

La riabilitazione

Rivista di Medicina Fisica
e Riabilitazione

Fondata da
Pietro Farneti

**Impiego della Terapia a Segnale Pulsante (PST)
nell'artrosi della mano**

Corrado Leuci, Nicoletta Sias, Massimiliano Cossu

ESTRATTO

Organo Ufficiale
della Sezione di Medicina Manuale
della SIMFER
e dell'Unione Europea Latina e Mediterranea
di Medicina Manuale - ULEMMMA

Indicizzata in: EMBASE/Excerpta Medica
e Current Opinion/Biobase e Medbase

MASSON

Impiego della Terapia a Segnale Pulsante (PST) nell'artrosi della mano

The use of Pulsed Signal Therapy (PST) in the treatment of arthritis of the hand

Corrado Leuci, Nicoletta Sias, Massimiliano Cossu

*Istituto di Terapia Fisica e Riabilitazione (Principale ff. dottor Massimiliano Cossu),
Azienda Ospedaliera Cà Granda Niguarda, Milano*

Vengono riportati i risultati ottenuti con l'impiego della Terapia a Segnale Pulsante (PST) in pazienti affetti da artrosi della mano. A un controllo effettuato a sei mesi di distanza dal termine della terapia, i soggetti che ne hanno tratto un giovamento sono stati in percentuale significativamente alta nelle due metodiche di valutazione adottate: 76,19 (VAS) e 80,95 (indice algofunzionale).

The results achieved using Pulsed Signal Therapy (PST) in patients suffering from arthritis of the hand are reported. A follow-up control carried out six months after the end of the therapy showed that the percentage of patients getting benefit from it was significantly high according to both evaluation methods adopted: 76.19 (VAS) and 80.95 (algofunctional index).

Parole chiave terapia a segnale pulsante, magnetoterapia, artrosi

Key words *pulsed signal therapy, magnetotherapy, arthrosis*

Introduzione

L'osteoartrosi è un'artropatia a eziopatogenesi multifattoriale caratterizzata, sotto l'aspetto anatomico-patologico, da:

- una iniziale degenerazione della cartilagine articolare, che va incontro progressivamente a distruzione e perdita delle sue qualità di rigidità ed elasticità;
- una osteogenesi reattiva nelle zone di aumentata pressione (a livello subcondrale e dei margini articolari);
- una reazione sinoviale per liberazione intra-articolare di composti cartilaginei.

Gli studi biochimici condotti sulla cartilagine hanno evidenziato una diminuzione della concentrazione dei proteoglicani e, in particolare, dei glucosaminoglicani. Ciò ha portato ad attribuire l'origine delle alterazioni cartilaginee a

una sofferenza dei condrociti, cellule a corredo enzimatico completo, responsabili sia della sintesi e degradazione del collagene sia di quella dei proteoglicani.

In questo lavoro sono esposti i risultati ottenuti in pazienti con patologia degenerativa a carico della mano sottoposti a un ciclo di Terapia a Segnale Pulsante (PST).

L'artrosi della mano

La mano, pur non essendo percentualmente la sede articolare più colpita dal processo artrosico (11% contro il 33% della colonna lombare) rappresenta la sede dove tale patologia si rende visibilmente più manifesta e risulta facilmente riconoscibile al semplice esame obiettivo.

L'artrosi della mano è considerata la più tipica

espressione dell'artrosi primaria e può manifestarsi con aspetti diversi che, tuttavia, spesso si presentano associati nello stesso paziente. In ordine di frequenza si distingue: l'artrosi delle articolazioni interfalangee distali (IFD) (o noduli di Heberden), l'artrosi delle interfalangee prossimali (o noduli di Bouchard), la rizoartrosi del pollice, l'artrosi erosiva e l'artrosi delle articolazioni metacarpo-falangee (MCF).

