



LO SHOCK TERMICO: UNA METODICA FISIOTERAPICA INNOVATIVA

S. Respizzi, R. Cavallin, M. Ceccarelli

Dipartimento di Riabilitazione e Rieducazione Funzionale, IRCCS Istituto Clinico Humanitas, Rozzano (MI)

INTRODUZIONE

La somministrazione di energia termica nelle sue due forme, sottrazione di calore (crioterapia) o somministrazione di calore (ipertermia), è comune pratica in riabilitazione. In particolare per la gestione e la guarigione degli stati acuti e cronici di patologie a carico dell'apparato muscolo scheletrico, siano esse di natura degenerativa, da sovraccarico o post-traumatiche. Tuttavia i reali effetti fisiologici determinati da queste applicazioni sono sempre stati discussi a causa delle grosse limitazioni nell'effettiva capacità dei sistemi di somministrazione di raggiungere con l'adeguato stimolo i tessuti bersaglio dell'assenza di un'adeguata posologia e della mancanza di specifiche indicazioni di trattamento. Oggi, invece, la tecnologia ci consente di somministrare energia in condizioni di sicurezza e con provata efficacia biologica.

APPLICAZIONE DI CALORE

Le applicazioni di calore possono prevedere modalità superficiali, i cui effetti rimangono confinati ai primi millimetri del sottocutaneo (pacchetti di gel di silicone, bagni caldi, bagni di paraffina, sabbie, fanghi...), e modalità profonde, in grado di raggiungere 2-4 centimetri di efficacia (diatermia, ipertermia). In generale è di fondamentale importanza il controllo della distribuzione termica. Sono, infatti, necessarie una temperatura di almeno 41° C e non superiore ai 45° C affinché lo stimolo termico sia in grado di produrre effetti fisiologici nei tessuti bersagliati senza comprometterne la sopravvivenza. Fra i maggiori effetti biologici che un innalzamento termico controllato è in grado di generare ricordiamo:

- Aumento di estensibilità del tessuto collagene con conseguente riduzione delle rigidità articolari e degli spasmi muscolari;
- Sollievo dal dolore (innalzando la soglia dolorifica nella zona innervata dal nervo sottoposto a calore, rimuovendo più velocemente sostanze algogene, riducendo gli edemi compressivi sulle strutture nervose);
- Vasodilatazione del volume riscaldato;
- Riduzione dei metaboliti infiammatori;

- Moderata azione di cell killing sulle cellule danneggiate;
- Aumento di permeabilità capillare con riduzione dell'edema.

SOTTRAZIONE DI CALORE

In fisica non esiste il concetto di freddo, bensì quello di sottrazione di calore. Le applicazioni di materiali a bassa temperatura al corpo umano quindi, hanno lo scopo di sottrarre calore e raffreddare i tessuti. La modalità di somministrazione è solo esogena superficiale (ghiaccio tritato, ghiaccio in buste, speciali gel raffreddati, spray, immersioni in acqua, massaggi con cubetti avvolti in carta) e da sempre state utilizzate per gestire la fase acuta di un infortunio delle parti molli del corpo umano. Fra i maggiori effetti biologici che una sottrazione di calore controllata (il "freddo") è in grado di generare ricordiamo:

- Diminuzione di volume della zona trattata (riducendo la formazione di edema post-traumatico);
- Diminuzione dello spasmo muscolare;
- Diminuzione della percezione dolorosa;
- Rallentamento del metabolismo e dei processi infiammatori

APPLICAZIONE E SOTTRAZIONE DI CALORE

La "Contrast Therapy" infine è una particolare tipologia di terapia termica che consiste nell'alternare impacchi caldi (34°/44° per le applicazioni di caldo) e impacchi freddi (7°/20° per le applicazioni di freddo) sulla cute dei pazienti. Gli scopi per cui questa metodica è utilizzata sono vari:

- Innalzare la temperatura dei tessuti;
- Stimolare la circolazione alternando vasocostrizione e vasodilatazione nei vasi più superficiali;
- Alleviare la rigidità muscolare e il dolore;
- Ridurre l'infiammazione e l'edema;
- Essere transizione fra l'utilizzo del ghiaccio nella fase acuta e l'utilizzo del caldo nella fase cronica.

