

IPERtermIA A TRASFERIMENTO ENERGETICO RESISTIVO E CAPACITIVO NEL TRATTAMENTO DI LESIONI MUSCOLO-SCHELETRICHE ACUTE E CRONICHE

E. Parolo*, M.P. Onesta**

*Fisiatra U.O. di riabilitazione, Ospedale Bassini (Primario, Dr. F. Combi)

**Specializzanda in Terapia Fisica e Riabilitazione Università di Catania

RIASSUNTO

L'obiettivo di questo studio clinico è stato quello di valutare l'efficacia del trasferimento energetico resistivo e capacitivo, indotto tramite l'applicazione di un'apparecchiatura Tecar (HCR 900), in pazienti che presentavano patologie acute e croniche dell'apparato muscolo-scheletrico. Valutando l'intensità e il tempo di esposizione, esiste la possibilità di utilizzare questa nuova modalità di trasferimento di energia in profondità in tessuti sottoposti a reazione infiammatoria. De Lauteur e Lehmann avevano notato come l'incremento termico endogeno può avere degli effetti terapeutici legati all'intensificato flusso ematico. Il tessuto, infatti, si comporta come semiconduttore, offre una resistenza al passaggio di energia elettrica e questa si trasforma in temperatura. Si ritiene pertanto che l'azione terapeutica dipenda sia dall'effetto endotermico, sia dall'aumento del potenziale energetico delle membrane cellulari.

In questo studio viene valutata l'efficacia dell'ipertermia per affezioni croniche e acute muscolo scheletriche. A secondo della potenza usata si possono osservare 3 fasi caratterizzate da effetti biologici ben definiti come la biostimolazione cellulare, analgesia, aumento del flusso e fenomeni di drenaggio linfatico. Vengono studiati 41 pazienti (33 con patologie acute): la maggior parte ha dichiarato un miglioramento della sintomatologia dolorosa.

PAROLA CHIAVE

Ipertermia, biostimolazione cellulare, analgesia, drenaggio linfatico, patologia muscolo-scheletrica.

Il calore è sempre stato un mezzo fisico di grande importanza nella cura delle patologie artroreumatiche. Sin dai tempi più antichi ha sempre stimolato la ricerca di fonti di calore sempre più focalizzate e mirate al problema, prima con fonti di calore esogeno poi, negli ultimi tempi, con mezzi fisici in grado di elevare la temperatura corporea in tessuti profondi.

Tutti questi mezzi terapeutici hanno riscontrato dei limiti applicativi nel corpo umano che, per il sistema di termoregolazione e per l'isolamento cutaneo non è stato possibile riscaldare in profondità. Negli anni 60 studi in oncologia hanno scoperto sistemi fisici in grado di agire in profondità, con lo scopo di distruggere le cellule più centrali, metabolicamente meno attive e poco irrorate.

Già nel 1953 Lehmann aveva evidenziato che temperature tra i 40° e i 45° potevano avere effetti terapeutici in varie situazioni patologiche. Infatti l'intensificato flusso ematico indotto dall'aumento della temperatura, accrescendo lo scambio di calore, consente di raggiungere temperature efficaci dal punto di vista terapeutico ma non così elevate da determinare necrosi cellulari.

Il tessuto infatti, si comporta come semiconduttore, offre resistenza al passaggio di energia elettrica e questa si trasforma in aumento di temperatura. L'azione terapeutica dipende da questo incremento di temperatura, ma anche da aumento del potenziale energetico delle membrane cellulari.

È stato recentemente messo a punto un sistema detto a trasferimento energetico capacitivo e resistivo (ipertermia) che funziona nell'ambito delle radiofrequenze tra 0,4-0,8 Mhz., capace di raggiungere in profondità i tessuti senza danneggiare quelli superficiali.

I dati in letteratura sono molto incoraggianti, pertanto abbiamo voluto valutare l'efficacia del-

l'ipertermia in alcune patologie muscolo-tendinee seguendo la risposta clinica mediante dati oggettivi e soggettivi.