La forma sicuramente più invalidante è rappresentata dall'interessamento artrosico dell'articolazione trapezio-metacarpale del primo raggio, che dà luogo alla cosiddetta rizoartrosi del pollice di Forestier. Essa predilige il sesso femminile e si associa con notevole frequenza ad altre manifestazioni artrosiche delle dita della mano (noduli di Bouchard, di Heberden), ma anche ad altre patologie dell'arto superiore (sindrome del tunnel carpale, epicondilita, spalla dolorosa). Il primo raggio è il dito funzionalmente più importante per la sua capacità di compiere movimenti d'opposizione, grazie all'esistenza di un'articolazione a sella che gli consente una mobilità in tutte le direzioni; il suo interessamento porta al manifestarsi di una sintomatologia dolorosa che solitamente compare dapprima dal lato dominante (dove l'evoluzione è più accentuata), in occasione di movimenti del pollice (soprattutto nella presa di forza) per cessare in seguito col riposo. Il danno articolare è ingravescente e determina una progressiva limitazione funzionale del pollice, in particolare nei gesti che richiedono una fine ma ferma prensione (cucire, ricamare, lavorare a maglia ecc.), così come la manipolazione di oggetti di grosse dimensioni (bicchieri, bottiglie) che spesso sono lasciati cadere; progressivamente il dolore diventa sempre più costante, presentandosi anche durante le ore del riposo notturno.

Anche l'artrosi erosiva, rapidamente evolutiva, è responsabile di importanti dolori, rigidità e impotenza funzionale; è più frequente nel sesso femminile e colpisce soprattutto le interfalangee, talvolta simmetricamente.

A condurre più spesso il paziente dal medico sono il dolore, la rigidità articolare mattutina e un senso d'intorpidimento delle dita. In alcuni casi invece, dato che generalmente si tratta di

pazienti di sesso femminile, sono primarie le motivazioni estetiche, che risentono dell'età, del ruolo sociale e dell'attività lavorativa espletata. È comunque da rimarcare che le caratteristiche, e talora vistose, deformazioni possono non associarsi con una importante sintomatologia dolorosa o limitazioni funzionali.

Il dolore compare durante le *poussées* flogistiche della malattia; è localizzato in corrispondenza del versante dorsale delle dita, prevalentemente a carico delle interfalangee e a livello della trapezio-metacarpale del primo dito. L'evolversi del processo degenerativo porta alla comparsa di tipiche deformazioni che riguardano le IFD, i noduli di Heberden, nodosità generalmente bilobate localizzate sulla faccia dorsale dell'articolazione, soprattutto presenti al II, III e IV dito, con frequente disposizione simmetrica. Tali deformità hanno una netta preferenza per il sesso femminile e compaiono di solito dopo la menopausa.

Meno frequente è la localizzazione a livello delle IFD, dove compaiono i noduli di Bouchard, tumefazioni d'aspetto fusiforme e consistenza dura alla palpazione, che possono tuttavia associarsi ai noduli di Heberden, e che colpiscono più frequentemente il I, II e III dito. Anche questa forma di artrosi presenta un'evoluzione solitamente lenta, causa una limitazione funzionale contenuta, ma ha una meno netta preferenza per il sesso femminile.

Spesso manca una correlazione tra il quadro clinico e quello radiografico, perciò pazienti con evidenti manifestazioni degenerative possono essere scarsamente sintomatici e viceversa. Radiograficamente si mettono in evidenza proliferazioni osteofitarie a livello della base delle falangi distali e delle seconde falangi; riduzione della rima articolare con pinzamento parziale o globale, accompagnato da sclerosi dell'osso subcondrale; comparsa talora d'aree iperdiafane (geodi) in corrispondenza dei capi ossei.

La terapia a segnale pulsante

La PST (Pulsed Signal Therapy) è una tecnica di terapia fisica che si basa fondamentalmente su questi presupposti:

- l'esistenza di un meccanismo di trasduzione meccanico-elettrica per la quale stimoli meccanici sono trasformati in segnali elettrici;
- la stimolazione dei condrociti da parte di deboli correnti che si formano nelle articolazioni sottoposte a stimolo meccanico;
- la possibilità di riprodurre, all'interno delle articolazioni, correnti che simulano quelle proprie dell'organismo, favorendo in tal modo una vera e propria condroprotezione fisica.

Anni di studio hanno permesso di calcolare le differenze di potenziale (*streaming potential*) e le correnti elettriche che si producono quando un'articolazione è sottoposta a stimolo meccanico; con lo spostamento d'acqua e ioni mobili, in particolare sodio e idrogeno, restano infatti non neutralizzate le cariche elettriche negative degli ioni glucosaminoglicani solforati (GAGs), condroitin-4 solfato, condroitin-6-solfato, cheratansolfato.