LA SMARTERAPIA®

La metodica terapeutica utilizzata in questo studio (SMARTERAPIA®) (fig. 1), abbina nello stesso dispositivo sia l'applicazione, sia la sottrazione di calore. Obiettivo è creare durante la stessa seduta uno shock termico dinamico controllato che agisca beneficamente sui tessuti ed esalti gli effetti terapeutici di entrambe le modalità. Novità rispetto alle tradizionali metodiche di alternanza di caldo e freddo (perlopiù ottenute con sorgenti esogene), è l'utilizzo di un manipolo per la sottrazione di calore controllata con pompa di calore allo stato solido (effetto peltier) e di un sistema di stimolazione ipertermica adattata. Quest'ultimo associa una doppia sorgente di calore, endogeno ed esogeno. In questo modo l'apparecchio è in grado di generare cambiamenti di temperatura ben più profondi e controllati e quindi di somministrare cicli di caldo e freddo, esaltando gli effetti fisiologici che le due metodiche sono in grado di indurre. La nuova metodica s'inserisce coerentemente nel progetto riabilitativo in cinque fasi:

- Fase 1: risoluzione di dolore, gonfiore e infiammazione.

- Fase 2: recupero dell'articolari
- Fase 3: recupero della forza muscolare
- Fase 4: recupero degli schemi motori e della coordinazione.
- Fase 5: recupero del gesto atletico.

In tutte queste fasi è possibile che si presentino condizioni cliniche che richiedono un trattamento fisioterapico. Ad esempio, nella fase 1, l'utilizzo sarà indirizzato al controllo dello stato infiammatorio, del dolore e del gonfiore. Nella fase 2 il riscaldamento ipertermico applicato durante la seduta di mobilizzazione alzerà la soglia del dolore e renderà più plastici i tessuti facilitando in modo importante le manovre del terapeuta, mentre il raffreddamento al termine della seduta controllerà un eventuale risveglio di infiammazione conseguente alle manovre stesse. Nelle fasi 3, 4 e 5, lo shock termico potrà essere utilizzato per contrastare l'insorgenza di sovraccarichi articolari o tendinei, conseguenti alla progressione dei carichi di lavoro.

STUDIO CLINICO

Obiettivo dello studio è stato quello di indagare l'effetto a breve termine che la terapia è in grado di determinare sul dolore percepito dal paziente, ben consapevoli del fatto che la somministrazione o la sottrazione di calore non può essere considerata una vera e propria "cura", bensì un valido ausilio da integrare nel progetto riabilitativo, una sorta di trattamento sintomatico, a patto che venga somministrato in modo appropriato e con apparecchiature adeguate e precise.

Per produrre la Stimolazione Ipertermica Adattata (ipertermia) (HT), l'apparecchio utilizza come sorgente endogena un'onda elettromagnetica nella banda ISM 434 MHz che si è confermata negli anni la migliore per l'omogeneità di riscaldamento di tessuti anche non omogenei e per l'elevata capacità di portare lo stimolo ipertermico in profondità. Le onde, propagandosi nei tessuti bersagliati, si convertono gradualmente in calore (che è quindi generato all'interno dei tessuti stessi). Le onde si propagano facilmente nel tessuto adiposo e osseo e più difficilmente nei tessuti ricchi d'acqua. Le onde elettromagnetiche, infatti, mettendo in vibrazione le molecole polari dell'acqua, perdono parte della propria energia, producendo attrito reciproco e quindi calore. Da qui ne deduciamo l'ottima indicazione d'impiego nelle problematiche di natura muscolo-tendinea. Per l'abbattimento del surriscaldamento superficiale, inevitabile effetto collaterale di questa sorgente, viene impiegata una sorgente esogena costituita da un bolus di acqua circolante termostata, in grado di adattarsi perfettamente alla superficie corporea e di mantenerla costantemente ad una temperatura non lontana dai 37° C fisiologici. Il tutto viene controllato per mezzo di sensori non invasivi e di un microprocessore che pilota di conseguenza le due sorgenti per mantenere il trattamento entro i parametri prestabiliti, compensando il naturale tentativo dell'organismo di riportare la temperatura del distretto ai valori basali. Il calore endogeno apportato con questo sistema scende a maggiore profondità del calore sottratto dalla sorgente esogena quando i tessuti superficiali tendono a surriscaldarsi. Di conseguenza il massimo di temperatura è smussato e può essere spinto al di sotto della superficie; inoltre l'innalzamento di temperatura nel suo complesso copre un tratto di tessuti, nel senso della profondità, ben superiore a quanto ottenibile con una singola sorgente, sia esogena che endogena. L'utilizzo dell'acqua consente inoltre una trasmissione più precisa delle onde elettromagnetiche, limitando considerevolmente la quantità di energia dispersa nell'ambiente. Per produrre la crioterapia (CTC a 4° C costanti) viene usata una sorgente esogena termostata ad alta conducibilità termica che lavora direttamente per conduzione sulla parte trattata, sottraendo calore alla parte interessata per contatto termico diretto. L'alta conducibilità del materiale consente di controllare la temperatura superficiale semplicemente controllando quella del materiale stesso della sorgente. L'abbondante riserva di "potenza fredda" permette di raffreddare una superficie (e quindi parte del volume sottostante) ben più grande di quella della sorgente (manipolo), massaggiando con movimento continuo tutta la parte interessata o decidendo di soffermarsi sui punti più coinvolti. Come per tutte le somministrazioni di energia a scopo terapeutico, vanno rigorosamente osservate alcune controindicazioni all'utilizzo:

