli ultrasuoni - nel trattamento sonodinamico/fotodinamico delle lesioni tumorali in quanto sono in grado di attivare l'ALA accumulato nelle cellule neoplastiche. Le cellule HT-29 sono state preventivamente incubate con ALA e, quindi, sottoposte a diversi schemi di trattamento con HESW (prodotte da un generatore piezoelettrico): E1 (energia 0.22 mJ/mm²; 500 e 1000 colpi) ed E2 (energia 0,88 mJ/mm²; 500 e 1000 colpi, rispettivamente). Si sono considerate la vitalità e la proliferazione cellulare, oltre alla concentrazione intracellulare di ROS (Reactive Oxygen Species) e si è analizzato il contenuto di DNA mediante citofluorimetria. Si è quindi valutata l'apoptosi mediante determinazione dei nucleosomi con tecnica ELISA. Si è osservata una significativa riduzione della proliferazione cellulare rispetto alle cellule non trattate solo dopo esposizione ad ALA e HESW (E2, 500 colpi). In particolare, questo schema di trattamento era in grado di bloccare l'arresto delle cellule HT-29 nella fase G0/G1 del ciclo cellulare e di indurre, nel contempo, il processo apoptotico. Anche la concentrazione di ROS risultava significativamente incrementata (con differenze correlate al protocollo di trattamento). Questi dati inducono ad ipotizzare che le HESW - grazie alla capacità di focalizzare l'energia anche in profondità, di aumentare la permeabilità cellulare ai farmaci antineoplastici e, infine, di attivare sostanze fotosensibilizzanti - possono essere utilizzate per un nuovo approccio multimodale nella terapia antineoplastica, che permetta di migliorare l'indice terapeutico di altri schemi "classici" già validati.

ESWT: LA TERAPIA DI ELEZIONE NELLA FASCITE PLANTARE

C. Giammattei, P. Lunati, R. Malfatti, A. Cerrai

Dipartimento di Medicina e Traumatologia dello Sport Az. Usl 2 Lucca
Direttore Prof. E. Castellacci

INTRODUZIONE

La fascite plantare è una delle patologie da sovraccarico funzionale più comuni negli atleti, specialmente nei corridori di media e lunga distanza, ma è frequente anche nei ginnasti, nei tennisti, nei giocatori di pallavolo, pallacanestro, calcio. Si osserva però spesso anche in individui non sportivi, soprattutto, di mezza età.

Negli atleti con l'aumentare della distanza, della frequenza degli allenamenti, della velocità di corsa lo stiramento eccessivo e ripetitivo della fascia causa microlesioni ed infiammazioni vicino alla inserzione sul calcagno. I fattori predisponenti citati comunemente per la fascite plantare includono l'eccessiva pronazione della cavaglia, il piede piatto o cavo, tendine d'Achille e muscoli del polpaccio accorciati, superficie di corsa particolarmente dura ed un sostegno insufficiente nelle scarpe.

Nella fascite plantare cronica, il dolore insorge in modo graduale, aumenta durante l'attività sportiva e regredisce con il riposo.

La localizzazione dolorosa più frequente è a livello dell'inserzione calcaneare mediale.

L'esame radiografico può mettere in evidenza soprattutto nei soggetti di età superiore a 40 anni una produzione calcifica sull'origine calcaneare della fascia (spina calcaneare), spesso asintomatica. Attualmente si ritiene questa "spina di trazione" sia il risultato e non la causa dell'infiammazione fasciale cronica. Nella formazione della spina, la trazione causa l'infiammazione che a sua volta stimola l'accumulo di nuovo tessuto connettivo.

Il risultato finale di questi processi infiammatori è l'irritazione del periostio, alterazioni infiammatorie erosive dell'inserzione e la proliferazione di fibrocartilagine e di osso neoformato.

MATERIALI E METODI

E' stato condotto uno studio retrospettivo su 200 pazienti trattati negli ultimi 4 anni di età compresa fra 21 e 75anni di cui 108 maschi e 92 femmine

Tutti i pazienti erano stati sottoposti a terapia con onde d'urto con apparecchiatura elettromagnetica con bobina cilindrica SLX STORZ con il seguente protocollo: 3 sedute a cadenza settimanale con 2400 colpi a seduta ed intensità di 0,10-0,18 mj/mm. Non è mai stata eseguita anestesia.

I risultati sono stati valutati secondo una scala VAS raccolta pre-trattamento e successivamente i pazienti sono stati contattati mediante questionario con un follow-up di 6 mesi.

RISULTATI

I risultati considerati molto buoni e buoni secondo la classificazione della SITOD raggiungono circa il 90% e nessuno dei pazienti trattati con tale metodica ha poi dovuto sottoporsi ad intervento chirurgico.

CONCLUSIONI

Il grado di soddisfazione riferito dai pazienti supera perfino gli ottimi risultati oggettivi raggiunti in quanto tutti presentavano una patologia che era insorta da più di tre mesi, che non aveva risposto a precedenti trattamenti e con questo trattamento non invasivo, breve, avevano raggiunto un risultato analgesico ed il mantenimento nel tempo dei benefici ottenuti.

Questa analisi retrospettiva ci porta ad affermare che la terapia con onde d'urto ad elevata energia è da considerarsi la terapia di elezione nelle fasciti plantari croniche.

TENDINOPATIE CRONICHE DA SPORT ED ONDE D'URTO: ANCORA LUCI ED OMBRE?

S.Gigliotti

Clinica Ortopedica Università di Napoli "Federico II"

Nonostante l'ampia diffusione del trattamento con onde d'urto nelle patologie tendinee degli sportivi sulla letteratura scientifica internazionale continuano ad essere pubblicati articoli contrastanti sulla reale efficacia di tale metodica.

In realtà una attenta disamina dei materiali e metodi utilizzati dimostra una totale disomogeneità dei criteri di inclusione, dei protocolli utilizzati e dei comportamenti terapeutici associati.

L'Autore ribadisce che le indicazioni al trattamento rimangono le entesopatie. Gli effetti angiogenetici delle onde d'urto si manifestano principalmente a livello della giunzione osteotendinea laddove la differenza di impedenza acustica tra i tessuti è maggiore: ciò spiega la netta prevalenza di risultati buoni o ottimi negli studi condotti nelle forme inserzionali rispetto a quelli effettuati nelle altre tendinopatie.

La metodologia di trattamento e le sue numerose variabili (sistema di puntamento, anestesia, energie utilizzate, numero di sedute ed intervalli di tempo tra le singole sessioni) vengono affrontate in maniera critica alla luce delle recenti acquisizioni.

L'Autore infine conclude sottolineando che le onde d'urto non devono essere considerate come una "bacchetta magica" ma il trattamento va abbinato, specialmente nello sportivo, ad altri momenti terapeutici quali il riposo, la ripresa riabilitativa e la correzione degli squilibri funzionali.

LE PSEUDOARTROSI DI SCAFOIDE: INDICAZIONI E LIMITI AL TRATTAMENTO CON ONDE D'URTO

S.Gigliotti

Clinica Ortopedica Università di Napoli "Federico II"

L'Autore presenta l'esperienza di 15 anni e più di 450 casi di pseudoartrosi dello scafoide carpale trattati con onde d'urto. La metodica ha raggiunto ormai una precisa standardizzazione del protocollo che prevede due applicazioni ad un'energia di $0,5 \text{ mJ/mm}^2$ a distanza di 24-48 ore in anestesia tronculare o focale. Il trattamento va sempre preceduto nei casi di pseudoartrosi del III prossimale da un esame in R.M.N. per lo studio della vitalità del frammento prossimale. La percentuale di consolidazione totale risulta del 53%, parziale del 32% mentre la mancata consolidazione si è registrata nel 15% dei casi. Questi ultimi sono da imputare ad indicazioni non corrette : assoluta mancanza di contatto tra i due frammenti, necrosi del polo prossimale, inadeguata immobilizzazione post-trattamento.

LE ALGODISTROFIE DELL'ANCA: MONITORAGGIO CLINICO E PER "IMAGING" DOPO TRATTAMENTO CON ONDE D'URTO

S.Gigliotti

Clinica Ortopedica Università di Napoli "Federico II"

Gli effetti angiogenetici indotti dalle onde d'urto possono essere sfruttati anche in alcune patologie vascolari dell'osso quali la distrofia simpatico riflessa e l'osteoporosi transitoria.

L'Autore presenta i protocolli di trattamento alla luce degli ultimi studi sui meccanismi di azione delle onde d'urto. Poichè gli effetti biologici sono diversi a seconda della intensità dell'onda d'urto è necessario modulare quest'ultima in rapporto al diverso tipo di segnale (A, B, C e D) presente nell'esame R.M.N. pre-trattamento : questi differenti segnali sono infatti indici dei diversi stati metabolici spesso coesistenti in differenti zone dell'area di lesione. La precisione del puntamento è pertanto una condizione indispensabile per la qualità del risultato finale essendo necessario trattare zone adiacenti a diverse energie.

Nell'algodistrofia dell'anca ad esempio vengono inclusi nel trattamento i casi in stadio I, nei quali non è possibile prevedere l'evoluzione verso la guarigione spontanea o verso la necrosi, con un protocollo che prevede due applicazioni, una anteriore ed una posteriore, ad un'energia di 0,30-0,40 mJ/mm². Non vengono trattati casi in stadio III mentre i casi in stadio II evolventi in necrosi vengono sottoposti al trattamento secondo il protocollo delle osteonecrosi che prevede tre applicazioni, una anteriore, una posteriore ed una laterale, ad un'energia di 0,40-0,54 mJ/mm² negli stadi-RMN B o C ed ad un'energia di 0,80-1 mJ/mm² nello stadio-RMN D.

L'uso combinato delle onde d'urto e della tossina botulinica nel trattamento della spasticità resistente alle terapie tradizionali

C. Servodio Iammarrone

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Cattedra di Medicina fisica e riabilitativa

L'ipertono muscolare è la condizione più spesso responsabile delle deformità che caratterizzano le paralisi cerebrali infantili (PCI) e rappresenta uno degli aspetti preminenti della disfunzione motoria delle forme cliniche definite spastiche. È noto che i muscoli spastici presentano caratteristiche diverse dal normale consistenti soprattutto in un difetto di vascolarizzazione, nella diminuzione numerica dei sarcomeri con aumento del tessuto connettivo ed adiposo. Queste anomalie morfostutturali sono responsabili delle modifiche delle caratteristiche biomeccaniche del complesso muscolotendineo. Nei pazienti spastici l'equinismo del piede è molto frequente e rappresenta la deformità che condiziona la ridotta stabilità nella marcia durante la fase di appoggio e le anomalie dell'equilibrio nella fase oscillante. Il miglioramento della funzione statica e dinamica del piede è essenziale quindi per facilitare le reazioni di equilibrio e per favorire una deambulazione più stabile e funzionale. Per consentire un appoggio plantigrado funzionale e dilazionare nel tempo l'eventuale procedura chirurgica che, specie nell'infanzia espone ad alto rischio di recidiva, tanto maggiore quanto più precocemente si esegue, si utilizzano numerose metodiche non chirurgiche atte a ridurre lo "stretch reflex", prima che si realizzi la definitiva strutturazione della deformità. Alcune come la fenolizzazione e l'alcolizzazione secondo Tardieu (1982) utilizzate in passato sono oggi sostituite dall'uso della tossina botulinica che sta riscuotendo ampi consensi (Corry et al., 1998).

Una valida alternativa da noi proposta è rappresentata dalle onde d'urto che si sono dimostrate in grado di ridurre, anche se solo temporaneamente, la contrattura spastica senza indebolire la forza muscolare del tricipite cosa che pregiudicherebbe ulteriormente la statica attiva e quindi il controllo del tronco e la dinamica del passo. L'esperienza clinica maturata nel corso di 5 anni di applicazione della metodica ci ha convinto della sua validità nella risoluzione temporanea della spasticità focale. Nei casi più resistenti ne abbiamo potenziato e prolungato gli effetti associando l'uso di un gambaletto gessato per mantenere la correzione del piede ottenuta con una o più applicazioni di onde d'urto sulle masse muscolari. Recentemente abbiamo osservato una risposta ancora più efficace, nei pazienti poco responsivi al trattamento tradizionale, utilizzando l'associazione di onde d'urto e tossina botulinica sullo stesso gruppo muscolare, ottenendo risultati apprezzabili anche in pazienti ormai sicuramente candidati alla correzione chirurgica (Servodio Iammarrone, 2005).

La risposta al trattamento con le onde d'urto, benché immediata e rapidamente valutabile, è in genere soddisfacente, ma la durata è comunque subordinata alla associazione della terapia riabilitativa con metodiche appropriate ed all'uso consensuale di idonee tutorazioni notturne che devono essere mantenute costantemente e per tempi indeterminati. Il trattamento è stato ben tollerato da tutti i pazienti senza evidenze di complicanze locali o generali. Ripetendo i cicli di trattamento, per ripristinare la correzione che tende a ridursi nel tempo, associando un idoneo programma riabilitativo siamo riusciti a contenere la deformità anche per periodi molto lunghi, velocizzando i tempi di recupero ed ottenendo un sensibile miglioramento della qualità e della stabilità della correzione.

BIBLIOGRAFIA

1. Corry IS, Cosgrove AP, Duffy CM, et al. Botulinum toxin. A compares with stretching casta in the treatment of spastic equines: a randomized prospective trial. J. Pediat. Orthop. 1998; 18:304-11.

2. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret MD. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Dev. Med. Child. Neurol.* 1988;30:3-10
3. C. Servodio Iammarrone et al. L'effetto combinato delle onde d'urto e della tossina botulinica per il controllo della spasticità focale nei pazienti con paralisi cerebrale infantile. *Atti e memorie S.O.T.I.M.I.*, 2005; vol. LXVIII, 88-91.

"Quando e perché può fallire il trattamento con onde d'urto nelle pseudoartrosi: soluzioni terapeutiche alternative"

A. Kirienko, Milano – Clinica Ortopedica, Istituto Clinico Humanitas (Milano)

ABSTRACT

Le pseudoartrosi ipertrofiche o atrofici rimangono a tutt'oggi una delle più frequenti complicanze delle fratture. Le cause più probabili di pseudoartrosi sono l'insufficiente stabilità del focolaio di frattura, immobilizzata con mezzi di sintesi interni o esterni (fattore biomeccanico) e la scarsa o assente vascolarizzazione dei monconi ossei a livello della frattura (fattore biologico).

Nelle pseudoartrosi infette e atrofici, nelle situazioni di netta mobilizzazione dei mezzi di sintesi e riassorbimento osseo, associate a deformità e accorciamenti dei segmenti ossei la cura con le onde d'urto non porta alla risoluzione definitiva delle problematiche presenti. In questi casi trova indicazione il trattamento con la metodica di Ilizarov.

Il fissatore esterno circolare di Ilizarov grazie, alla versatilità dei suoi componenti e caratteristiche biomeccaniche, permette la stabilizzazione dei monconi ossei in modo adeguato, riposizionamento e avvicinamento progressivo dei capi ossei, ed il mantenimento della compressione che può permettere la guarigione anche senza intervento sul focolaio di pseudoartrosi.

In caso di infezione o in presenza di difetti ossei, il trattamento viene eseguito a cielo aperto. Dopo un'adeguata pulizia chirurgica, si effettua una cruentazione del focolaio per stimolare la rigenerazione in sede di pseudoartrosi e contemporaneamente si esegue l'allungamento del segmento prossimale o distale per ripristinare la lunghezza dell'arto.