Tali correnti, o comunque correnti assai simili, sono riprodotte con la PST che genera un campo magnetico la cui frequenza molto bassa rientra nelle ELF (*Extremely Low Frequency*) e che, tuttavia, presenta importanti differenze rispetto alla magnetoterapia classica (CMP). Le principali differenze fisiche riguardano l'emissione di treni d'impulsi unidirezionali di forma quasi rettangolare (e non sinusoidale), con modulazioni sia in ampiezza sia in durata; una frequenza biologica compresa tra 1-30 Hz anziché 44-77 Hz, che varia sei volte nel corso della seduta; un'intensità del campo magnetico di 12,5 G anziché di 2 G.

Lasciando ad altri il compito di verificare sperimentalmente in vitro la validità del presupposto teorico, da parte nostra tre anni fa abbiamo cominciato a raccogliere dati clinici sull'efficacia dell'impiego di tale terapia in patologie degenerative articolari, in un primo tempo nella gonartrosi (oggetto di precedenti comunicazioni) e, successivamente, nell'artrosi della mano.

Materiali e metodi

Sono stati arruolati 21 soggetti d'età compresa tra 51 e 76 anni, età media 63 anni, 20 di sesso

femminile e 1 di sesso maschile; 11 di loro presentavano un interessamento bilaterale pressoché uguale, 10 una sintomatologia elettiva alla mano dell'arto dominante, sempre il destro. Tenendo presente le diverse manifestazioni artrosiche che possono presentarsi alla mano, i nostri soggetti erano così distribuiti:

- 7 soggetti presentavano una rizoartrosi, di cui 4 unicamente all'arto dominante (il destro) e 3 bilateralmente; in quest'ultimo caso il disturbo lamentato era uguale ai due arti;
- 6 soggetti presentavano una forma d'artrosi delle IFD; di questi soggetti 4 avvertivano il dolore in modo pressoché uguale ai due lati, 2 solamente alla mano destra;
- 8 soggetti presentavano un quadro associato d'artrosi, con interessamento della trapezio-metacarpale, delle IFD e/o delle IFP; di questi 5 soggetti lamentavano una sintomatologia pressoché uguale ai due arti e 3 soggetti nettamente prevalente alla mano destra.

Abbiamo sottoposto a PST solamente una mano, quando la sintomatologia era unilaterale o con netta prevalenza unilaterale; entrambe le mani, quando la sintomatologia era bilaterale in modo ugualmente significativo.

I criteri d'inclusione sono stati:

- sintomatologia dolorosa risalente a più di un anno, anche se con alternanza di remissioni e di riacutizzazioni;
- sintomatologia dolorosa presente al momento dell'arruolamento con una VAS di almeno 4;
- sintomatologia dolorosa resistente ai precedenti provvedimenti terapeutici, farmacologici e fisioterapici (beneficio non protrattosi oltre un mese);
- presenza di rigidità mattutina;
- quadro radiografico di artropatia degenerativa (riduzione della rima articolare, sclerosi subcondrale, cisti subcondrali, osteofitosi marginale, sublussazione dell'articolazione trapezio-metacarpale ecc.).

I criteri d'esclusione sono stati invece fissati in:

- assenza del dolore al momento dell'arruolamento;
- presenza di una sintomatologia dolorosa unicamente alla mano del lato non dominante;
- assenza di un intervallo terapeutico (farmacologico e/o fisioterapico) di almeno 30 giorni;



Figura 1 Trattamento con PST.

- scarsa limitazione funzionale emergente dal questionario utilizzato.

I pazienti che avevano in corso un trattamento farmacologico con FANS sono stati invitati a sospenderlo, ed hanno iniziato il trattamento solo successivamente, per rientrare nei criteri adottati; i pazienti sono inoltre stati invitati a cercare di evitare l'uso di farmaci antiflogistici e analgesici nel periodo di studio e, comunque, ad annotare il quantitativo di farmaci eventualmente assunto.

Nessuno dei pazienti faceva uso di farmaci condroprotettori.

Il protocollo adottato è quello standard: un ciclo di nove sedute di un'ora in giorni successivi, senza alcuna interruzione se non quella dovuta alla chiusura dell'ambulatorio nei giorni di sabato e domenica. I soggetti che hanno ricevuto un trattamento a entrambe le mani hanno effettuato i due cicli di cura distanziati di 15 giorni (figura 1)

Nella valutazione dei risultati oltre alla consueta scala analogico-visiva (VAS), abbiamo utilizzato un questionario algofunzionale. Nel corso degli anni sono state proposte diverse scale funzionali che fanno riferimento ad attività della vita quotidiana; purtroppo esse richiedono troppo tempo per la compilazione e, per tale motivo, abbiamo preferito utilizzare una scala personale (tabella I), prendendo come riferimento, ma apportandovi sostanziali differenze, la scala funzionale proposta da Lee per i pazienti affetti da artrite reumatoide. Sono state formulate ai pazienti 10 domande relative allo stato doloroso e a prove funzionali, a ognuna delle quali corrispondeva un punteggio compreso tra 0 e 2 dove:

0 = nessuna difficoltà o non dolore;

1 = possibilità d'esecuzione pur in presenza di qualche impaccio e/o dolore;

2 = impossibilità d'esecuzione.