Nonostante l'ampia strumentazione in fisioterapia attualmente in uso, ci sono diversi processi patologici, tendinei e mioentesici che risultano particolarmente resistenti al trattamento e limitano la possibilità di pratica sportiva agonistica e non agonistica.

La possibilità che una modalità di trasferimento di energia a doppia valenza (stimolazione biologica e rialzo termico) possa essere utilizzato per alleviare i tempi di recupero nello sportivo e nell'attività di vita quotidiana ci è parsa particolarmente meritevole di attenzione.

MECCANISMO D'AZIONE

L'efficacia del trattamento nelle patologie muscolo-tendinee con la metodica dell'ipertermia si basa sull'intensificazione di alcune fasi peculiari del processo flogistico che si accompagna all'aumento di temperatura. La vasodilatazione ottenuta con il calore provoca un aumento degli scambi di sostanze che si estrinseca con un aumento del drenaggio del sito infiammato, con allontanamento di scorie e detriti e con un miglioramento della perfusione tissutale con aumento dell'afflusso locale di cellule deputate ai processi riparativi

MATERIALI E METODI

L'HCR 900 è l'apparecchio usato per il nostro studio. È costituito da un generatore di radiofrequenze a 0,5 Mhz con una potenza massima di 300 Watt.

Il trasferimento resistivo permette di utilizzare, per la prima volta, l'ipertermia senza l'uso di una sorgente di calore esterna. Esso, infatti, utilizza un generatore di radiofrequenze a bassa poten-

za, che sviluppa un innalzamento di temperatura endogeno. In tale modo si sfrutta l'impedenza del corpo umano che si trova tra due elettrodi per generare l'aumento di temperatura.

Una piastra neutra con ampia superficie e un elettrodo attivo di dimensioni più piccole producono l'effetto terapeutico limitato solo nella parte compresa tra i due elettrodi.

Tali effetti producono un notevole incremento del flusso sanguigno e della tensione di ossigeno, oltre a una riduzione notevole dell'acidosi tissutale. Il trasferimento capacitivo sfrutta un principio ben noto, il condensatore. Questo è un'unità elettrica capace di accumulare energia all'interno di una sostanza frapposta tra due elettrodi. L'effetto del sistema capacitivo sarebbe dovuto all'aumento del potenziale di membrana cellulare, ad un effetto cinetico sugli ioni presenti sia nel liquido intracellulare sia interstiziale e a un conseguente aumento della temperatura interna. A seconda della potenza utilizzata si possono osservare tre fasi, caratterizzata ciascuna da effetti biologici ben definiti:

1° fase (*potenza a minimi livelli*):

- ✓ Biostimolazione cellulare
- ✓ Aumento del fabbisogno di ossigeno
- ✓ Analgesia per azione sulle terminazioni nervose e libere

2° fase (*potenza media*)

- ✓ Microiperemia
- ✓ Incremento della velocità del flusso ematico
- ✓ Ossigenazione intracellulare
- ✓ Accelerazione del metabolismo cellulare

3° fase (*potenza alta*)

- ✓ Vasolidatazione meccanica
- ✓ Iperafflusso ematico
- ✓ Drenaggio linfatico
- ✓ Calore profondo

La seduta inizia con il trattamento resistivo: viene posto un elettrodo in corrispondenza della zona infiammata mantenendolo fisso per 10 minuti. Successivamente per 20 minuti si ha l'applicazione del trattamento capacitivo: questo invece deve essere mosso in continuazione dall'operatore con movimenti circolari.

LA NOSTRA ESPERIENZA

Abbiamo utilizzato un protocollo terapeutico che prevedeva 10 sedute giornaliere di 1/2 ora, con pausa di due giorni nel fine settimana.

Viene somministrata durante la visita iniziale una scala visu-analogica (VAS) con estremi 0 (assenza del dolore) a 10 (max dolore concepibile). Al termine del ciclo di sedute il paziente viene sottoposto a una nuova valutazione del dolore nel corso della visita di controllo.