RADIAL SHOCKWAVES IN SPORT ORTHOPAEDICS – FROM BENCH TO BEDSIDE

Markus Maier

Orthopaedische Praxis Starnberg am See, Germany; www.doc-maier.com

Radial shockwaves are most common to treat patients with chronic courses of calcifying tendinitis of the shoulder, radial epicondylitis, plantar fasciitis and some types of non-unions. However, to continue the development of shockwave therapy a complete change of application indications might be necessary.

The aim of the presentation therefore is to report the actual known and assumed working mechanisms of the method and to observe them under the aspect of typical pathologies in active sportsmen.

By classifying shockwaves according their working mechanisms and used energy levels, **shockwave triggering** contents (P, proven; A, assumed):

- Induction of nerval actionpotentials in peripheral nerves (P; Schelling et al., Biophys J 1994)
- Release of substance P out of periosteum (P; Maier et al., Clin Orthop 2003)
- Decreased expression of CGRP (calcitonin gene-related peptide) in spinal ganglia (P; Takahashi et al., Auton Neurosci 2003)
- Inhibition of spinal transduction of afferences by hyperstimulation (Melzack) A

By classifying shockwaves according their working mechanisms and used energy levels, **shockwave tissue engeneering** contents (P, proven; A, assumed):

- Changes in the histologic composition of soft tissues (P; e.g. Achilles tendon; Rompe et al., J Bone Joint Surg Br 1998; quadriceps tendon; Maier et al., Arch Orthop Trauma Surg 2002)
- Induction of new bone tissue (P; Tischer et al., Z Orthop Ihre Grenzgeb 2002; Wang et al., Bone 2004)
- Vasculogenesis (P; Wang et al., J Orthop Res 2003)
- Activating/ recruiting mesenchymal Stem cells (P; Wang et al., J Orthop Res 2004)

On the background of this interpretation of shockwave therapy typical pathologies in sportsmen are discussed.

In conclusion radial shockwave therapy

- is an effective and safe ambulant procedure
- has a broad field of indications by regarding the working mechansims
- has its in importance also in acute diseases
- is established in high-end sportswomen and sportsmen

EFFECTS OF RADIAL SHOCK WAVES ON BONE TISSUE

Markus Maier

Orthopaedische Praxis Starnberg am See, Germany; www.doc-maier.com

Treatment of bone diseases like fractures or non-unions were so far under the dominance of the focussed devices. Meanwhile some experimental work was done, giving the clear evidence that both, radial and focussed shockwaves, induce new bone formation in a rabbit animal model.

The presentations gives insights into the molecular basis of shockwave induced new bone formation with different shockwave devices.

In the experiment NSW-rabbits (11 groups / n=4) were anaesthetised with Ketanest and Rompun and treated with rSW (Swiss DolorClast) with 1.8, 3.0 and 4.0 bar. Labelling was carried out with HE, Goldner and Ladewig.

With 2 bar (1000 pulses) after 14d no new-bone formation was detected. New bone formation was detected 14 days after treatment with 3 bar (2000 pulses) (4/4) and 4 bar (2000 pulses) (3/4).

In conclusion new bone formation starts between 2.0 and 3.0 bar, rSW with 2000 pulses seems to be successful.

The results of effects of rSW in bone are taken over from Haupt G: Animal trials with rSW – Method Swiss Dolor Clast, in: Gerdesmeyer L: Extracorporeal Shockwave Therapy, 2004



AZIENDA U.S.L. 2 LUCCA

Dipartimento di Medicina e Traumatologia dello Sport

- Centro di Riferimento Regionale per la Medicina e Traumatologia Sportiva

Direttore: Prof. Enrico Castellacci Tel. 0583.970436 - 970301 Fax 0583-449560 E.mail : medsport@usl2.toscana.it

AUTORI: R.Malfatti ,C.Giammattei, P.Lunati, A.Cerrai

RELATORE: Alessandro Cerrai

ONDE D'URTO E PSEUDOARTROSI DI FEMORE E TIBIA

Scopo del nostro lavoro è quello di valutare l'efficacia del trattamento con ESWT delle pseudoartrosi di femore e tibia trattate presso il Dipartimento di Medicina e Traumatologia dello Sport della ASL 2 Di Lucca dal gennaio 2003 al gennaio 2007.

I pazienti inclusi nella revisione sono quelli che hanno rispettato le linee guida della SITOD.

I ritardi di consolidazione e le pseudoartrosi franche vengono considerate alla stregua di fratture recenti e pertanto devono essere stabilizzate o con una osteosintesi (quando presente) oppure con una immobilizzazione in tutore rigido. Qualora l'osteosintesi mostri segni di instabilità applichiamo una immobilizzazione in tutore rigido.

Sono escluse dal trattamento le pseudoartrosi infette. Nel protocollo di trattamento è stato impiegato un generatore elettromagnetico a bobina circolare con escursione di potenza da 0,1 a 1,06 mmj/mm² e le sedute sono state in numero di tre con 4000 colpi alla frequenza di 120 colpi al minuto. La terapia veniva eseguita a distanza di 48 ore l'una dall'altra con energia compresa tra 0,54 e 0,69 mmj/mm² generalmente senza anestesia.

Il fuoco è stato variato di circa 90° dopo ogni applicazione. Eseguiamo radiografie e visita medica di controllo a 2-3 mesi dal trattamento. Se dopo due mesi non si è ottenuto il consolidamento della pseudoartrosi , ripetiamo il trattamento. Dopo sei mesi viene eseguita una valutazione finale dei risultati ottenuti . Abbiamo trattato 54 casi di pseudoartrosi e ritardi di consolidazione delle ossa lunghe di cui 8 interessavano il femore e 16 la tibia.(7 omero, 9 radio, 7 ulna,7 quinto metatarso) Tutti i pazienti erano stati precedentemente sottoposti ad osteosintesi sia interna (endomidollare) che mediante placche. La percentuale di guarigione è stata di circa l' 86 %.

FOCUSED AND PLANAR FOCUSED ESWT: A COMPARISON OF THE RESULTS IN THE TREATMENT OF PLANTAR FASCIITIS

S. Marx, R.Thiele
IZS, Berlin

Since 12 years the extracorporal shockwave treatment is performed in orthopaedic and surgical disciplines after having a great success in the treatment of kidney-stones and other urological indications.

A lot of scientific work has demonstrated its effectiveness in the treatment of orthopaedic indications as pseudarthrosis and delayed unions, tendinosis calcerea of the shoulder and the plantar fasciitis with or without heelpurs as well as the epicondylitis.

After a long period of treatments with an electrohydraulic focused shockwave-device we started treating the plantar fasciitis with a new defocused electrohydraulic shockwave-device.

In the presentation the comparison of the results in the treatment of plantar fasciitis will be compared.

Between January 2001 and October 2005 a number of 179 patients were treated with a focused electrohydraulic shockwave-device. These patients are summarized as group I. The shockwave was performed with the Evotron by HMT and the Orthowave 180 by MTS/TRT with a focused application-head. Applied were 1200 Impulses at $0.12 - 0.14 \text{ mJ/mm}^2$ at 4Hz. As analgesia a local anaesthesia was used.

From November 2005 to December 2006 a number of 95 patients were treated with the defocused electrohydraulic shockwave-device Orthowave 180 by MTS/TRT. The treatment-parameters are the same with 1200 Impulses at $0.12 - 0.14 \text{ mJ/mm}^2$ at 4 Hz. In order of the soft-focus a local anaesthesia was not necessary due to the good acceptance by the patients.

In both groups a Follow-up was performed with the VAS and Roles and Maudsley-Score.

In group I the VAS 69% showed an improvement in 67% and good results in Roles and Maudsley-Score.

Group II showed an improvement of the VAS in 74% and good results in 76% in the Roles and Maudsley-Score.

A positive subjective improvement in pain, good objective improvement in clinical function can be shown. In no case a side-effect was seen. The treatment was tolerated by all patients in both groups.

SHOCK WAVES INCREASE THE PRODUCTION OF GROWTH FACTORS BY *IN VITRO* CULTURED PROGENITORS AND PRECURSORS OF HUMAN CARDIAC CELLS

D. Nurzynska, F. Di Meglio, C. Castaldo, A. Arcucci, E. Marlinghaus*, S. Russo, B. Corrado**, V. Mele, D. Calabrese and S. Montagnani**

Department of Biomorphological and Functional Sciences, **Department of Orthopedics, University of Naples "Federico II", Italy

*Applied Research Center, Storz Medical AG, Kreuzlingen, Switzerland

INTRODUCTION

Many studies have targeted the regeneration of cardiac tissue damaged by disease. Ischemic cardiomyopathy, with its high prevalence and poor prognosis, remains one of the disorders in urgent need of effective non-invasive therapy. The isolation, expansion and application of resident cardiac stem cells may hold therapeutic promise for the future, and the European Society of Cardiology recently established a task force on stem cells and the repair of the heart. It has been recently demonstrated that SW could enhance angiogenesis *in vitro*, while in a porcine model of chronic myocardial ischemia, ESW therapy effectively increased regional myocardial blood flow and normalized myocardial dysfunction. Similar results were observed after ESW treatment in the first non-randomized study of patients with coronary artery disease by Fukumoto. Our group demonstrated that the application of SW could have positive effects not only on the endothelial cell population, but also on other cardiac primitive early-committed cells.

To improve our comprehension of the biological mechanisms underlying SW effects, we used our method of isolating and expanding the progenitors and precursors of cardiac cell lineages from human biopsy specimens to analyze the mRNA expression, the production and the release of various types of Growth Factors in the culture medium.

MATERIALS AND METHODS

Cell cultures

Cardiac primitive cells were isolated from bioptic fragments of normal human hearts and pathological hearts. The normal hearts came from donors who had died for reasons other than cardiovascular disease (n=16, mean age of donors 35±12 years, 9 males and 7 females, death caused by trauma or cerebral haemorrhage). Similar fragments of cardiac muscle were taken from the right ventricle of the hearts explanted due to the terminal heart failure associated with post-ischemic cardiomyopathy (n=8, mean age 56±5.5 years, 5 males and 3 females, mean ejection fraction 25±1%). The investigation conformed to the principles outlined in the Declaration of Helsinki.

The cells were always split in half and duplicate studies with and without shock waves were performed to evaluate the variability of the data in each set of cardiac cells. Variability never reached 3%.

Shock wave treatment

Primitive cells were isolated from normal (n=16, mean age 35 ± 12 years, 9 males and 7 females) and pathological hearts with end-stage ischemic cardiomyopathy (n=8, mean age 56 ± 5.5 years, 5 males and 3 females, mean ejection fraction 25 ± 1%). The adherent cells were subjected to SW treatment consisting of 800 impulses at the energy of 0,006 (L2) and 0,1 mJ/mm² (L10). To assess the production and secretion of growth factors involved in the survival, proliferation and differentiation of cardiac primitive cells, culture medium was collected at 1 and 3 days, and the cells were harvested 3 days after SW application.

Immunofluorescence

The control and treated cells were fixed with 4% paraformaldehyde for protein staining to characterize cell populations. After blocking with 10% donkey serum, the cells were incubated with primary antibodies for α -sarcomeric actin, smooth muscle actin, Factor VIII, ventricular α/β myosin heavy chain or VEGFR-2. The nuclei of the cells were labeled with DAPI and each sample was evaluated by three independent observers. Signals were visualized with a Leica DMLB fluorescent microscope.

Reverse transcriptase PCR (RT-PCR)

Total RNA was isolated by lysing the cells in Trizol solution (GIBCO BRL, Life Technologies, Rockville, USA). The PCR reactions were performed for genes for some growth factors (IGF-1, EGF, SCF, PDGFA, HGF, FGF2, VEGF). Specific primers were designed with the assistance of Oligo4 software. The amplified products were analyzed by electrophoresis in a 2% agarose gel containing ethidium bromide, followed by photography under ultraviolet illumination. The levels of target cDNAs were estimated by densitometric scanning and normalized against GAPDH loading controls. Densitometric analyses of the PCR products were performed with NIH Image software version 1.62F.

Elisa

IGF-1 secretion in the culture medium was assessed by quantitative sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). A monoclonal antibody specific for IGF-I has been pre-coated onto a microplate. Standards and culture medium samples are pipetted into the wells and any IGF-I present is bound by the immobilized antibody. After washing away any unbound substances, an enzyme-linked polyclonal antibody specific for IGF-I is added to the wells. Following a wash to remove any unbound antibody-enzyme reagent, a substrate solution is added to the wells and color develops in proportion to the amount of IGF-I bound in the initial step. The color development is stopped and the intensity of the color is measured by spectrophotometer.

RESULTS

Cells obtained *in vitro* from bioptic fragments of normal and pathological hearts with post-ischemic cardiomyopathy were characterized by immunofluorescence. After the treatment, no significant increase in apoptosis was detected. Exposure to SW increased the rate of endothelial and smooth muscle cells as well as of cardiomyocytes, while the fibroblast number was relatively decreased. Variability never reached 3%. As regards growth factors, molecular biology failed to demonstrate significant differences between untreated and SW treated cells as regards the expression of mRNA for various growth factors with the exception of IGF1, while important differences are present between normal and pathological cells. As expected, IGF1 and PDGFA1 were involved in an opposite manner in such changes.

ELISA quantification of growth factors released in the culture medium demonstrated that normal cells from human heart can improve their production of IGF1 after SW treatment, both with energy level 2 and 10. The only difference regards the time, as E.L.10 exerts major effects after 24 hours, while E.L.2 increases the IGF1 production only after 3 days from the treatment. In our experience, no significant effect of SW treatment is evident on IGF1 production by pathological cells.

DISCUSSION

It has been recently observed that ESW treatment has positive effects on failing hearts. Whatever the mechanism may be, it is doubtful that the positive effects observed after the application of ESW in heart disease can be related only to neoangiogenesis.

To address this issue, we have treated the cardiac primitive cells forming a monolayer on a standard adherent culture dish with two different energy levels (E.L.). The treatment of adherent cells is favourable for the study of biological activity and differentiation of primitive cells, allowing to preserve intercellular contacts, as well as contacts with extracellular matrix, and outside-inside signalling. Our precedent studies confirm that SW treatment can have a positive effect on the proliferation and differentiation of mature endothelial cells as well as endothelial cells involved in neo-angiogenesis and that SW can improve the number of primitive cardiomyocytes and smooth muscle cells without any significant pro-apoptotic effect, apparently decreasing the fibroblast growth rate. Now we appointed our interest on the mechanism of such proliferation and differentiation, in order to better clarify biological effects of SW. We studied some growth factors involved in cardiac cell proliferation and differentiation to examine both the differences between normal and pathological cells both the differences due to SW treatment.

The expression of mRNA for growth factors demonstrated, as expected, more differences between normal and pathological than between treated and untreated cells, with the important exception of IGF1. As this growth factor is involved in muscle cell proliferation and differentiation, we measured its presence in the culture medium by ELISA and noted an increase due to SW treatment. This is particularly evident in normal cells from human hearts and its trend appears differently linked to SW E.L. This result has to be confirmed by further experiments, but it could partially explain SW positive effects on muscle in various human pathologies; at the same time, it could be suggestive of future development in cardiac therapy.