Il punteggio teorico massimo era di 20.

Tabella I Indice alfofunzionale

| | |
|---|---|
| Dolore a riposo | |
| <input type="checkbox"/> Assente o non significativo | 0 |
| <input type="checkbox"/> Solamente in determinate posizioni | 1 |
| <input type="checkbox"/> Indipendentemente dalle posizioni | 2 |
| Rigidità articolare al mattino | |
| <input type="checkbox"/> Inferiore a 1 minuto | 0 |
| <input type="checkbox"/> Tra 1 e 15 minuti | 1 |
| <input type="checkbox"/> Superiore a 15 minuti | 2 |
| Capacità di sollevare un bicchiere colmo per bere | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Impaccio nella fase finale del gesto | 1 |
| <input type="checkbox"/> Impaccio presente sin dalla fase iniziale del gesto | 2 |
| Capacità di chiudere il pugno | |
| <input type="checkbox"/> Completa e indolore | 0 |
| <input type="checkbox"/> Incompleta o dolorosa | 1 |
| <input type="checkbox"/> Incompleta e dolorosa | 2 |
| Capacità di stringere una moneta con pinza I-II dito | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Dolore e/o riduzione della forza dopo circa 2 minuti | 1 |
| <input type="checkbox"/> Dolore e/o riduzione della forza dopo circa 1 minuto | 2 |
| Capacità di tagliare la carne con il coltello | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Difficoltà d'esecuzione | 1 |
| <input type="checkbox"/> Impossibilità d'esecuzione | 2 |
| Capacità di girare una chiave nella serratura | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Difficoltà d'esecuzione | 1 |
| <input type="checkbox"/> Impossibilità d'esecuzione | 2 |
| Capacità di svitare un tappo di bottiglia chiusa | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Difficoltà d'esecuzione | 1 |
| <input type="checkbox"/> Impossibilità d'esecuzione | 2 |
| Capacità di svitare il coperchio di un barattolo chiuso | |
| <input type="checkbox"/> Nessuna difficoltà | 0 |
| <input type="checkbox"/> Difficoltà d'esecuzione | 1 |
| <input type="checkbox"/> Impossibilità d'esecuzione | 2 |
| Tempo di scrittura consentito | |
| <input type="checkbox"/> Oltre i 15 minuti | 0 |
| <input type="checkbox"/> Tra 5-15 minuti | 1 |
| <input type="checkbox"/> Inferiore a 5 minuti | 2 |

Risultati e conclusioni

Le rilevazioni sono state eseguite all'inizio del trattamento e a distanza di sei mesi dalla sua conclusione. Per la raccolta dei dati basali e finali ci si è avvalsi di due distinte schede, con interrogatori condotti da due medici diversi, per evitare che il medico fosse in qualche modo condizionato dalla conoscenza dei valori di base; solamente in un secondo tempo, la società preposta all'elaborazione statistica dei dati, ha proceduto ad associare le schede dello stesso soggetto.

La prima fase dell'analisi ha utilizzato il Test "t" di Student per dati correlati sul punteggio totale dell'indice funzionale e sulla VAS, onde evidenziare eventuali significatività statistiche dal tempo basale verso il finale (analisi entro soggetti).

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle II e III.

Dalle tabelle si può notare che il valore medio della VAS è risultato pressoché dimezzato, passando da 7,00 a 3,52, e anche l'indice funzionale ha presentato un analogo andamento, passando da 10,70 a 5,00.

Questi dati, già di per sé indicativi, sono stati ulteriormente approfonditi per ottenere un'informazione precisa sul miglioramento individuale, e non globale del gruppo preso in esame, che avrebbe potuto risentire di un effetto solo presentato da qualche soggetto, mascherando una risposta assai meno significativa della maggioranza dei soggetti.