- neoplasie complicate da secondarismi,
- cardiopatie gravi,
- tubercolosi ossea,
- presenza di stimolatore cardiaco (pace maker),
- infezioni acute,
- emorragie in atto,

- affezioni dermatologiche acute,
- presenza di cartilagini di accrescimento,
- ipersensibilità/allergia al freddo o morbo di Raynaud,
- diabete aggravato da problemi vascolari,
- È necessario inoltre prestare attenzione a quei pazienti affetti da un'alterazione della percezione del dolore (pazienti anestetizzati, non vigili, con sensibilità alterata), per non incorrere nel rischio di scaldare eccessivamente un'area priva dell'indispensabile feedback doloroso.
- È altresì controindicato scaldare tessuti con un letto vascolare inadeguato o alterato poiché l'aumento di temperatura non sarebbe compensato da un'opportuna iperemia locale, con il rischio di aumentare in modo esagerato la risposta metabolica locale.
- non scaldare feti o gonadi.

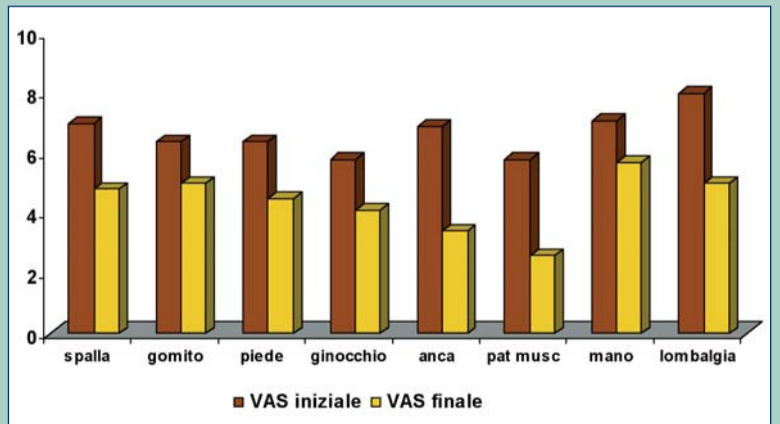
Presso il Dipartimento di Rieducazione e Recupero Funzionale dell'IRCCS Istituto Clinico Humanitas sono stati trattati con SMARTERAPIA® pazienti affetti da patologie a carico dell'apparato muscolo scheletrico.