SITOD 2007
REGOLAZIONE DELLA ESPRESSIONE DELLE CITOKINE INFIAMMATORIE NEI
CONDROCITI DI PZ. AFFETTI DA OSTEOARTROSI

Biagio Moretti, Angela Notarnicola, Raffaele Garofalo, Florenzo Iannone*, Vittorio Patella
II e III U.O. di Ortopedia e Traumatologia del Policlinico Universitario di Bari

*Dipartimento di Reumatologia del Policlinico Universitario di Bari

b.moretti@ortop2.uniba.it

tel: 080 5592719

INTRODUZIONE

Lo scopo di questo studio è quello di valutare gli effetti delle Onde d'Urto (OU) sul metabolismo di condrociti prelevati da donatori sani (6) e da pazienti affetti da osteoartrosi (4-5), ponendo particolare attenzione alla modulazione dell'espressione di IL-10, TNFalfa e beta-integrina1 (1-2-3).

MATERIALI E METODI

Abbiamo prelevato cartilagine articolare adulta durante intervento chirurgico di artroprotesi, da 9 pazienti (6 maschi e 3 femmine), affetti da osteoartrosi primaria del ginocchio (OA) e, durante intervento chirurgico di riduzione e sintesi di frattura traumatica, da 3 soggetti giovani sani (HD) (2 maschi, 1 femmina).

Dopo isolamento dei condrociti, alcuni li abbiamo sottoposti a trattamento con OU erogate da un generatore elettromagnetico (MINILITH SL1, STORZ MEDICAL) a differenti livelli energetici (0,05 mmm² e 0,17) e numero di impulsi (500 e 1000), mentre altri, mantenuti alle stesse condizioni, ma non ricevendo trattamento con OU, hanno costituito il gruppo controllo. Successivamente i condrociti sono stati coltivati in piastre di DMEM al 10% di FCS per 48 ore e sono stati valutati, tramite citofluorimetria, l'espressione di membrana della beta integrina e i livelli intracellulari dell'IL-10 e del TNF-alfa.

I risultati sono stati espressi come media e deviazione standard e sono stati confronti i condrociti trattati con il rispettivo gruppo controllo con il test statistico t-student, ponendo la

significatività statistica per $p < 0.05$.

RISULTATI

Abbiamo riscontrato che nei condrociti dei pazienti osteoartrosici i livelli della beta-integrina1 (OA 30.8 vs HD 53.2) erano più bassi, mentre l'IL-10 (OA 41.9 vs HD 23.2) e il TNF-alfa (OA 28.3 vs HD 18.2) erano più alti rispetto ai valori dei condrociti di soggetti sani.

Dopo somministrazione di OU si è verificata una significativa riduzione dell'IL-10 (a 0.17 mJ/mm² e 1000 impulsi i valori erano rispettivamente OA=33.6 e HD=50.6) e del TNF-alfa (OA=22.6 e HD=12.6) nei condrociti osteoartrosici e sani, mentre l'espressione della beta-integrina1 (OA=33.6 e HD=50.6) si presentava invariata.

Inoltre, i livelli della IL-10 decrescevano all'incremento dell'energia e del numero di impulsi, mentre il TNF-alfa presentava una significativa riduzione principalmente a seguito del trattamento a media energia.

CONCLUSIONI

Il nostro studio ha confermato che i condrociti artrosici esprimono bassi valori per l'integrina beta e alti valori per il TNF-alfa e l'IL-10 (1-2-3). Il rationale per una futura applicazione clinica delle OU nel trattamento dell'artrosi (4-5) si baserebbe sulla considerazione che l'applicazione delle OU determina nei condrociti la soppressione dell'espressione intracellulare del TNF-alfa e dell'IL-10, citochine che, prodotte in condizioni osteoartrosiche, determinano il progredire del danno cartilagineo.

BIBLIOGRAFIA

1. Westacott CI, Atkins RM, Dieppe PA, Elson CJ. Tumor necrosis factor-alpha receptor expression on chondrocytes isolated from human articular cartilage. *J Rheumatol* 1994; 21(9):1710-1715.
2. Iannone F, De Bari C, Dell'Accio F, Covelli M, Cantatore FP, Patella V et al. Interleukin-10 and interleukin-10 receptor in human osteoarthritic and healthy chondrocytes. *Clin Exp Rheumatol* 2001; 19(2):139-145.
3. Lapidula G, Iannone F, Zuccaro C, Grattagliano V, Covelli M, Patella V et al. Integrin expression on chondrocytes: correlations with the degree of cartilage damage in human osteoarthritis. *Clin Exp Rheumatol* 1997; 15(3):247-254.
4. Dahlberg J, Fitch G, Evans RB, McClure SR, Conzemius M. The evaluation of extracorporeal shockwave therapy in naturally occurring osteoarthritis of the stifle joint in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2005; 18(3):147-152.
5. Revenaugh MS. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of osteoarthritis in the horse: clinical applications. *Vet Clin North Am Equine Pract* 2005; 21(3):609-25, vi.
6. Drotka R, Kubista B, Schatz KD, Trieb K. Effects of extracorporeal shock waves on human articular chondrocytes and ovine bone marrow stromal cells in vitro. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123(7):345-348.

SITOD 2007
CONFRONTO DI DIVERSI PROTOCOLLI NEL TRATTAMENTO DELLE FASCITI
PLANTARI

Biagio Moretti, Angela Notarnicola, Paolo Foscarini, Silvio Patella, Vittorio Patella
II e III U.O. di Ortopedia e Traumatologia del Policlinico Universitario di Bari

b.moretti@ortop2.uniba.it

tel: 080 5592719

INTRODUZIONE

Le Onde d'Urto Extracorporee (OU) sono ampiamente utilizzate con successo nel trattamento delle patologie ortopediche, in quanto forniscono un effetto antalgico, antinfiammatorio, neoangiogenetico e di rigenerazione tissutale (1). Ci siamo posti l'obiettivo di valutare se, nel trattamento delle fasciti plantari, l'efficacia dell'applicazione delle OU possa essere dose-dipendente o energia-dipendente. Abbiamo perciò voluto confrontare il protocollo standard utilizzato abitualmente presso il nostro ambulatorio (2) per il trattamento delle fasciti, corrispondente al livello energetico di 0,055 mJ/mm² e 2400 impulsi, con altri due protocolli, caratterizzati rispettivamente da un livello energetico alto ed un numero di impulsi minore, o da un livello energetico più basso ed un numero di impulsi maggiore.

MATERIALI E METODI

Presso le Cliniche Ortopediche del Policlinico di Bari, dal mese di ottobre 2006 al mese di luglio 2007, abbiamo realizzato uno studio clinico prospettico randomizzato, reclutando un campione omogeneo di 66 pazienti, affetti da un quadro clinico di fascite plantare su sperone calcaneare.

I pazienti sono stati indirizzati a tre differenti protocolli terapeutici di Onde d'Urto, erogati da un generatore elettromagnetico Storz Minilith SL1.

Ciascun protocollo prevedeva 3 sedute a frequenza settimanale di OU e si differenziava per il livello energetico e il numero di impulsi: il primo corrispondeva al livello energetico di 0,07

mJ/mm² con 1600 impulsi; il secondo al livello energetico di 0,035 mJ/mm² e 3500 colpi; il terzo al livello energetico di 0,055 mJ/mm² e 2400 impulsi.

I pazienti sono stati valutati tramite determinazione ecografica dello spessore della fascia plantare e con punteggio della Scala Analogica Visiva (VAS), chiedendo al paziente di attribuire un numero compreso tra 0 e 10, corrispondente a intensità crescente di percezione del dolore. Le valutazioni sono state fatte al T0 (primo giorno di terapia) e T1 (dopo 60 giorni). I valori di VAS sono stati espressi come media e la differenza T0-T1 sono stati confrontati per ciascuno dei due nuovi protocolli con quello a 0,055mJ/mm² e 2400 impulsi. Il confronto statistico è stato realizzato con test t-student, ponendo la significatività statistica per $p < 0,05$.

RISULTATI

Il primo gruppo è stato formato da 22 pazienti, 10 uomini e 12 donne, età compresa tra 27 e 77 anni (media 57,85). I valori medi di VAS sono stati a T0 di 6,9 e a T1 di 3,59 con riduzione media del VAS da T0 a T1 di 3,31. Il referto ecografico al T1 riportava una riduzione dell'ispessimento della fascia in 11 pazienti (50%).

Il secondo gruppo è stato formato da 22 pazienti, 8 uomini e 14 donne, età compresa tra 41 e 76 anni (media 59,22). I valori di VAS sono stati a T0 di 5,5 e a T1 di 3,18, con riduzione media di VAS di 2,63. Ecograficamente al T1 si individuava una riduzione dell'ispessimento della fascia in 7 pazienti (31,8%).

Il terzo gruppo è stato composto da 22 pazienti, 10 uomini e 12 donne, età compresa tra 27 e 82 anni (media 61). I valori medi di VAS sono stati a T0 di 7,36 e a T1 di 4,18, con riduzione media del VAS di 3,18. Al T1 la riduzione dello spessore della fascia, valutata ecograficamente, era presente in 8 pazienti (36,3%).

Il confronto della riduzione del VAS nei tre protocolli si è presentata statisticamente significativa nel primo, nel quale abbiamo somministrato il livello energetico più alto e il numero di colpi più basso ($t < 0,05$); allo stesso modo anche la valutazione ecografica ha dimostrato un miglioramento più evidente nei pazienti trattati con il protocollo con energia più alta.

Questi risultati potrebbero essere inquadrati alla luce di una possibile condizione di algodistrofia misconosciuta del calcagno sottesa ad un quadro clinico di fascite (3). La somministrazione di OU ad un livello energetico medio-alto (4-5), inducendo a livello della spongiosa un'azione neoangiogenetica e osteoinduttiva, interromperebbe le condizioni ischemica e osteopenica alla base del quadro sintomatico del dolore.

CONCLUSIONI

La nostra esperienza ci consente, alla luce dei dati clinici raccolti, di proporre nel trattamento delle fasciti plantari un incremento del livello energetico a fronte di una riduzione del numero di impulsi, considerando che l'effetto possa essere energia-dipendente. Questo permetterebbe un risparmio economico e di tempo (il trattamento a 0,07mJ/mm e 1600 impulsi dura 8 minuti, quello a 0,055 e 2400 impulsi dura 10 minuti, quello a 0,035 mJ/mm² e 3500 impulsi dura 12 minuti) per la struttura sanitaria e per gli operatori, permettendo di incrementare il numero di trattamenti giornalieri erogabili, e contestualmente un guadagno clinico del paziente che presenterebbe un indice di guarigione più alto.

BIBLIOGRAFIA

1. Delius M. Medical applications and bioeffects of extracorporeal shock waves. Shock wave, 1994, 4: 55-72
2. .Moretti B, Garofalo R, Patella V, Sisti GL, Corrado M, Mouhsine E. Knee Sports Traumatol Arthrosc. Extracorporeal shock wave therapy in runners with a symptomatic heel spur. 2006 Oct;14(10):1029-32. Epub 2005 Dec 14

3. Grasel RP, Schweitzer ME, Kovalovich AM, Karasick D, Wapner K, Hecht P, Wander D. MR imaging of plantar fasciitis: edema, tears, and occult marrow abnormalities correlated with outcome. *AJR Am J Roentgenol.* 1999 Sep;173(3):699-701.
4. Maier M, Averbek B, Milz S, Refior HJ, Schmitz C. Substance P and prostaglandin E2 release after shock wave application to the rabbit femur. *Clin Orthop Relat Res.* 2003 Jan;(406):237-45.
5. Wang CJ, Huang HY, Pai CH. Shock wave-enhanced neovascularization at the tendon-bone junction: an experiment in dogs. *J Foot Ankle Surg.* 2002 Jan-Feb;41(1):16-22.

SITOD 2007

TERAPIA CON ONDE D'URTO NELLE FRATTURE DI GAMBA "IN ACUTO"

Biagio Moretti, Angela Notarnicola, Paolo Foscarini, Lorenzo Moretti, Vittorio Patella
II e III U.O. di Ortopedia e Traumatologia del Policlinico Universitario di Bari

b.moretti@ortop2.uniba.it

tel: 080 5592719

INTRODUZIONE

Il trattamento delle fratture di gamba può essere conservativo o chirurgico con sintesi diverse e deve essere finalizzato ad ottenere una buona stabilità meccanica del focolaio. È opportuno però ricordare anche di favorire l'attivazione biologica dello stesso per cui spesso bisogna ricorrere a terapie associate che facilitino la consolidazione sia in fase acuta sia negli esiti di incruenta guarigione. Possiamo in questi casi ricorrere alla terapia con Onde d'Urto che da circa un ventennio viene applicata in Ortopedia e Traumatologia per le sue azioni osteoinduttiva, neoangiogenetica e antalgica. In questo studio, però, questa metodica è stata impiegata in fase "acuta", non allo scopo di stimolare un focolaio torpido ma con l'intento di ottenere una azione osteoinduttiva sui monconi di frattura "recenti".

Abbiamo pertanto selezionato 16 pazienti in questo studio prospettico randomizzato, affetti da frattura di gamba chiusa, ridotta e sintetizzata con fissazione esterna, e abbiamo confrontato i risultati del trattamento con Onde d'Urto rispetto a quelli ottenuti in un gruppo controllo non trattato.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra ottobre 2005 e maggio 2007 abbiamo arruolato 16 soggetti maschi di età compresa tra i 15 e i 65 anni giunti alla nostra osservazione per frattura biossea di gamba ridotta “a cielo chiuso” e sintetizzata con fissatore esterno monoassiale (gruppo A).

Abbiamo considerato per il nostro studio quali criteri di inclusione:

- fratture di gamba non esposte;
- riduzione a cielo chiuso (tempo T0);
- impianto di fissatore esterno assiale;
- divieto di carico durante il primo mese (tempo t0-t1);
- assenza di segni di infezione locale;
- assenza di dinamizzazione del sistema.

Abbiamo escluso, invece, pazienti che, all’atto dell’arruolamento, presentavano:

- esposizione del focolaio;
- riduzione della frattura con intervento chirurgico “a cielo aperto”;
- controindicazioni alla terapia con O.U..

Tutti i pazienti sono stati sottoposti, dopo un mese dall’intervento, ad un ciclo di terapia con O.U. sul focolaio di frattura, utilizzando un litotritore elettromagnetico focalizzante (MINILITH SL1 - STORZ MEDICAL); il protocollo prevedeva 4 sedute (due a settimana) di 4000 colpi ciascuna con energia compresa tra $0,07 \text{ mj/mm}^2$ e $0,17 \text{ mj/mm}^2$.

I dati emersi sono stati confrontati con quelli raccolti da un gruppo omogeneo di controllo (maschi di età compresa tra 15 e 65 anni, con frattura biossea di gamba trattata con riduzione e sintesi con F.E.) (gruppo B).

Tutti i soggetti sono stati sottoposti nel follow-up ad esame radiografico della gamba in due proiezioni al tempo t0, t1(1 mese dall'intervento) e t2 (3 mesi dall'intervento); negli ultimi due abbiamo eseguito una valutazione quantitativa (n° corticali) del callo osseo.

RISULTATI

I dati emersi dal follow-up hanno evidenziato nel gruppo A, ad un mese dall'intervento chirurgico (t 1), un valore medio del n°corticali di 1.4, ed a tre mesi (t 2) un valore medio di 3.25; nel gruppo B, invece, l'incremento del n° corticali era meno significativo : valore medio a t 1 pari a 1, valore medio a t 2 pari a 2.54.