Abbiamo pertanto deciso di valutare sulla base della VAS :

- molto migliorati i soggetti che presentavano un valore finale inferiore di 3 punti rispetto a quello basale;
- migliorati i soggetti che presentavano un valore finale inferiore di 2-3 punti rispetto a quello basale;
- invariati i soggetti che presentavano un punteggio finale con una variazione compresa tra -1 e +1 rispetto a quello basale;
- peggiorati i soggetti che presentavano un valore finale superiore di 2-5 punti rispetto a quello basale;
- molto peggiorati i soggetti che presentavano

Tabella II Valutazione dei risultati tramite VAS

| Sede | N. pazienti | Basale | | Sei mesi | |
|------------------|-------------|--------|-------|----------|---------|
| | | Media | DS | Media | DS |
| Mano dx/sin | 11 | 7,55 | ±1,29 | 3,91 | ±2,47** |
| Mano dx | 10 | 6,40 | ±1,43 | 3,10 | ±0,37** |
| Totale casistica | 21 | 7,00 | ±1,45 | 3,52 | ±2,02** |

** = p 0,01 vs basale (Test "t" di Student per dati correlati)

Tabella III Valutazione dei risultati tramite indice algofunzionale

| Sede | N. pazienti | Basale | | Sei mesi | |
|------------------|-------------|--------|-------|----------|---------|
| | | Media | DS | Media | DS |
| Mano dx/sin | 11 | 10,91 | ±3,56 | 5,73 | ±3,47** |
| Mano dx | 10 | 10,50 | ±4,22 | 4,20 | ±2,39** |
| Totale casistica | 21 | 10,70 | ±3,80 | 5,00 | ±3,03** |

** = p 0,01 vs basale (Test "t" di Student per dati correlati)

un valore finale superiore a 5 punti rispetto a quello basale.

In modo analogo abbiamo proceduto per valutare la variazione dell'indice algofunzionale, con una diversa quantificazione, in base alla quale sono stati considerati:

- molto migliorati i soggetti che presentavano un valore finale inferiore di 6 o più punti rispetto a quello basale;
- migliorati i soggetti che presentavano un valore finale inferiore di 2-5 punti rispetto a quello basale;
- invariati i soggetti che presentavano un punteggio finale con una variazione compresa tra -1 e +1 rispetto a quello basale;
- peggiorati i soggetti che presentavano un valore finale superiore di 2-5 punti rispetto a quello basale;
- molto peggiorati i soggetti che presentavano un valore finale superiore a 5 punti rispetto a quello basale.

Abbiamo così riscontrato che:

- in base alla VAS, dei 21 soggetti studiati, 5 sono rimasti invariati (23,81%), 6 sono migliorati (28,57%), 10 sono invece molto migliorati (47,62%), nessun paziente risultava peggiorato;
- in base all'indice algofunzionale, 3 soggetti sono rimasti invariati (14,29%), 6 sono migliorati

(28,57%), 11 molto migliorati (52,38%), mentre 1 risultava peggiorato (4,76%).

Se si esclude quest'ultimo dato, di per sé limitato e non significativo, si rileva che i soggetti che hanno tratto un giovamento dalla cura (migliorati-molto migliorati) sono in percentuale significativamente alta nelle due rilevazioni: 76,19 (VAS) contro 80,95 (indice algofunzionale).

Corrispondenza Corrado Leuci, Istituto di Terapia Fisica e Riabilitazione, Azienda Ospedaliera Niguarda Cà Granda, p.zza Ospedale Maggiore 3, 20126 Milano.

Bibliografia

1. Cossu M, Portale N. La PST (Terapia a Segnale Pulsante): proposta di condroprotezione con metodiche fisiche. *La Riabilitazione* 1998; 31(2): 51-9.
2. Cossu M, Leuci C. Risultati a lungo termine della terapia a segnale pulsante (PST). *La Riabilitazione* 1999; 32(1): 11-5.
3. Trock DH, Bollet AJ, Dyer RH, Fielding LP, Miner WK, Markoll R. A double-blind trial of clinical effects of pulsed electromagnetic fields in osteoarthritis. *J Rheumatol* 1993; 181: 277-82.
4. Trock DH, Bollet AJ, Markoll R. The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of osteoarthritis of the knee and cervical spine. Report of randomized, double-blind, placebo controlled trials. *J Rheumatol* 1994; 21: 1903-11.

Direttore Responsabile Ivano Colombo

Estratto da: La Riabilitazione N. 3, 2000
Reg. Trib. Milano n. 267 del 2 agosto 1968

Stampato da Everprint
Via G. Rossa 3, 20061 Carugate (MI)