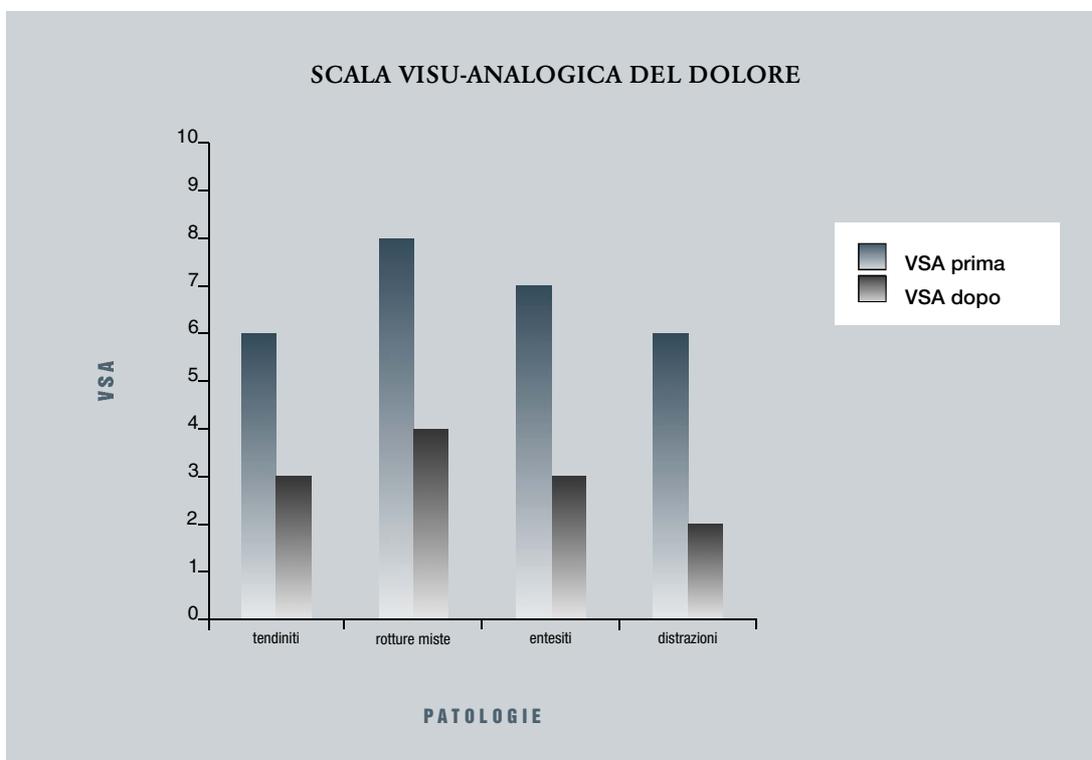
La seduta inizia con il trattamento resistivo con l'elettrodo che viene posto in corrispondenza della zona da trattare, mantenuto fisso per 10 minuti con potenza regolata in modo da ottenere il valore massimo senza che il paziente avverta aumento di temperatura a livello cutaneo sottostante.

TABELLA 1- DATI DEMOGRAFICI

TOTALE	60
MASCHI	43
FEMMINE	17
ETÀ	RANGE TRA I 17 E 60

TABELLA 2 - TIPI DI PATOLOGIE	
TENDINITI	31
ROTTURE MUSCOLARI	4
ENTESITI	7
DISTRAZIONI MUSCOLARI	18

TABELLA 3	
SEDE	
ARTO SUPERIORE	11
ARTO INFERIORE	49



Poi successivamente viene eseguito per 20 min. il trattamento capacitivo.

Sono stati trattati 60 soggetti di età compresa fra i 17 e i 60 anni affetti da patologie muscolo-tendinee acute o croniche (Tabella 1, 2 e 3).