Confrontando i risultati emersi a t 2 nel gruppo trattato rispetto a quelli del campione di controllo, abbiamo rilevato un incremento statisticamente significativo ($p < 0.05$) del n°corticali nel gruppo A.

CONCLUSIONI

La nostra esperienza, sebbene recente, ci consente, alla luce di queste acquisizioni, di inserire le fratture "recenti" di gamba tra le indicazioni per la terapia con Onde d'Urto. I bassi livelli energetici impiegati in questa esperienza hanno prodotto un effetto osteoinduttivo, in parte diretto sugli osteoblasti (5) e sulle cellule mesenchimali dell'ematoma di fratture (2) ed in parte mediato dalla attività neoangiogenetica (4) sul microcircolo locale. Questi meccanismi di azione, suffragati da molteplici evidenze bibliografiche, giustificano il razionale dello studio e differenziano il significato terapeutico delle Onde d'Urto impiegate in una fase precoce del processo di guarigione della frattura con bassi livelli energetici (azione osteoinduttiva e neoangiogenetica) (6-7) da quelle utilizzate in presenza di un ritardo di consolidazione e di una pseudoartrosi (effetto di cruentazione biologica del focolaio) (1-3).

BIBLIOGRAFIA

1. Augat P, Claes L, Suger G. In vivo effect of shock-waves on the healing of fractured bone. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1995 Oct;10(7):374-378.
2. Chen YJ, Wurtz T, Wang CJ, Kuo YR, Yang KD, Huang HC, Wang FS. Recruitment of mesenchymal stem cells and expression of TGF-beta 1 and VEGF in the early stage of shock wave-promoted bone regeneration of segmental defect in rats. *J Orthop Res*. 2004 May;22(3):526-34.
3. Delius M, Draenert K, Al Diek Y, Draenert Y. Biological effects of shock waves: in vivo effect of high energy pulses on rabbit bone. *Ultrasound Med Biol*. 1995;21(9):1219-25.
4. Maier M, Freed JA, Milz S, Pellengahr C, Schmitz C. Detection of bone fragments in pulmonary vessels following extracorporeal shock wave application to the distal femur in an in-vivo animal model. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2003; 141:223-226
5. Martini L, Giavaresi G, Fini M, Torricelli P, de Pretto M, Schaden W, Giardino R. Effect of extracorporeal shock wave therapy on osteoblastlike cells. *Clin Orthop Relat Res*. 2003 Aug;(413):269-80.
6. Schaden W, Fischer A, Sailler A. Extracorporeal shock wave therapy of nonunion Wang CJ, Huang HY, Chen HH, Pai CH, Yang KD. Effect of shock wave therapy on acute fractures of the tibia: a study in a dog model. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Jun;(387):112-8.
7. Schaden W, Fischer A, Sailler A. Extracorporeal shock wave therapy of nonunion or delayed osseous union. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Jun;(387):90-4.

SITOD 2007

EFFETTO DELLE ONDE D'URTO SULL'OSTEOGENESI IN OSTEOLASTI DI CAVIA

Biagio Moretti, Angela Notarnicola, Lorenzo Moretti, Vittorio Patella
II e III U.O. di Ortopedia e Traumatologia del Policlinico Universitario di Bari

b.moretti@ortop2.uniba.it

tel: 080 5592719

INTRODUZIONE

La osteoclastogenesi è regolata da una complessa iterazione di segnali tra i fattori pro-apoptotici (Bax-Cyclin E2-Cdk2) (1) e la famiglia dei fattori di necrosi tumorale (RANKL-RANK-OPG) (2-3). Le Onde d'Urto (OU) sono state introdotte da circa un decennio nella terapia di patologie ortopediche nella induzione di riparazione di danni ossei (4-5), ma i meccanismi d'azione non sono stati completamente chiariti (6-7-8). Abbiamo perciò realizzato uno studio sperimentale per valutarne gli effetti di modulazione della osteogenesi su osteoblasti di cavia.

MATERIALI E METODO

Colture di osteoblasti (37°C, 5% CO₂), prelevati da lla teca cranica di cavia neonata, sono stati sottoposti a un singolo trattamento con OU a bassa energia (0.05mJ/mm²) e 500 implusi, mentre le cellule del gruppo controllo non hanno ricevuto trattamento ma sono state mantenute nelle stesse condizioni.

Alcuni osteoblasti (OB) sono stati utilizzati per la valutazione della proliferazione cellulare dopo 48 ore dal trattamento, mentre altri sono stati lisati per l'estrazione dell'mRNA.

Sull' mRNA è stata eseguita la reazione di RT (retrotrascrizione) per ottenere il cDNA sul quale è stata eseguita la PCR per:

- Runx2 (fattore di trascrizione per il differenziamento in senso osteoblastico),

- RANK-L e OPG (rankl e opg sono citochine coinvolte nel processo di riassorbimento osseo: l'aumento di rankl determina una stimolazione dell'osteoclastogenesi e del riassorbimento, effetto controbilanciato dall'aumento di opg).

I dati sono stati espressi come media e deviazione standard e valutati tramite test statistico t-student, ponendo la significatività statistica per $p < 0,05$.

Su alcune colture di OB è stata fatta un'estrazione proteica per la valutazione attraverso western blot delle proteine:

- BAX (coinvolta nell'apoptosi),
- Cycl E2/CDK2 (marker della fase G(1)-S della mitosi e indice di aumentata proliferazione cellulare,
- p-ERK/t-ERK (proteina attivata in risposta a fattori di crescita e regolatore della proliferazione e differenziazione cellulare).

RISULTATI

Dopo 3 ore dal trattamento con onde d'urto è stato dimostrato un immediato effetto negativo sulla vitalità cellulare, evidenziato dall'aumento dell'espressione della proteina Bax valutata tramite western blot. Questo effetto riguarda essenzialmente le cellule direttamente colpite dal trattamento, disposte nella zona della coltura corrispondente al target focale.

Nelle colture di osteoblasti trattate con onde d'urto abbiamo osservato contestualmente, con microscopio a contrasto di fase, numerose mitosi perifocali che, in seguito, determinavano la sostituzione completa delle cellule necrotizzate. Le cellule non coinvolte nel processo apoptotico sono invece stimolate a proliferare nel campione trattato.

Dopo 24 ore dal trattamento abbiamo osservato tramite western blot un aumento del complesso proteico Cycl E2/CDK2, marker della fase G(1)-S della mitosi e indice di

aumentata proliferazione cellulare. Inoltre dopo 20 minuti dal trattamento è stato dimostrato un immediato effetto positivo sulla proliferazione e differenziazione cellulare, evidenziato dalla western blot con la fosforilazione della proteina erk (perk) rispetto alle erk totali presenti nella cellula.

Tramite esperimenti di Real-Time PCR abbiamo visto, dopo 24 ore dal trattamento, un aumento dell'espressione di Runx2, fattore di trascrizione importante per la crescita e la maturazione degli osteoblasti.

Le citochine RANK-L e OPG sono importanti per la regolazione dell'osteoclastogenesi.

Attraverso la Real Time PCR, abbiamo osservato che entrambe le citochine diminuiscono dopo 24-48 ore dal trattamento con onde d'urto, ma, a tempi più lunghi, si evidenzia un forte aumento di OPG e un piccolo aumento di RANK-L. Ne consegue la diminuzione del rapporto RANK-L/OPG, quindi una riduzione dell'osteoclastogenesi.

CONCLUSIONE

Il trattamento con onde d'urto stimola il turnover degli osteoblasti promuovendone sia la proliferazione sia la maturazione (6-7-8); inoltre possiamo osservare una riduzione dello stimolo alla osteoclastogenesi.

Questo lavoro si presenta come una conferma sperimentale che l'efficacia del trattamento con OU sul focolaio di pseudoartrosi dipende non solo da una azione di cruentazione, ma anche da un effetto modulatore sulle cellule del tessuto osseo che ne presiedono il rimodellamento (5), offrendo il razionale per la possibile di applicazione delle OU nel trattamento in acuto delle fratture (4), in considerazione di un effetto stimolante sulle cellule mesenchimali del tessuto osseo.

BIBLIOGRAFIA

1. Nakamura H, Kumei Y, Morita S, Shimokawa H, Ohya K, Shinomiya K. Antagonism between apoptotic (Bax/Bcl-2) and anti-apoptotic (IAP) signals in human osteoblastic cells under vector-averaged gravity condition. *Ann N Y Acad Sci.* 2003 Dec;1010:143-7.
2. Fuller K, Wong B, Fox S, Choi Y, Chambers TJ. TRANCE is necessary and sufficient for osteoblast-mediated activation of bone resorption in osteoclasts. *J Exp Med.* 1998 Sep 7;188(5):997-1001.
3. Hofbauer LC, Khosla S, Dunstan CR, Lacey DL, Boyle WJ, Riggs BL. The roles of osteoprotegerin and osteoprotegerin ligand in the paracrine regulation of bone resorption. *J Bone Miner Res.* 2000 Jan;15(1):2-12.
4. Wang CJ, Chen HS, Chen CE, Yang KD. Treatment of nonunions of long bone fractures with shock waves. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 Jun;(387):95-101.
5. Forriol F, Solchaga L, Moreno JL, Canadell J. The effect of shockwaves on mature and healing cortical bone. *Int Orthop.* 1994 Oct;18(5):325-9.
6. Wang FS, Yang KD, Kuo YR, Wang CJ, Sheen-Chen SM, Huang HC, Chen YJ. Temporal and spatial expression of bone morphogenetic proteins in extracorporeal shock wave-promoted healing of segmental defect. *Bone.* 2003 Apr;32(4):387-96.
7. Wang FS, Wang CJ, Chen YJ, Chang PR, Huang YT, Sun YC, Huang HC, Yang YJ, Yang KD. Ras induction of superoxide activates ERK-dependent angiogenic transcription factor HIF-1alpha and VEGF-A expression in shock wave-stimulated osteoblasts. *J Biol Chem.* 2004 Mar 12;279(11):10331-7. Epub 2003 Dec 16
8. Martini L, Giavaresi G, Fini M, Torricelli P, Borsari V, Giardino R, De Pretto M, Remondini D, Castellani GC. Shock wave therapy as an innovative technology in skeletal disorders: study on transmembrane current in stimulated osteoblast-like cells. *Int J Artif Organs.* 2005 Aug;28(8):841-7.

SITOD 2007
ONDE D'URTO EXTRACORPOREE NEL TRATTAMENTO DELLE ULCERE DEL PIEDE
DIABETICO

Biagio Moretti, Angela Notarnicola, Giacomo Volpe*, Giulio Maggio*, Vittorio Patella
II e III U.O. di Ortopedia e Traumatologia del Policlinico Universitario di Bari
*U.O. di Chirurgia Plastica del Policlinico Universitario di Bari

b.moretti@ortop2.uniba.it

tel: 080 5592719

INTRODUZIONE

Negli ultimi 10 anni la terapia con onde d'urto è stata sempre più utilizzata nel trattamento delle affezioni dell'apparato muscolo-scheletrico sulla base delle sue potenzialità terapeutiche di indurre incremento locale di vascolarizzazione, rilascio di fattori di crescita e reclutamento di cellule progenitrici. Tenendo conto di tali attività biologiche, il nostro studio ha avuto lo scopo di valutare il ruolo e l'utilità delle onde d'urto nel trattamento di ulcere cutanee torpide e croniche; perciò, abbiamo utilizzato un modello patologico di ulcera neuropatica non-healing del piede diabetico che rappresenta una lesione che non tende alla guarigione spontanea, di difficile trattamento e con tempi di guarigione piuttosto lunghi (1).

MATERIALI E METODO

Abbiamo selezionato 25 pazienti diabetici con ulcere non-healing del piede, dividendoli in modo prospettico randomizzato in un gruppo trattato ed in un gruppo controllo.

Abbiamo applicato un protocollo di 3 applicazioni di onde d'urto distanziate di 72 ore usando un generatore elettro-magnetico Storz Minilith SL 1, applicando 100 colpi/cm², energia 0,1 mJ/mm², profondità 9.

Per apprezzare l'efficacia del trattamento è stata effettuata un'analisi comparativa tra i due gruppi valutando due parametri rappresentati dall'indice di riepitelizzazione espresso in mm^2/die e dalla percentuale di guarigione dei pazienti.

Tutti i soggetti selezionati sono stati sottoposti a debridement e solo successivamente inseriti nel GRUPPO A, formato da 13 pazienti (gruppo trattato con onde d'urto), o nel GRUPPO B, composto da 12 pazienti (gruppo controllo). Lo studio ha avuto la durata di 20 settimane.

RISULTATI

Nel gruppo A l'indice di riepitelizzazione medio è stato di $2.9 \text{ mm}^2 / \text{die}$, con un range compreso tra 2 e $3.5 \text{ mm}^2 / \text{die}$, mentre nel gruppo B è stata di $1.3 \text{ mm}^2 / \text{die}$, con un range tra 1 e $1.5 \text{ mm}^2 / \text{die}$.

I risultati di questo lavoro hanno evidenziato che nel gruppo A il 46% dei pazienti è andato incontro ad una completa guarigione, mentre nel 38.5% si è verificata una riepitelizzazione pari al 50% dell'area trattata; nel gruppo controllo, invece, solo il 33% ha mostrato una risoluzione, mentre nel 16.5% si è verificata una riepitelizzazione pari al 50% della lesione.

CONCLUSIONI

L'applicazione topica delle onde d'urto favorisce ed accelera i tempi di guarigione dell'ulcera cutanea del piede diabetico. Il razionale dello studio si è basato sulle proprietà che le onde d'urto possiedono nei confronti di queste lesioni riportate dai lavori di Schaden e Meirer condotte su lesioni analoghe nelle quali la risoluzione è stata favorita (2-3). Quanto emerge dalla valutazione critica dei risultati rappresenta una risposta adeguata alla nostra ipotesi di studio, anche se sarà fondamentale l'incremento del campione trattato, allo scopo di confermare questi dati. Come work-in-progress ci poniamo l'obiettivo di attivare studi di applicazione di onde d'urto su colture in vitro di fibroblasti per valutarne la risposta cellulare alla luce dei risultati clinici ottenuti.

BIBLIOGRAFIA

1. Margolis DJ: Healing of diabetic neuropathic foot ulcers receiving standard treatment: a meta-analysis. *Diabetes care.* 1999;22:692-699
2. Schaden W, Kolpl C, Pusch M, Valentin A: Preliminary report using ESWT for chronic skin lesions. VII Congresso Nazionale SITOD 2006
3. Meirer R, Kamelger FS, Huemer GM, Wanner S, Piza-Katzer H: Extracorporeal shock wave therapy may enhance skin flap survival in an animal model. *Br J Plast Surg.* 2005; 58: 53-57

REVISIONE CRITICA DI 4 ANNI DI ATTIVITÀ CON TERAPIA CON ONDE D'URTO
FOCALIZZATE CON GENERATORE
ELETTROIDRAULICO

P. Moro

Durante questi 4 anni di attività abbiamo trattato 5492 pazienti.

Il trattamento è stato effettuato da un medico che raccoglieva su una cartella clinica dati sulla situazione iniziale ed evolutiva.

Questo ci ha permesso di raccogliere pochi dati ma su un numero notevole di pazienti.