La diagnosi medica è stata effettuata da esperti medici Fisiatri o Ortopedici del Dipartimento di Rieducazione e Recupero Funzionale, supportata anche da conferme strumentali per i casi più particolari. Sono stati trattati complessivamente 109 pazienti affetti da diverse patologie dell'apparato muscolo-scheletrico, talvolta con presenza bilaterale della sintomatologia, tanto da portare i distretti effettivamente trattati al numero di 125. Il numero iniziale dei pazienti reclutati era stato di 125 ma 16 di essi non ha completato l'intero trattamento quindi sono stati esclusi dall'elaborazione dei dati. I 109 pazienti sono quindi stati sottoposti a dieci sedute di Smart Terapia con frequenza quotidiana (escluso sabato e domenica). I protocolli utilizzati sono stati quelli suggeriti dalla casa produttrice per la determinata patologia, solo saltuariamente leggermente modificati per venire incontro alle particolari sensibilità cutanee di alcuni pazienti. A tutti i pazienti, dopo la raccolta dei consueti dati anagrafici e antropometrici, è stata somministrata ad inizio e fine trattamento una VAS verbale, al fine di indagare l'effetto a breve termine che la terapia era in grado di determinare sul dolore percepito, ed è stata proposta l'auto-compilazione di una SF-36. Sono quindi stati rielaborati i valori iniziali e finali di VAS, mentre non è stato possibile effettuare alcuna rielaborazione dei dati per la SF-36 a causa del gran numero di errori o di omissioni commessi dai pazienti durante l'auto-compilazione di queste schede. Durante le dieci sedute di Smartterapia i pazienti hanno continuato la loro normale vita, senza ricevere indicazioni di limitazione nelle proprie attività funzionali o di restrizione circa le attività normalmente svolte. La mancanza di un gruppo di controllo rende ovviamente impossibile confrontare i reali risultati raggiunti con un'altra metodica, ma nostra intenzione era quella di testare la potenzialità del macchinario e i principali campi di applicazione senza generare confronti con altre apparecchiature già esistenti. Il grafico 1 sintetizza i risultati medi ottenuti sui pazienti trattati, con i relativi valori di VAS, suddivisi per distretto. La maggior parte dei pazienti era affetto da sofferenza cronica. In quest'ottica perciò, sono da leggere con entusiasmo anche piccole variazioni di VAS iniziale e finale. I risultati riportati evidenziano l'efficacia della metodica in ambito ortopedico quale forma di supporto nel percorso riabilitativo. Lo shock termico trova quindi indicazione all'interno di progetti riabilitativi che forniscano al paziente tutte le opportunità per avere il massimo recupero funzionale possibile.

Fig. 1: apparecchiatura per Smartterapia: applicazione al muscolo quadricipite.



Grafico 1



LETTURE CONSIGLATE

- Don Nanneman - Thermal Modalities: Heat and Cold, a Review of Physiologic Effects with Clinical Application - AAOHN Journal 39(2): 70-75, 1991
- Myrer JW, Measom G, Durrant E, Fellingham GW - Cold- and Hot-Pack Contrast Therapy: Subcutaneous and Intramuscular Temperature Change - J of Athletic Training 1997(32):238-241
- Maureen H, William W - Therapeutic Effects of Heat, Cold, and Stretch on Connective Tissue - J Hand Ther 11:148-156, 1998
- Higgins D, Kaminski TW - Contrast Therapy Does Not Cause Fluctuations in Human Gastrocnemius Intramuscular Temperature - Journal of Athletic Training 1998(33):4336-4340
- Fiscus KA, Kaminski TW, Powers ME - Changes in Lower-Leg Blood Flow During Warm-, Cold, and Contrast-Water Therapy - Arch Phys Med Rehabil 2005;86:1404-10
- Hing WA, White SG, Bouaaphone A, Lee P - Contrast Therapy - A Systematic Review - Physical Therapy in Sport 2008(9):148-161
- Enwemeka CS, Allen C, Avila P, Bina J, Konrad J, Munns S - Soft Tissue Thermodynamics Before, During, and After Cold Pack Therapy - Med Sci Sport Exerc 2002;(34):145-50

- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC - Cryotherapy for Acute ankle Sprains: a Randomised Controlled Study of two Different icing Protocols - Br J Sport Med 2006;40:700-705
- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC - The Use of ice in the Treatment of Acute Soft-Tissue Injury: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials - Am J Sport Med 2004;32:251-260
- Collins NC - Is Ice Right? Does Cryotherapy Improve Outcome for Acute Soft Tissue Injury? - Emerg Med J 2008;25:65-68
- Giombini A, Di Cesare A, Safran MR, Ciatti R, Maffulli N - Short-Term Effectiveness of Hyperthermia for Supraspinatus Tendinopathy in Athletes: a Short-term Randomised Controlled Study - Am J Sport Med 2006;34:1247-1253
- Giombini A, Giovannini V, Di Cesare A, Pacetti P, Ichinoseki-Sekine N, Shirashi M, Naito H, Maffulli N - Hyperthermia Induced by Microwave Diathermy in the Management of Muscle and Tendon Injuries - British Medical Bulletin 2007;83:379-396
- Ichinoseki-Sekine N, Naito H, Norio S, Yuji O, Shirashi M, Giombini A, Giovannini V, Katamoto S - Changes in Muscle Temperature induced by 434MHz Microwave Hyperthermia - Br J Sport Med 2007;41:425-429