Per la patologia muscolare acuta (rottture) e per le tendiniti è stata eseguita un'ecografia prima del trattamento e alla fine del ciclo terapeutico.

RISULTATI

I pazienti esaminati fanno parte di un'ampia fascia di età. Sono tutti pazienti con lesioni acute o subacute.

Le lesioni hanno interessato l'arto inferiore per 49 casi, 11 l'arto superiore 7 la cuffia dei rotatori con tendinite da sovraccarico e 4 il gomito

con una borsite degli estensori. La maggior parte dei soggetti ha dichiarato un miglioramento della sintomatologia dolorosa, oltre che ad un ritorno alle normali attività della vita quotidiana, alla fine del trattamento con HCR 900.

Solo due pazienti presentavano ancora una limitazione funzionale alla scapolo-omeroale, probabilmente da addebitare ad una lesione cronica degenerativa della cuffia, pur riscontrando un netto miglioramento della sintomatologia algica.

CONCLUSIONI

I risultati, legati anche al rispetto delle indicazioni, sono estremamente incoraggianti, visto che la quasi totalità dei soggetti trattati ha mostrato un netto miglioramento algico e funzionale.

La scelta delle indicazioni è stata la stessa della diatermia a onde corte, già proposta da Cole e Eaglestone (1994) e in seguito da McMeeken (1995), che riguarda le fibrosi muscolari e legamentose, le lesioni tendinee e articolari, borsiti. Per quanto riguarda le controindicazioni ci siamo attenuti a quelle generali per l'applicazione al calore, quali infezioni, deficit di sensibilità, e a quelle specifiche relative alla diatermia elettromagnetica, quali coagulopatie e tromboflebiti.

BIBLIOGRAFIA

1. COLE A.J., EAGLESTONE M.A.: The benefits of deep heat. *Ultrasound and electromagnetic diathermy. PhYsic. Sportsmedicine* 1994; 22: 77-88
2. LEHANN J.F., DE LATEUR B.J.: Therapeutic heat and cold, hydrotherapy. In: Leek J.C., Gershwin M.E., Fowle W.M. Eds. *Principles of Physical Medecine and rehabilitation in the Musculoskeletal disease.* Orlando Fl: Grune & Stratton Inc., 1986, 61-101
3. LEVEEN H.H., WAPRICK S., PICCONE W. ET AL.: Tumor eradication by radiofrequency therapy. Reponse in 21 patients. *JAMA* 1976; 235: 2198-2200
4. LEY A., CLADELLAS J.M., DE LAS HERAS P. ET AL.: Trasferencia electrica capacitiva (TEC). Tecnica no invasiva de Hypertermia profunda en el tratamiento de los gliomas cerebrales. *Resultados preliminares. Neurochirurgia* 1992; 3: 118-123
5. MCMEEKEN J.: Electrotherapy in: Zuluaga e al. Eds. *Sportphysiotherapy. Applied Science & practice.* Melbuorne: Churcill Livingstone 1995, 233-244-
Gamberini F., Lovisolo G.A., Benini D., et al. Un'innovazione in tema di termoterapia endogena. *Hypertherm PT-100. Microonde* 1991; marzo n. 10: 97-107
6. PRENTICE W.E. *Therapeutic Modalities in sports medicine.* St. louse, MO Times Mirror/Mosby College Publishing; pp 132-135
7. RESPIZZI, F. DANELON. Utilizzo dell'ipertermia in ambito fisiokinesiterapico nel trattamento del paziente artrosico. *Atti del Congresso: "Radiazioni in medicina: qualità e sicurezza"* Torino, 13-16 marzo 1997, 390-391
8. SANTORI F., ERRIQUEZ A., GIACOMI R., ET AL. Primi risultati clinici dell'applicazione dell'ipertermia in ortopedia. *Microonde* 1991; marzo 10: 149-162
9. STRICKLER T., MALONE T., ET AL. The effects of passive warming on muscle injury. *Am J Sports Med*