Abbiamo quindi radunato questi dati per una revisione critica della nostra attività.

Radial Shock Wave Therapy for chronic insertion desmopathy of the proximal suspensory ligament in sports horses.

A. Morral*, J. Grau**, L. Mata**, J. Viu**, M. Prades***, A. Vallejo*

*EUIF Blanquerna. Universitat Ramon Llull.

**Clínica Equina Jordi Grau.

***Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona. Spain.

E mail: antonimf@blanquerna.url.es

Introduction

Suspensory ligament desmopathy is a common disease causing primary and compensatory lameness in the sports horse. The disease can cause long-term lameness restricting the horse's ability to perform at the level of competition achieved prior to the onset of lameness. Current medical treatment options include confinement and rest, controlled exercise protocols, intralesional injections, corticosteroid therapy, anti-inflammatory therapy, bone marrow injection, and corrective shoeing. However, none of these methods consistently result in a satisfactory outcome. (Mc Clure 2004)

Subjects

Between April 2002 and August 2006, 61 sports horses with chronic proximal insertion desmopathies (26 in the hind limb, 35 in the front limb) have been treated with Radial Shock Wave Therapy (RSWT)

The horses must have had clinical symptoms for at least 3 months and at least one failed conservative treatment approach prior to RSWT. Lameness was graded from 0 to 5 using a AAEP scale (American Association of Equine Practitioners)

Methods

The horses were treated in 3 sessions (at intervals of one/two week, mean: 12 days) with 4000 shockwaves per session. Pressure of 3,5 bar (Energy flux density: 0,14 mJ/mm² approx.) and 6-8 Hz of frequency.

Device used: Swiss Dolor Clast (EMS-Switzerland).

In most cases, the horses received sedation with Domosedan and Torbugesic.

The affected leg was lifted and the superficial and deep flexor tendon was pushed laterally and medially in order to be as close as possible to the origin of the proximal suspensory ligament. 2000 shockwaves were applied from each side (medial and lateral).

Evaluation was performed before the treatment, before 2nd RSWT, before 3rd RSWT, 30 days after last RSWT, 90 day after last RSWT:

A special training program was elaborated for the time between the sessions and post shock wave therapy.

Analyses

The no parametric Wilcoxon test for dependent samples to compare means of AAEP lameness scale

Results

The horses showed a considerable lameness decrease 30 days after last RSWT ($p < 0,05$), and 90 days after last RSWT ($p < 0,01$).

90 days after last RSWT, 43 horses (70%) were free of lameness (return to full work) and 9 horses had a distinct lameness reduction. 9 horses showed no improvement.

Side effect and complications were not observed

Conclusion

RSWT is an effective treatment method for chronic insertion desmopathy of the proximal suspensory ligament in sports horses. Further randomized and controlled studies are necessary to underline the results of this investigation.

Maria Cristina OTTONE, Orazio BARRESI, Filippo FAGNANI *
S.A.S.T. (Servizio Assistenza Sanitaria Territoriale) - A.S.L. 20 - TORTONA
*bioingegnere – Alliance Medical Group - MILANO

Trattamento della tendinite calcifica della spalla con la stessa apparecchiatura piezoelettrica ma con differente dimensione focale

Introduzione

Scopo del nostro lavoro è stato verificare – nella tendinite calcifica di spalla - la risposta al trattamento con onde d’urto utilizzando lo stesso generatore piezoelettrico con lo stesso protocollo (n° di onde d’urto, densità di energia in mj/mm²) ma differenti dimensioni focali.

Materiali e metodi

Il trattamento è stato effettuato utilizzando Piezoson 300 della ditta Wolf, un generatore piezoelettrico con puntamento ecografico in-line, con la possibilità di scegliere tra 3 differenti dimensioni focali.

Nel nostro studio abbiamo utilizzato il fuoco più piccolo (F1) e il fuoco più grande (F3).

I pazienti, omogenei per patologia e per pregressa terapia, sono stati suddivisi in due gruppi e trattati in periodi consecutivi, con lo stesso protocollo, ricevendo tutti 4 sedute di 2000 colpi ciascuna, ad intervallo di 48-72 ore, con una frequenza di 6 Hz.

| Gruppo | A | B |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| N° pazienti | 50 pazienti | 50 pazienti |
| Fuoco | F1 | F3 |
| Livello | 9/10 (0,16-0,18 mj/mm ²) | 12 (0,10 mj/mm ²) |

Risultati

Con F1 è stato possibile raggiungere la densità di energia desiderata, mentre con F3 non è stato possibile raggiungere lo stesso valore di energia (livello 14/15 della scala interna) a causa della soglia di dolore media con tale energia: quindi con F3 abbiamo raggiunto il livello 12.

Nonostante la densità di energia raggiunta con F3 fosse inferiore alla densità di energia raggiunta con F1, il risultato finale è simile nei due gruppi.

Discussione

Questa è la prima analisi che confronta dimensioni focali, livelli di energia emessa e densità di energia focale erogata utilizzando il medesimo generatore ma con la possibilità di variare le dimensioni focali.

I risultati sono simili, così è logico chiedersi se è più importante, per gli effetti clinici, il livello di energia erogata (mj) o la densità di energia raggiunta (mj/mm²).

Probabilmente l’effetto dell’onde d’urto è dovuta ad una combinazione di effetti del picco di pressione della singola onda d’urto e dell’energia emessa.

Conclusioni

L’indagine di questa relazione tra i dati fisici dell’onde d’urto (mj - mj/mm² - MPa) e gli effetti diretti sulla patologia è oggetto di lavori sperimentali ancora in studio al momento e che mirano alla comparazione di trattamenti effettuati con dimensioni focali differenti e differenti densità di energia (mj/mm²) alle medesime energie erogate (mj).

Maria Cristina OTTONE, Orazio BARRESI
S.A.S.T. (Servizio Assistenza Sanitaria Territoriale) – A.S.L. 20 - TORTONA

Fascite plantare e onde d'urto: risultati a medio lungo termine – 24 mesi – con generatore piezoelettrico.

Introduzione. La fascite plantare è un problema clinico frequente e causa comune di dolore calcaneare o tallodinia. Il trattamento conservativo, nelle sue numerose proposte, non sempre è risolutivo, esattamente come il trattamento chirurgico che può comportare anche complicanze: l'efficacia delle onde d'urto in tale patologia è ormai da tempo accertata.

Obiettivi. Lo scopo di questo lavoro è dimostrare il perdurare dell'efficacia delle onde d'urto nel tempo

Materiali e metodi. È stato realizzato uno studio retrospettivo su un gruppo di 60 pazienti con tallodinia. Il protocollo di trattamento utilizzato consiste di 4 sedute, 2000 colpi per seduta, ad energia massima di 0.14 mJ/mmq, frequenza 6 Hz, con un intervallo di 48-72 ore tra le sedute.

Risultati. La valutazione si effettua pre trattamento, a 3 mesi e a 6 mesi mediante VAS e la finale a 6 mesi si avvale anche di un giudizio di soddisfazione del paziente mediante classificazione SITOD. Abbiamo poi controllato i pazienti mediante questionario e contatto telefonico a 24 mesi

Discussione. La terapia con onde d'urto si è dimostrata efficace nel tempo in quanto il buon risultato ottenuto a 6 mesi persiste anche a distanza

Conclusioni. I risultati buoni nel tempo, la mancanza di complicanze a breve e lungo termine, la breve durata del trattamento – 4 sedute – dovrebbero essere un incentivo ad anticipare i tempi protocollari di trattamento soprattutto per evitare le complicanze di prolungata deambulazione scorretta che si ripercuote su tutto l'arto inferiore e nei soggetti in età lavorativa per ridurre il n° di ore / giorni di lavoro persi per ripetuti cicli di terapia fisica

Maria Cristina OTTONE, Orazio BARRESI
S.A.S.T. (Servizio Assistenza Sanitaria Territoriale) – A.S.L. 20 - TORTONA

Trattamento della fascite plantare: confronto tra protocollo a frequenza 6 Hz e a 4 Hz.

Introduzione. L'efficacia delle onde d'urto è ormai data per certa nel trattamento della fascite plantare. Diversi i generatori in uso e non ancora stabilito un protocollo terapeutico.

Obiettivi. Lo scopo del nostro lavoro era verificare i risultati utilizzando diversa frequenza.

Materiali e metodi. Abbiamo esaminato a distanza 2 gruppi di pazienti con fascite plantare, trattati con frequenza 6 Hz e 4 Hz in periodi consecutivi, ma con lo stesso schema di trattamento e la medesima energia.

Risultati. I pazienti sono stati valutati a distanza breve – 6 mesi - e mediolunga – 24 mesi
La valutazione è stata effettuata mediante VAS e indice di gradimento del paziente secondo classificazione SITOD.

Discussione. I risultati confermano l'efficacia del trattamento con onde d'urto nella fascite plantare ribelle a terapia tradizionale.

Conclusioni. Risultati clinici sovrapponibili, ma tempi brevi di trattamento - ridotti di 1/3 - , oltre a costi ridotti per materiale di consumo di lunga durata nel piezoelettrico.

Maria Cristina OTTONE, Orazio BARRESI
S.A.S.T. (Servizio Assistenza Sanitaria Territoriale) – A.S.L. 20 - TORTONA

Cartella clinica computerizzata nella gestione dell'ambulatorio di onde d'urto: esperienza di Tortona.

Introduzione. La scheda cartacea, pur nella sua completezza e impossibilità ad essere manomessa, rende difficile un'analisi dei dati clinici e dei risultati

Materiali e metodi. Con il supporto del CED è stata elaborata una cartella che fosse in primo luogo facile da gestire tenendo conto delle difficoltà dell'operatore con il computer; che consentisse la raccolta, per ogni singolo paziente, di dati anagrafici e clinici; che permettesse la raccolta ed elaborazione dei risultati nelle varie tappe del trattamento mediante VAS e Indice di Constant; e inoltre, poiché si tratta di dati sensibili, che fosse accessibile solo all'operatore e al servizio di salvataggio dati del CED stesso.

Risultati. A Tortona stiamo utilizzando tale sistema dal 2002 e dopo 6 mesi di verifica della funzionalità del sistema e di modifiche per avere una raccolta dati più completa possibile, sono stati inseriti tutti i pazienti antecedenti per cui tutta la casistica del nostro ambulatorio è computerizzata

Discussione. La facilità di utilizzo e la completezza dei dati ci consente ogni tipo di statistica mediante sistema Access; inoltre, con l'inserimento dei dati anagrafici, ci permette di rintracciare i pazienti per controlli a distanza.

Conclusioni. La facilità e rapidità di inserimento dati, la facilità di statistica sono un aiuto nell'analisi dei risultati ma anche nel trattamento di pazienti "distratti" già trattati nel tempo per medesima o altra patologia.

AZIONE ANTALGICA DELLE ONDE D'URTO NELLA PERIARTRITE SCAPOLO OMERALE

Pinato GP., Bevilacqua M., Fontana P., Battistini T. Scantamburlo O.,Magnolato L.

UO Complessa Terapia Dolore, OC Mestre.

Le onde d'urto (EWST) agiscono attraverso la frammentazione delle calcificazioni eterotopiche e un aumento della vascolarizzazione nella zona trattata, da cui risulterebbe un effetto antiflogisitico e secondariamente antalgico. E' stata anche ipotizzata una azione antalgica diretta disgiunta dalle azioni suddette. Scopo di questo lavoro è stato valutare l' effetto antalgico diretto delle EWST in soggetti con dolore alla spalla associato a calcificazioni della articolazione scapolo omerale (GR 1) Vs soggetti affetti da spalla dolorosa e tendinopatia non calcifica(GR 2).Nel 2005/2006 sono stati arruolati 100 soggetti (63 F; 37 M) età tra 26 a 92 anni, (GR 1: 62 pz) (GR 2:38 pz) . Il trattamento (Int:2 milliJoule) (Durata:15'/20') è stato ripetuto ogni di 7 giorni per 4 sedute complessive.Il dolore è stato valutato mediante VAS, all'inizio ed alla fine del trattamento. In entrambi i gruppi si è rilevata una percentuale pressoché analoga di completa riduzione del dolore (VAS <2) senza significatività statistica tra i due gruppi(VAS GR1 Vs VAS GR2 n.s.) a distanza di tre mesi dalla fine del trattamento (81% dell'intera coorte), indipendentemente dalla eziologia. Il restante 19 % lamentava ancora dolore (VAS compreso tra 3 e 5.5). Di questi 1 paziente a distanza di un anno è ricorso ad intervento chirurgico per la permanenza di dolore e disabilità. Poichè il controllo del dolore è risultato identico indipendentemente dalla presenza o meno di calcificazioni eterotopiche e dalla loro risoluzione, i nostri risultati indicherebbero come le onde d'urto esplichino un effetto antalgico disgiunto da quello della azione di frammentazione delle calcificazioni. Questa azione antalgica potrebbe essere determinata dalla attivazione di fibre mieliniche a bassa velocità di conduzione con attivazione del gate midollare sulle fibre nocicettive A-delta e C provenienti dalle strutture entesitiche e da un abbassamento della soglia di eccitabilità recettoriale delle strutture legamentose.

LA GESTIONE DEL PAZIENTE ATLETA

STEFANO RESPIZZI

DIPARTIMENTO DI RIABILITAZIONE E RECUPERO FUNZIONALE,
ISTITUTO CLINICO HUMANITAS, Rozzano (MI)

Il paziente atleta è paragonabile a un'automobile da gara: le sue caratteristiche e il suo impegno sono sempre al limite per consentire la miglior performance. Nella relazione verranno illustrate le metodiche riabilitative che consentono di accelerare anche i tempi di recupero dopo un infortunio.

EFFETTI “SECONDARI” ED APPLICAZIONI “OFF LABEL” DELLE ONDE D’URTO: SPERIMENTAZIONE ED ASPETTI MEDICOLEGALI

Dr. Lorenzo Polo – Medico Legale
Istituto di Medicina Legale Università degli Studi di Pavia
Dr. Pietro Romeo – Specialista Ortopedico
Ambulatorio Terapia Onde d’Urto
Eurocentro Polispecialistico Varese

L’utilizzo delle onde d’urto, di sempre più diffuso interesse per le peculiari applicabilità in campo medico-biologico, segnatamente l’apparato muscolo scheletrico, comporta aspetti medico-legali emergenti che afferiscono sia alla corretta informazione del paziente sia all’acquisizione di un corretto consenso informato, con particolare riferimento alle c.d. applicazioni “sperimentali” o “off label”, finalizzate alla valorizzazione degli effetti positivi “secondari” intrinseci alla stessa procedura terapeutica.

Dall’analisi delle già accreditate linee guida sulle indicazioni e limiti all’impiego delle onde d’urto estracorporee, ripercorrendo i più recenti sviluppi applicativi connessi alle moderne ipotesi di azione a livello bio – molecolare , gli autori sottolineano la necessità di un moderno approccio medico-paziente nell’erogazione di quelle prestazioni terapeutiche che attengono a strumentari e procedure innovative, dai risultati efficaci ma ancora non adeguatamente standardizzati ,e che implicano pertanto particolari attenzioni nel rapporto con il paziente riguardo agli aspetti medico-biologici ed economici correlati all’atto medico.

Vengono inoltre sinteticamente illustrate le problematiche medicolegali connesse all’erogazione delle prestazioni nel più ampio contesto degli effetti positivi riferiti alla riduzione dei tempi di guarigione.

ONDE D'URTO e RIABILITAZIONE: UN BINOMIO INSCINDIBILE IN DIVERSE PATOLOGIE DELL'APPARATO MUSCOLO - SCHELETRICO

Saggini R.

Cattedra di Medicina Fisica e Riabilitativa

Università G. D'Annunzio Chieti

Il trattamento ad onde d'urto, introdotto in medicina intorno al 1980 nell'ambito del trattamento della calcolosi renale e successivamente esteso alle patologie dell'apparato locomotore intorno agli anni '90, ha trovato collocazione nell'ambito della somministrazione di energie fisiche a finalità riabilitativa intorno agli anni 98 con i primi lavori del gruppo italiano che utilizzava il generatore elettroidraulico HMT. Fisicamente l'onda d'urto è un'onda acustica caratterizzata sia dall'avere sul fronte di avanzamento una P che in frazione di nanosecondi si eleva dalla P_{atm} alla sua massima ampiezza per poi tornare passando da valori negativi alla P_{atm} (Maier 1998) sia da una velocità di propagazione che varia in relazione alle caratteristiche del mezzo in cui si trasmette e cioè per l'impedenza acustica, per la compressibilità, per l'elasticità e in relazione all'intensità dell'onda.

I meccanismi di azione delle onde d'urto sono oggi riferiti a effetti di ambito fisico quali :

- 1) di tipo diretto sul tessuto patologico nella zona di applicazione focale, cioè per l'azione meccanica causata dalla temporanea pressione positiva che si sviluppa durante la propagazione dell'onda pressoria, correlata all'impedenza acustica ed in particolare alle diverse impedenze dei diversi tessuti attraversati (Delius 1998), oltre in associazione ai fenomeni di riflessione che si sviluppano contemporaneamente nelle aree di passaggio tra tessuti di caratteristiche fisiche diverse ma funzionalmente tra loro compatibili in quanto appartenenti al contesto del sistema Osteo-Muscolo – Fasciale, sistema a geometria variabile con relazione stretta dettata dalla legge delle Sinergie;
- 2) di tipo indiretto per un meccanismo di cavitazione correlato alla depressione che è successiva all'impulso: si definisce cavitazione l'espansione, l'implosione e l'oscillazione di bolle di gas generate da un'onda pressoria con successiva loro rottura (Delius 1994) e cioè è relazione intrinseca delle modalità di salita dell'impulso stesso che è in grado di superare le caratteristiche elastiche dei tessuti interessati dall'energia prodotta.

E' possibile identificare queste due fenomeni alla stregua di un lavoro positivo per l'effetto diretto e di un lavoro negativo per l'effetto indiretto con una attivazione biologica della zona tissutale interessata dall'onda d'urto.

Per quanto attiene invece i meccanismi biologici in grado di agire positivamente questi investono strutture tissutali tra loro contigue in quanto appartenenti al Sottosistema Osteo –Muscolo-Fasciale ma

anche strutture diverse come quelle nervose e vascolari. Gli studi condotti da diversi ricercatori hanno messo in evidenza che per quanto riguarda le cellule fibroblastiche va osservato che studi effettuati in vitro hanno dimostrato che vi è una produzione di fibronectina aumentata, mentre per le cellule endoteliali vi è un incremento della presenza di Fattore VIII ed infine per i miociti vi è un incremento della VEGFR-2 con un incremento delle proteine contrattili (Montagnani 2005).

Per quanto attiene alle cellule ossee va osservato che è stato dimostrato in vitro le cellule ossee rispondono al trattamento con onde d'urto focalizzate con un'attività citotossica ad elevata energia e con un'attività citostimolante a bassa energia (Martini 2003) mentre studi in vivo su animali hanno dimostrato che il trattamento ad elevata energia è in grado di incrementare significativamente la risposta del tessuto osseo corticale rispetto a quello spongioso e alla componente fibrosa inoltre da un punto di vista biomeccanico la corticale rispetto alla spongiosa e al tessuto fibroso dimostra un incremento sia per quanto attiene il picco di carico e di stress oltrechè il modulo stesso (Wang 2005) . In sintesi è possibile definire in via teorica relativamente alle cellule ossee che in seguito all'applicazione dell'onda d'urto focalizzata ad elevata energia si realizza un'azione osteoinduttiva su 5 livelli . Il livello istopatologico è caratterizzabile per la creazione di fratture trabecolari sottoperiostali con microemorragie e formazione di trombi ; tali sedi divengono maggiormente recettive ai fattori di crescita che giungono in seguito alla realizzazione della neoangiogenesi (Takahashi 2001) .

Il livello dei fattori di crescita è caratterizzato dallo scatenamento di sostanze in grado di determinare l'incremento: 1) delle mitosi delle CFU-O attraverso le BMP2 e 4; 2) la proliferazione di prosteoblasti e fibroblasti attraverso la TGF- β 1; 3) il reclutamento e la differenziazione delle cellule staminali e la neoangiogenesi attraverso la VEGF-A; 4) l'incremento del metabolismo degli osteoblasti attraverso IGF I e II; 5) la differenziazione osteogenica delle cellule mesenchimali attraverso la WNT Family GF; 6) l'inibizione della osteoclastogenesi a livello delle cellule stromali attraverso la OPG.

Il livello dei mediatori chimici è caratterizzato da produzione diretta e indiretta della Nitrossidossidasi da cui ne deriva un incremento della angiogenesi e osteogenesi con proliferazione delle cellule mesenchimali e della differenziazione osteoblastica (Russo 2001, Wang 2003) .

Il livello genetico comporta l'attivazione del ERK, P38, RAS, CFBA 1 da cui deriva la traslocazione del segnale biologico nel nucleo delle cellule così si regolano la trascrizione delle cellule mesenchimali.

Il livello macromolecolare prevede le variazioni di permeabilità di membrana da cui l'apertura dei canali ionici del Potassio e del Calcio con un incremento del metabolismo osteoblastico (Martini 2003) .

Infine il livello microenergetico prevede la modificazione del livello quantico energetico degli elettroni con un conseguente riarrangiamento proteico tridimensionale da cui vi è una maggiore apertura dei canali ionici del Potassio e del Calcio.

Relativamente all'induzione di uno stato di analgesia è possibile evidenziare come la letteratura internazionale renda evidente che le onde d'urto appaiono in grado di determinare :

1) la degenerazione delle fibre nervose che prendono origine dai piccoli neuroni immunoreattivi al ATF3 da cui sembra derivare un allevio del dolore (Ryo 2004); 2) un incremento della Sostanza P (Maier 2004) .

Da quanto sopra descritto e da un esame di quanto pubblicato possono essere tratte alcune considerazioni utili per meglio definire l'interrelazione tra onde d'urto e progetto di recupero della salute perduta :

1. I risultati clinici riferiti dai numerosi autori presentano una percentuale molto interessante di successi per le patologie classicamente affrontate con il trattamento con onde d'urto focalizzate ad elevata energia , non mancando proposte per l'utilizzo di questa terapia in altri casi rispetto a quelli canonici indicati dalla Società Internazionale Scientifica ISMST. Tali risultati non sembrano essere significativamente diversi nelle diverse casistiche presentate da utilizzatori di generatori di differente tipologia (elettroidraulici, elettromagnetici, piezoelettrici
2. E' possibile definire che l'azione terapeutica delle onde d'urto si concretizza in meccanismi svolti a livello cellulare tali da determinare l'innescò di una serie di reazioni intracellulari che , seppure ancora non completamente chiarite, conducono ad una ripresa energetica dell'apparato tissutale in stato di disfunzione con una tendenza all'incremento dello stato di omeostasi locale tissutale.
3. Sulla base degli studi clinici pubblicati possiamo affermare che il trattamento con onde d'urto focalizzate ad elevata energia è ormai un approccio di routine nel percorso terapeutico delle patologie osteoarticolari e dell'apparato miofasciale per sovraccarico acuto e cronico in quanto permette di realizzare un significativo incremento delle condizioni soggettive ed oggettive relative allo stato algico e alla dimensione biologica e funzionale della struttura in fase di malattia.

Queste fenomeniche, a nostro parere, si concretizzano pienamente soltanto qualora l'utilizzo di questa energia fisica venga gestito all'interno di un piu' ampio ed esaustivo contesto di un progetto riabilitativo risultandone parte importante e propiziatoria ma non esclusiva dell'approccio terapeutico.

L'associazione di esercitazioni riabilitative con la presenza costante di un fisioterapista e la supervisione di un fisiatra risulta momento di definizione ottimale della progettualità terapeutica e cio' è valido anche nel progetto di recupero funzionale delle lesioni del tessuto osseo sottoposto a terapia con onde d'urto ed anche nell'ambito della gestione sia delle lesioni del tessuto di rivestimento che delle nuove ulteriori applicazioni sul corpo umano.

BIBLIOGRAFIA

POZZOLINI M., BUSELLI P. "Efficacia della terapia con onde d'urto" Atti " La cuffia dei rotatori della spalla". Roma, 22-24 Marzo 2001

RUSSO S., CORRADO E.M., GOTTE G., SUZUKY H., AMELIO E., CUGOLA L. " *Produzione diretta di nitrossido di azoto mediata dai jet stream cavitazionali: chiave di lettura della risposta angiogenetica, anti infiammatoria e neuromodulante*" Atti 4° Congresso Internazionale I.S.M.S.T., Berlino, 24-26 Maggio 2001

SPEED CA. EXTRACORPOREAL SHOCK-WAVE THERAPY IN THE MANAGEMENT OF CHRONIC SOFT-TISSUE CONDITIONS . J BONE JOINT SURG 2004 , 86-B 165-71

SAGGINI R., BUSELLI P., COCO V., "Medium and long term results in the partial tears of the rotator cuffs" Atti 4° Congresso Internazionale I.S.M.S.T., Berlino 24-26 Maggio 2001

VULPIANI M.C., PAPANDREA P. , CIURLUINI M., MONACO E., FERRETTI A. "Shockwave therapy in the symptomatic treatment for impingement syndrome of the shoulder" Atti 4° Congresso Internazionale I.S.M.S.T., Berlino 24-26 Maggio 2001

Buselli P. e coll. Il trattamento della tendinopatia Achillea con onde d'urto ad alta energia; studio policentrico. Atti 1° Congresso S.I.T.O.D. Salsomaggiore Terme, marzo 2000, 23-4.

Chaussy C. e coll. High Energy Shock Waves in Medicine. Thieme, 1997

Dahmen G.P. e coll. Die Behandlung knochenaher Weichteilschmerzen mit extrakorporaler Stosswellentherapie (ESWT), Indikation, Technik und bisherige Ergebnisse. Attempto Tubingen, 1955: 175-86

Ogden J.A., Toth-Kishkat A., Schultheiss R. Principles of Shock Wave Therapy. Clin. Orthop. Rel. Res. N. 2 Symposium, 2001, 8-17.

Ogden J.A e coll. Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders. Clin. Orthop. Rel. Res. N. 2 Symposium, 2001, 22-40.

Saggini R. e coll. Experimental study of ESWT on Achilles tendonitis to investigate treatment parameters. Atti 3rd Congress I.S.M.S.T. Napoli, giugno 2000, 83.

Saggini R. e coll. Experimental study of ESWT on Epicondylitis to investigate treatment parameters. Atti 3rd Congress I.S.M.S.T. Napoli, giugno 2000, 86.

Saggini R. e coll. Shockwave treatment and M.D.L. laser therapy of patellar tendonitis due to the outcomes of the anterior cruciate ligament reconstruction. Middle and long term comparison of the different methods. Atti 6th Congress I.S.M.S.T., Orlando, Febbraio 2003.

Schultheiss R. Basic physical principles of shock waves. J. Miner. Stoffwechs. Special Editor 5/96.

Thiele R., Schaden W., Possible working mechanism of shockwaves therapy in orthopaedics. Atti 6th Congress I.S.M.S.T., Orlando, Febbraio 2003.

Wang C.J. e coll. The mechanism of shockwave therapy. Tissue regeneration from clinical to basic science study. Atti 6th Congress I.S.M.S.T., Orlando, Febbraio 2003.

APE A. E COLL. *"A retrospective, multi-centre experience report of E.S.W.T. on epicondylitis"* Atti 3rd Congress I.S.M.S.T. giugno 2000, 35.

BUSELLI P. *"Le onde d'urto"* Atti Congresso Nazionale ANaSMes, Chieti, giugno 2001, 132-6.

BUSELLI P., SAGGINI R. *"Efficacia della terapia con onde d'urto nel trattamento della tendinopatia calcifica della cuffia dei rotatori"* MR Giornale Italiano di Medicina Riabilitativa vol.14, N.3 supp., settembre 2000, 552-3.

CHAUSSY C. E COLL. *"Die Stosswelle, Forschung und Klinik"*, Attempto Tubingen, 1995.

CHIACCHIO A. E COLL. *"Il trattamento della tendinopatia della cuffia dei rotatori con depositi calcifici con onde d'urto ad alta energia: studio policentrico"* Atti 1° Congresso S.I.T.O.D. Salsomaggiore Terme, marzo 2000, 23-4.

COOMBS R., SCHADEN W., SHUN HUA ZHOU S. *"Musculoskeletal Shockwave Therapy"* Greenwich Medical Media Ltd, London, 2000.

CORRADO E.M. E COLL. *"Le onde d'urto ad alta energia nel trattamento delle pseudoartrosi"* GIOTIInd, S. Vol XXII, Fas.2, 485-490, 1996.

DAHMEN G.P. E COLL. *"Die Behandlung knochennaher Weichteilschmerzen mit extrakorporaler Stosswellentherapie (ESWT), Indikation, Technik und bisherige Ergebnisse"*, Attempto Tubingen, 1955: 175-86.

DELIUS M. *"Medical applications and bioeffects of extracorporeal shock waves"* Shock waves 1994; 4: 55-72.

DEPRETTO M. E COLL. *"Long-term follow-up of shockwave treatment on heterotopic ossifications and new radiologic methodologies for evaluation"* Atti 4th Congress I.S.M.S.T. Berlino, maggio 2001.

OGDEN J.A. E COLL. *"ESWT for heel pain. Final FDA study outcome at one year"* Atti 4th Congress I.S.M.S.T. Berlino, maggio 2001.

OGDEN J.A. E COLL. *"Shockwave therapy for plantar fasciitis. A meta-analysis"* Atti 4th Congress I.S.M.S.T. Berlino, maggio 2001.

SAGGINI R. E COLL. *“Valutazione degli effetti biologici della terapia con onde d’urto nei tessuti molli”* MR Giornale Italiano di Medicina Riabilitativa vol.14, N.3 supp., settembre 2000, 521-3.

SAGGINI R. E COLL. *“Experimental study of ESWT on rotator cuff tendonitis with calcific deposit to investigate treatment parameters”* Atti 3rd Congress I.S.M.S.T. Napoli, giugno 2000, 83.

SAGGINI R. E COLL. *“Medium and long term results in the partial tears of the rotator”* Atti 4th Congress I.S.M.S.T. Berlino, maggio 2001.

SAGGINI R. E COLL. *“Local anaesthesia versus non anaesthesia in soft tissues pathologies with ESWT”* Atti 4th Congress I.S.M.S.T. Berlino, maggio 2001.

SEIDL M. E COLL. *“Induction of stress fibers and intercellular gaps in human vascular endothelium by shock waves”* Ultrasonics, 32, 5, 397-400, 1994.

Wang CJ, Wang FS, Huang CC, et al.

[Treatment for osteonecrosis of the femoral head: comparison of extracorporeal shock waves with core decompression and bone-grafting \[In Process Citation\]](#)

J Bone Joint Surg Am (United States), Nov 2005, 87(11) p2380-7

Pettrone FA, McCall BR

[Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis.](#)

J Bone Joint Surg Am (United States), Jun 2005, 87(6) p1297-304

Thomson CE, Crawford F, Murray GD

[The effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis \[In Process Citation\]](#)

BMC Musculoskelet Disord (England), Apr 22 2005, 6(1) p19

Wang CJ, Wang FS, Yang KD, et al.

[The effect of shock wave treatment at the tendon-bone interface-an histomorphological and biomechanical study in rabbits.](#)

J Orthop Res (United States), Mar 2005, 23(2) p274-80

Gerdesmeyer L, von Eiff C, Horn C, et al.

[Antibacterial effects of extracorporeal shock waves.](#)

Ultrasound Med Biol (England), Jan 2005, 31(1) p115-9

Wang CJ, Wang FS, Yang KD, et al.

[Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits.](#)

J Orthop Res (United States), Nov 2003, 21(6) p984-9

Martini L, Giavaresi G, Fini M, et al.

[Effect of extracorporeal shock wave therapy on osteoblastlike cells.](#)

Clin Orthop Relat Res (United States), Aug 2003, (413) p269-80

THIEL M. E COLL. *"The use of shock waves in medicine – a tool of the modern OR: an overview of basic physical principles, histor and research"* Min.Invas.Ther. & Allied Technol. 2000: 9(3/4)247-253.

Extracorporeal shock wave therapy for management of chronic ulcers in the lower extremities: a preliminary study.

Authors:

***R. Saggini, A. Figus, A. Troccola, V. Coco, A. Saggini, N. Scuderi**

***Università “G. d’Annunzio” Chieti - Italy**

Università “La Sapienza” Roma - Italy

Abstract

Management of chronic ulcers in the lower extremities is still a challenge for patients and health providers. Recent studies showed extracorporeal shock waves as effective in stimulating growth factors, inducing angiogenesis and healing of fractures and injuries. This study was planned to investigate the opportunity of introducing the extracorporeal shock waves in the treatment of chronic wounds. Thirty consecutive patients with chronic post-traumatic, venous and diabetic ulcers, unresponsive to conservative or advanced dressing treatments, were counseled about use of extracorporeal shock waves as alternative treatment for their wounds. Thirty-two wounds were treated and 16 wounds healed completely within 6 sessions. In all of the non-healed wounds, the amount of exudate significantly decreased, the percentage of granulation tissue compared to the percentage of fibrin/necrotic tissue significantly increased and a significant decrease of wound's size was noted within the first 4 to 6 sessions ($p < 0.01$). Significant decrease of pain was reported ($p < 0.001$). Extracorporeal shock waves therapy seems to be a safe, feasible and cost-effective treatment for chronic ulcers in the lower extremities. Further research and clinical trials are necessary to evaluate dose and time intervals of sessions to standardize a protocol of treatment in the management of chronic wounds.

“BONE MARROW EDEMA”, ONDE D’URTO E TURN-OVER OSSEO: QUALE FUTURO?

V. Sansone, M. C. D’Agostino, E. Caldarella

Università degli Studi di Milano, Istituto Clinico Humanitas - Milano

Abstract

Il Bone Marrow Edema (BME) è una sindrome clinica di descrizione relativamente recente, caratterizzata da un’alterazione del segnale RMN a livello dell’osso subcondrale, che si associa a molte sindromi dolorose. Non è una patologia a sé stante, ma un *pattern* reattivo uniforme, riscontrabile nell’osso e nel suo apparato vascolare, con risposta a stimoli irritativi endogeni o esogeni di varia natura. In particolar modo, la sua comparsa in patologie, quali l’osteoartrosi o le artriti infiammatorie, rappresenta un elemento predittivo di evoluzione in senso erosivo della patologia. Il BME si riscontra inoltre nella BME syndrome dell’anca, che, secondo alcuni autori in letteratura, potrebbe rappresentare un afase precocissima di osteonecrosi asettica.

Il quadro anatomico – patologico sembrerebbe essere espressione di aumentato turn-over osseo come risposta ad uno stimolo irritativi, spesso sconosciuto.

La diagnosi precoce di BME può portare quindi a interventi terapeutici atti a risolvere la sintomatologia e a prevenire l’aggravamento della patologia.

Tali interventi consistono classicamente nello scarico e nella fisioterapia, ma recentemente sono state proposte terapie che si basano sull’utilizzo di prostacicline (Iloprost), al fine di migliorare le caratteristiche emodinamiche locali. Dati clinici e di letteratura sembrano ormai evidenziare che effetto simile a questi farmaci (azione cosiddetta “vasoattiva”) possa essere ottenuto mediante applicazione di terapia ad onde d’urto (ESWT), che non condivide con essi gli effetti collaterali.

Non è chiaro il meccanismo mediante il quale ESWT riduca il BME, alla luce della “teoria del reset” si possa ipotizzare che, stimolando la produzione di monossido d’azoto (NO), mediante attivazione della NO – sintasi, le onde d’urto abbiano proprietà vasoattive e osteoclasto-inibitrici, in grado di arrestare e far regredire i processi che esordiscono con il BME.

Sembrerebbero quindi aperte nuove frontiere terapeutiche, in grado, grazie ad una diagnostica RMN precoce, di rallentare o prevenire le note alterazioni tipiche delle patologie osteoarticolari prima che vengano evidenziate dai metodi di radiologia tradizionale.

Development of New Indications for ESWT

W. Schaden

Trauma Centre Meidling, Vienna, Austria

The serendipitous finding of iliac bone thickening in patients undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy ushered into the realm of clinical medicine an entirely new means of treating various degenerative and inflammatory soft tissue disorders as well as osseous delayed union and nonunion fractures. The primary intent of shock wave therapy for kidney stones is disintegration of the bothersome calculus. Quite the opposite, the fundamental therapeutic objective of orthopedic shock wave application is not to destroy tissue, rather to stimulate vascular in-growth and osteogenesis. Although the exact mechanism of shock wave biology remains to be defined, recent animal data points to dose-dependent neovascularization and cell proliferation through multiple inter-related pathways stimulating tissue regeneration and healing.

Notwithstanding the mechanistic conundrum, orthopedic shock wave therapy devices have been utilized over the past 15 years to treat successfully chronic non-union fractures. The analgesic effect of shock wave therapy along with its ability to disintegrate calcific deposits and favorably alter osseous and tendinous biology, coupled with demonstrated safety and non-invasiveness, made it uniquely suited to the treatment of ubiquitous orthopedic disorders in the out-patient setting. Controlled clinical trials have supported the safety and efficacy of shock wave therapy in the treatment of common lifestyle-limiting musculoskeletal conditions such as plantar fasciitis, lateral epicondylitis of the elbow, and calcific tendonitis of the shoulder. Despite lacking standardized disease-specific treatment protocols including shockwave generation, dose intensity and number of treatments, maximal energy and depth of penetration, shockwave therapy has become an attractive alternative to the treatment of these musculoskeletal conditions, and represents a standard of care in many countries, particularly when these conditions prove refractory to conventional non-operative and operative intervention.

Little work has been done with shock waves for non-healing soft tissue wounds. However, one more unanticipated finding of positive soft tissue wound response to shock waves led us to expand the application of shock wave therapy in the setting of a clinical trial. In the course of an on-going prospective appraisal of shock wave therapy for orthopedic non-union and delayed union fractures we identified cases complicated by osteocutaneous fistulae and/or overlying soft tissue defects (open fractures) that would consolidate the disrupted bone as well as the soft tissue wound in response to treatment, the latter with noteworthy rapidity. Prior animal studies indicated positive responses of shockwave therapy for soft tissue indications and suggested a possible antibacterial effect in addition to possible tissue regeneration. Encouraged by these findings, we have undertaken this clinical trial evaluating shock wave therapy for soft tissue wounds. Modifications in the core technology were necessary to tailor shock wave therapy to this specific indication. A shockwave device was developed that contains a parabolic rather than ellipsoid reflector in the shock wave therapy head, which allows delivery of defocused waves of acoustic energy over a broad target soft tissue wound surface area. Patients report less pain during therapy using similar energy levels than applying focused shockwaves.

Due to the astonishing results using ESWT for chronic and sub acute skin lesions ischemic conditions in different tissues became target of researchers. First experiences in the treatment of ischemic heart muscle and peripheral nerves will be presented.

Shockwaves as a Substitute for Surgery in Bone Healing Disturbances: Clinical and Economical Considerations

W. Schaden

Trauma Centre Meidling, Vienna, Austria

The objective of every fracture treatment is to reunite the fracture fragments in an anatomical position and completely restore the function of the injured portion of the skeleton as quickly as possible. Despite today's sophisticated technologies and good primary treatment, 1-3% of all bone fractures develop into pseudarthrosis. Surgical treatment with debridement of the pseudoarthrotic tissue, cleaning of the fragment edges, insertion of autologous spongiosa and stabilization with osteosynthetic material is considered the "gold standard" for the treatment of pseudarthrosis. However, these surgical procedures are extremely traumatic for the patient. They are also costly, time-consuming, and associated with a high rate of complications. Therefore in December 1998, after successful pilot studies, the Trauma Centre Meidling commenced a large-scale prospective study using shockwave therapy to treat non-unions. To date, more than 1,500 non-unions have been treated with shockwave therapy in the Trauma Centre Meidling. We have used different electro hydraulic devices (Orthowave 280, MTS; OssaTron, HMT) and have even compared different technologies by also using an electromagnetic device (Modulith, Storz Medical).

From the start of the study, more than 50 patient-specific data items were stored in a database developed especially to permit the combination of a broad range of parameters. This database structure serves as the basis for quality assurance measures and enables the researchers to determine the optimal treatment parameters and other important criteria.

Treatment was basically envisaged as a single treatment. Depending on the region to be treated, shockwave therapy is administered under general, regional or local anaesthesia. The patients are positioned such that the pseudarthrosis gap is clearly visualized in the anterior-posterior projection. The shockwave focus is positioned on the pseudarthrosis gap and between 2,000 and 4,000 pulses are applied (1,000 pulses per treatment location). We use an energy flow density (EFD) of 0.3 to 0.4 ml/mm² for all bone treatments.

Following shockwave therapy the pseudarthrosis is immobilized like a fresh fracture. This is usually done with a plaster cast or plastic splint; in few patients with especially mobile tibia non-unions, an external fixator was used. Fixation is not necessary when the pseudarthrosis has been treated with appropriate osteosynthetic material and this material exhibits no signs of loosening upon clinical or radiological examination. It can be assumed that the healing process is initially accompanied by neovascularization; for this reason, we try to prevent micro-movements of the non-union during the first 3-4 weeks after treatment to preclude tearing of the new capillaries. It may be necessary, in some cases, for the patient to avoid full weight bearing on the affected extremity during this period. The patient's cooperation must be elicited by a detailed briefing since most patients are asymptomatic directly after the treatment, owing to the analgesic effects of the shockwaves, and want to put their full weight on the affected extremity again.

A pseudarthrosis gap with a width greater than 5 mm shows a poor prognosis.

In cases where bony remodelling of the non-union could not be demonstrated after 3 to 6 months, patients were given the option of surgical repair. Numerous patients, especially those

who had undergone multiple operations previously, refused this option. This led to a relatively high number (18%) of repeat treatments. In exceptional cases, a third or fourth (and in one instance, even a fifth) treatment was performed. The group of patients undergoing repeat ESWT included patients for whom a complicated pseudarthrosis operation was contraindicated for internal reasons or could have been done only at considerable risk to the patient.

Osseous union was achieved in 67% to 82% (depending on the device) of the pseudarthroses. As expected, the best therapeutic results were obtained in patients with delayed osseous union – in this group, ESWT was administered 3-6 months after the injury or the last operation on bone – and healing was achieved in 75% to 85% of these patients. Of the patients with pseudoarthrosis with an onset more than six months previous, 60% to 80% experienced osseous union.

Among the more than 1,500 patients treated at the Trauma Centre Meidling, no complications occurred other than the adverse reactions that have already been observed following shockwave therapy (i.e. local swelling, petechial bleeding and haematoma). Besides the medical advantages using ESWT for bone healing disturbances the economical benefit is enormous. In an early study we compared the costs arising treating tibia non-unions surgically to the costs for ESWT and could show savings between 72% to 83% (depending on health insurance's reimbursement). Even though the mechanism of action of shockwave therapy has not yet been fully explored, we are convinced that ESWT is an effective, inexpensive and time-saving therapeutic modality with an almost zero rate of complications. Therefore we consider ESWT as the first choice therapy for non-unions and delayed unions that do not require surgical realignment.

Accelerated wound recovery in the treatment of burns using defocused shockwave therapy (ESWT)

Christian Ottomann (2), Bernd Hartmann (2), Sergej Marx (1), Richard Thiele(1)

1) IZS Berlin (Internationales Stoßwellenzentrum)

2) Unfallkrankenhaus Berlin

Device and producing company: Dermagold of TRT (Tissue Regeneration Technologies, Konstanz)

Introduction:

Musculoskeletal shockwave therapy increases blood flow in tissues and results in neoangiogenesis. In a study carried out on animals, enhanced tissue regeneration was observed in skin grafts. The aim of the planned clinical study is to demonstrate reduced recovery time and/or enhanced wound healing, specifically superficial and deep thermal lesions, as well as autogenous skin donor sites.

Methods:

This will be a single-site, prospective, randomized and non-binding clinical study. Musculoskeletal shockwave therapy is to be administered within the first 24 hours post-trauma as part of the first aid care to be followed by a standardized dressing regime as a part of the burn treatment. The patients are to be divided into three groups according to the degree of the burns, i.e. OP planning.

Group A (superficial second degree burns or scald wound surfaces) – beginning January 1, 2007, 50 patients who meet the entry criteria and are not placed in Group B or Group C are to be selected. The patients, afflicted with second degree thermal lesions (burns and scalds), do not require transplants on the areas to be investigated and are expected to have a scar-free recovery within 14 days. Re-epithelization is to be attained through conventional treatment. Twenty-five patients from the group are randomly selected for ESWT treatment.

Group B (deep second degree burns or scald wound surfaces) – beginning January 1, 2007, 50 patients who meet the entry criteria and are not placed in Group A or Group C are to be selected. The patients are afflicted with second degree thermal lesions. Recovery under conventional therapy is expected to take more than two weeks and a conventional method of treatment is to be administered. Afterwards, depending on the size of the remaining defect it will be determined whether a surgical procedure is necessary. The total recovery time will be assessed. The application of ESWT is to be given to 25 randomly chosen patients.

Group C (autogenous skin donor sites) – beginning January 1, 2007, 50 patients who meet the entry criteria and are not placed in Group A or Group B are to be selected. Due to the necessity of a skin graft, autogenous skin will be removed from this group of patients. The autogenous skin tissue will be removed by machine using a strength of 0.2mm to 0.3mm. ESWT is to be administered afterwards. Recovery to complete re-epithelization (primary aim) will be determined visually in the course of dressing changes and photographed. The application of ESWT is to be given to 25 randomly chosen patients. The study is projected to last for one year. The use of defocused shockwave head is to be administered directly on

the burn wounds. Shockwaves with an energy level of 0.1-0.14 mJ/mm² is to be administered in the study. All participating patients, i.e. patients given ESWT as well as those of the control group (Groups 1 to 3) will receive identical dressings made of perforated silicon film together with a hydrogel (Mepitel together with Lavaseptgel or Octenidigel), Suprathel dressing or Aquacell film bandage.

Results:

Expected findings: a significantly shortened period for the re-epithelization of the thermal lesions (Group A), autogenous skin donor sites are removed for grafting (Group C), and enhanced recovery of the deep dermal lesions (Group B) with a reduction of necessary surgical surfaces is expected in those receiving musculoskeletal shockwave therapy.

In this presentation we report about the significant better results in healing after shockwave therapy in Group B and Group C in comparison to the non shockwave treatment patients.

Le onde d'urto le onde d'urto nelle malformazioni vascolari congenite

Dottor Massimo Vaghi
Divisione di chirurgia vascolare
A.O. G. Salvini
Garbagnate Milanese

Trattasi di studio osservazione su 7 pazienti affetti da malformazioni vascolari congenite.

Di questi 4 pazienti presentano sindromi algiche legate alla presenza di calcificazioni dei tessuti molli legate a malformazioni di tipo venoso.

Una paziente presentava una sindrome algica da infiltrazione venosa del nervo sciatico popliteo esterno.

Due pazienti presentano sintomatologia da linfedema.

Protocollo di applicazione delle onde d'urto

Vengono effettuate sedute di 6000 colpi sull'avambraccio (volare e palmare) a partenza dalla mano con decorso caudo craniale. Ulteriori 2000 colpi al braccio. Arto inferiore 8000-10000 colpi sempre in direzione caudo craniale. Incremento del tempo di esposizione sui punti trigger del dolore, sui punti ove sono state individuate in precedenza calcificazioni con l'ecografia, lungo il decorso dei nervi che si sanno infiltrati dall'angiodisplasia o compressi dai fleboliti. La pressione di esercizio è compresa fra 2,5 e 3 ATM. La frequenza di trattamento è mensile.

Lo studio osservazionale ha dimostrato in tutti i casi trattati un sensibile miglioramento della componente legata all'edema dell'arto sia in termini di consistenza dell'edema che di circonferenza dell'arto dimostrando una particolare efficacia negli edemi linfatici sia primitivi che post chirurgici.

Un miglioramento della sintomatologia algica si è osservato in 4 su 5 pazienti. Accanto al miglioramento della sintomatologia algica si è osservato anche una ripresa funzionale degli arti superiori.

L'indicazione della terapia con onde d'urto è nella nostra esperienza la presenza di linfedema soprattutto nello stadio fibroso anche come trattamento propedeutico al linfo-drenaggio e le sindrome nevritiche legate alla infiltrazione dei nervi da parte di vasi displastici o come esito cicatriziale di interventi chirurgici o trattamenti scleroterapici.

Utilizzo delle Onde d'Urto per il trattamento della borsite pettrocanterica

M. Vitali¹, G.M. Peretti², L. Mangiavini³, G.F. Fraschini³

¹*Scuola di Specializzazione Ortopedia e Traumatologia I°*

²*Facoltà di Scienze Motorie Università degli Studi di Milano*

³*Divisione di Ortopedia e Traumatologia Università Vita-Salute San Raffaele Milano*

Introduzione

La borsite pettrocanterica è una patologia che insorge spesso tra la quarta e quinta decade; seppur sia in genere associata ad una buona prognosi spesso tale affezione costringe il paziente ad una riduzione della deambulazione o addirittura ad un riposo forzato. I trattamenti più frequentemente utilizzati per ridurre la sintomatologia dolorosa sono, oltre al riposo, i FANS, gli impacchi caldumidi e le iniezioni locali con corticosteroidi con risultati altalenanti e non sempre soddisfacenti.

Lo scopo del nostro studio è di valutare l'efficacia della terapia con Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) nel trattamento della borsite pettrocanterica.

Materiali e Metodi

Dal Luglio 2004 al Dicembre 2006 sono stati trattati, presso il nostro Istituto, con ESWT 114 pazienti affetti da borsite pettrocanterica.

Ogni paziente è stato sottoposto ad una seduta di 1700 impulsi a media energia (0,28-0,6 mJ/mm²) alla settimana per tre volte consecutive mediante utilizzo di apparecchiatura Wolf Piezoson 300 Dornier Medtech con sonda ecografica da 6,5 MHz.

È stata effettuata una valutazione clinica e strumentale (ecografia o RMN) prima dell'inizio della terapia e, successivamente, al primo e quarto mese dal termine del trattamento, utilizzando tre scale per la valutazione del dolore e della funzionalità articolare (NRS, McGill Pain Questionnaire e Chronic Pain Grade Questionnaire).

Abbiamo successivamente suddiviso i pazienti sottoposti ad ESWT in 4 gruppi (A-B-C-D) in base al beneficio ottenuto al terzo mese dal trattamento: A ottimo, B buono, C scarso e D assente.

La valutazione strumentale si è avvalsa di indagini radiografiche, ecografiche e RMN.

Abbiamo utilizzato il test di Wilcoxon per l'analisi statistica.

La terapia con onde d'urto è stata spesso associata ad un periodo di fisiokinesiterapia assistita.

Risultati

Al terzo mese dalla terapia con ESWT sono stati osservati una riduzione significativa ($p < 0,001$) della sintomatologia dolorosa ed un miglioramento significativo ($p < 0,001$) della deambulazione nel 86% delle borsiti pettrocanteriche trattate (A=73 B=25 C=10 D=6); valori pre-trattamento NRS 3,89 MPQ 10,02 CPG 1,53 e valori post-trattamento post NRS 1,72 MPQ 3,40 CPG 0,81.

Al controllo strumentale eseguito al quarto mese dall'inizio della terapia è stata osservata la riduzione del processo infiammatorio della borsa pettrocanterica.

Conclusione

I dati ottenuti confermano come la terapia con ESWT risulti efficace nel trattamento della borsite pettrocanterica; riteniamo pertanto che nei pazienti affetti da tale patologia la terapia con Onde d'Urto sia per la assenza d'invasività sia per le ridotte controindicazioni possa essere ritenuta una metodica utile al fine di ridurre il meccanismo infiammatorio.

Extracorporeal shockwave nel trattamento della osteonecrosi di ginocchio

M. Vitali¹, Sosio C.³, G.M. Peretti², L. Mangiavini³, G.F. Fraschini³

¹Scuola di Specializzazione Ortopedia e Traumatologia I°

²Facoltà di Scienze Motorie Università degli Studi di Milano

³Divisione di Ortopedia e Traumatologia Università Vita-Salute San Raffaele Milano

Introduzione

In questo lavoro riportiamo i risultati ottenuti dopo l'utilizzo della terapia con Onde d'Urto (ESWT) in otto pazienti affetti da osteonecrosi del condilo mediale del ginocchio.

Anche se l'eziologia rimane ancora oggetto di discussione si ritiene che i traumatismi e le patologie vascolari debbano essere riconosciuti come i principali fattori nella genesi dell'osteonecrosi nel ginocchio. Il ridotto apporto di sangue a livello dell'osso corticale e sub-condrale dei condili femorali rappresenta la causa primaria di tale processo patologico.

Mediate l'ormai indiscussa capacità neo-angiogenetica della terapia, riteniamo che ESWT possa rappresentare una concreta proposta nel trattamento incruento della osteonecrosi di ginocchio.

Materiali e Metodi

Nel periodo compreso tra Luglio 2005 ad Dicembre 2006 sono stati trattati otto pazienti (7 uomini e 1 donna; età media =60) affetti da osteonecrosi mediale del condilo femorale. Due pazienti erano stati sottoposti in precedenza a by-pass femoro-popliteo, gli altri sei pazienti mostravano all'esame ecocolor-doppler una riduzione del flusso ematico omolaterale alla osteonecrosi.

La storia clinica dei pazienti è negativa per precedente terapia steroidea, alcolismo, emoglobinopatie e lupus.

Accertamenti radiografici, TAC e RMN eseguiti in precedenza confermano la diagnosi di osteonecrosi spontanea del condilo femorale mediale.

Ogni paziente è stato sottoposto ad una seduta di 2000 impulsi a media energia (0,28-0.6 mJ/ mm²) alla settimana per tre volte consecutive mediante utilizzo di apparecchiatura Wolf Piezoson 300 Dornier Medtech con sonda ecografica da 6,5 MHz.

È stata effettuata una valutazione clinica prima dell'inizio della terapia e al terzo mese dal termine del trattamento, utilizzando tre scale per la valutazione del dolore e della funzionalità articolare (NRS, McGill Pain Questionnaire e Chronic Pain Grade Questionnaire).

Abbiamo utilizzato il test di Wilcoxon per l'analisi statistica.

Durante il trattamento con ESWT i pazienti hanno mantenuto un carico sfiorante mediante ausilio di 2 stampelle.

Risultati

Al terzo mese dalla terapia con ESWT sono stati osservati una riduzione significativa ($p < 0,001$) della sintomatologia dolorosa ed un miglioramento significativo ($p < 0,001$) della funzionalità articolare con un valore medio pre-trattamento NRS 5,75 MPQ 11,54 CPG 3,08 e valore medio post-trattamento NRS 1,24 MPQ 5,51 CPG 0,68.

La rivalutazione con RMN evidenzia una normale continuità della cartilagine articolare con una riduzione dell'edema dell'osso sub-condrale; in un caso è stata osservata una risoluzione completa del segnale patologico a carico dell'osso.

Discussione

I risultati ottenuti mostrano come la terapia ESWT possa determinare un miglioramento clinico e strumentale nel trattamento della osteonecrosi mediale del condilo femorale del ginocchio. La

capacità di tale terapia nel produrre un effetto neo-angiogenetico sembra essere la responsabile nel determinare la remissione dei sintomi.

Pertanto riteniamo che la terapia con Onde d'Urto utilizzata nei pazienti affetti da osteonecrosi del ginocchio possa essere in grado sia di ridurre la progressione di tale patologia e sia di poter ritardare l'immediato intervento chirurgico .

VALORE PROGNOSTICO DELLA VALUTAZIONE TRAMITE TC DELLA PERIARTRITE CALCIFICA DI SPALLA TRATTATA CON ONDE D'URTO EXTRA-CORPOREE

Davide Volpe, Peter A. Mattei, Nicola Volpe, Sara Zizzari, Giuseppe Sessa, Alessandro Carriero

*Istituto di Radiologia Diagnostica e Interventistica
AO Maggiore della Carità – Novara, ITALIA
Università del Piemonte Orientale*

Introduzione: Lo scopo del nostro lavoro è stato di valutare il valore prognostico delle caratteristiche TC della calcificazione nella periartrite calcifica di spalla trattata con onde d'urto.

Metodi: Sono stati arruolati 20 pazienti con periartrite calcifica di spalla. Dopo aver sottoscritto il consenso informato tutti i pazienti hanno eseguito una TC (Ge Lightspeed, Milwaukee) per caratterizzare il volume della calcificazione, la superficie esposta alle onde d'urto, la densità e la sede. Il protocollo prevedeva 3 trattamenti di 500 impulsi (240 impulsi/min ad un'energia tra 0.11/0.12 mJ/mm² con apparecchiatura Reflectron HMT) distanziati in un intervallo di 14 giorni ed un controllo TC a 12 settimane dopo la fine del terzo trattamento.

Prima di ogni trattamento e durante la visita di controllo è stata valutata la soglia del dolore con test di score VAS.

Risultati: Tutti i pazienti hanno avuto una riduzione del dolore e del diametro della calcificazione. Dati preliminari hanno evidenziato che le caratteristiche della calcificazione non sono correlate con l'outcome a differenza dell'iniziale densità della calcificazione che è direttamente correlata alla percentuale di riduzione del volume.

Discussione:

Gli effetti del trattamento non sono direttamente correlati alla superficie della calcificazione esposta alle onde ossia alla quantità di energia somministrata. Questo indica che l'effetto ottenuto è indiretto, probabilmente per qualche meccanismo biologico.

Conclusioni: La valutazione TC prima del trattamento con onde d'urto è utile nel predire quali pazienti avranno una riduzione della calcificazione.

TITOLO: Il trattamento sintomatico delle patologie tendinee del gomito con onde d'urto focalizzate. Studio di confronto con gruppo di controllo.

AUTORI: Maria Chiara Vulpiani, Donatella Trischitta, Luca Gargiulo, Mario Vetrano, Serena Ovidi, Andrea Ferretti - *Università degli studi di Roma " La Sapienza "* - *Il Facoltà Medicina e Chirurgia - Azienda Ospedaliera Sant'Andrea UOS di Medicina Fisica e Riabilitazione*

TESTO DELL'ABSTRACT

L'origine eziologica delle patologie tendinee del gomito (epicondilite ed epitrocleite) è spesso multifattoriale, e include lesioni traumatiche, sindromi da sovraccarico, sindromi degenerative, fattori ormonali, età, ecc.

Spesso queste patologie, che possono influire in modo sostanziale alla limitazione delle attività della vita quotidiana, sono spesso refrattarie ai comuni trattamenti conservativi. Laddove beneficiano di miglioramenti consistenti, per lo più in seguito a trattamenti infiltrativi, tendono alla recidiva. A differenza di altri trattamenti conservativi, la terapia con onde d'urto extracorporee focalizzate (ESWT) ha mostrato una migliore efficacia sia a breve che a medio termine, nel trattamento di tali affezioni.

Lo scopo dello studio è quello di confrontare gli effetti del trattamento con onde d'urto focalizzate o dell'associazione di metodiche conservative convenzionali sul dolore e sulla funzionalità dell'arto superiore nelle patologie tendinee del gomito.

Dal febbraio 2005 sono stati reclutati circa 60 pazienti, affetti da tendinopatia inserzionale gomito (epicondilite e/o epitrocleite). Sono stati inseriti nel campione soggetti con patologia tendinea del gomito con durata della sintomatologia di almeno 3 mesi. I criteri di esclusione sono stati la presenza di patologie associate in grado di evocare algia del gomito (patologie articolari su base degenerativa o traumatica, neuropatie di tipo radicolare o periferico, ...), precedente trattamento chirurgico al gomito o all'arto superiore affetto, mancata aderenza al protocollo di trattamento, presenza di condizioni che rappresentano criteri di esclusione per il trattamento con onde d'urto focalizzate.

I soggetti sono stati assegnati in modo casuale a due gruppi di trattamento: il GRUPPO A veniva sottoposto a ciclo di terapia con onde d'urto focalizzate, mentre il GRUPPO B veniva sottoposto ad associazioni di terapia conservativa convenzionale, con eventuali ripetizioni dei trattamenti durante il periodo di osservazione.

Tutti sono stati valutati prima del trattamento e a due, sei e 12 mesi dalla fine dello stesso da un medico, non a conoscenza dei trattamenti effettuati, che eseguiva un esame clinico, una quantificazione della sintomatologia con scala VAS e della funzionalità dell'arto superiore con scala clinico-soggettiva.

Essendo i dati in nostro possesso ancora in fase di elaborazione, i risultati dello studio saranno ampiamente discussi in sede congressuale e confrontati con quanto riportato nella letteratura internazionale.