

## **Trattamento della spalla dolente non traumatica con l'utilizzo dell'Horizontal Therapy seguito da Kinesi contro resistenza adattata secondo il metodo Bourdiol-Bortolin**

**R. SAGGINI, R. CARNIEL**

Cattedra di Medicina Fisica e Riabilitativa Università "G. D' ANNUNZIO " Chieti

**S. FRACCARO**

Gemmer Italia

La patologia flogistica degenerativa della spalla deve essere considerata come una delle affezioni moderne altamente invalidanti, anche da un punto di vista posturale. La patologia dolorosa insorge in maniera acuta e rappresenta la manifestazione clinica, di tipo flogistico. Essa, rimane per molto tempo asintomatica per poi presentarsi come osteotendinite inserzionale del muscolo sopraspinoso e come tenosinovite del tendine del capo lungo del bicipite. L'usura del muscolo, provocata quasi sempre da fattori biomeccanici si interpreta da un punto di vista anatomo-patologico come una lesione delle fibre di collagene, che si dissociano e si interrompono quando l'aumento dell'impegno muscolare non è più supportato dalle inserzioni tendinee. Queste micro-lesioni determinano un aumento di cataboliti acidi e liberazione di enzimi che causano risposta iperemica locale con accumulo di polimorfonucleati. Ciò causa uno stadio infiammatorio importante.

L'esordio della sintomatologia, è insidioso e minato da sintomi soggettivi: il dolore è inizialmente migliorato da movimenti dell'articolazione, specie dopo un periodo di immobilità, tipicamente dopo il risveglio mattutino. In una fase successiva il dolore compare anche dopo un prolungato uso dell'articolazione, specialmente la sera e aumenta a riposo. In articolazioni particolarmente compromesse il dolore può comparire anche durante il riposo notturno.

Obbiettivamente nell'acuto la spalla si presenta elevata, anteriorizzata, ruotata lievemente all'interno, con relativa flessione del gomito corrispondente.

Dolente ai movimenti di elevazione e abduzione, specie nel passaggio fra i 40° e 60°.

Alla palpazione possiamo individuare un punto dolente anteriore corrispondente all'angolo che forma il capo lungo del bicipite nel momento in cui lascia il solco bicipitale per dirigersi nel punto di inserzione prossimale sopra glenoideo, segno della vicarianza patologica del bicipite rispetto al sopraspinoso che decorre parallelamente ma in un piano superiore e posteriore. Inoltre esplorando la regione anteriore sottocutanea corrispondente al tendine bicipitale nel suo decorso intra-capsulare (extra sinoviale) possiamo identificare una cellulalgia, infiltrato visibile e iperalgico.

I movimenti dolorosi inducono una irradiazione algica verso la tuberosità deltoidea, alla quale segue una contrattura riflessa del deltoide, tanto più evidente quanto più datato è il processo morbigeno. Diversa invece la localizzazione del dolore in presenza di calcificazione, che viene riferito con precisione nella zona di inserzione omerale del sovraspinoso.

Punto dolente secondario può essere localizzato in corrispondenza del corpo del sopraspinoso nella fossa specifica.

Spesso il paziente rivela un dolore posteriore, con andamento dall'alto verso il basso, specie all'abduzione e alla rotazione esterna, in corrispondenza dei fasci posteriori del deltoide, in un punto preciso della loro inserzione sulla spina della scapola.

Il tricipite partecipa al processo patologico, dato che il suo capo lungo origina dalla tuberosità sottoglenoidea della scapola ed esso presenta deficit di forza poiché il soggetto tendenzialmente mantiene in leggera flessione l'arto superiore, così più "alleggerito" nei movimenti, mancando la scapola di sufficiente fissazione. Frequentemente vi è associato scompenso posturale e la presenza di rotazione anteriore del bacino contribuisce ad anteriorizzare ed intra ruotare la spalla, contribuendo a ridurre il defilè di uscita del sovraspinoso verso la sua inserzione nel punto più alto e laterale della spalla.

Tutti i muscoli della fissazione scapolare hanno la loro innervazione prevalente nel neuromero C4, per cui conviene valutare la mobilità e la stabilità a questo livello, prima di svolgere qualsiasi

trattamento sulla spalla. I principali muscoli motori della spalla rispondono invece all'innervazione di C5, così una patologia o la presenza di un blocco miotensivo in tale sede, ha una ripercussione sulla muscolatura del cingolo, solitamente uno "spasmo" o una perdita di elasticità.

Poiché ogni sistema motorio necessita di un sistema sensoriale di guida, bisognerà rimuovere eventuali atteggiamenti posturali viziati del capo, soprattutto se questi sono causa di contrattura o retrazione del m. trapezio, che Bourdiol ha definito muscolo "propriocettivo". Tutte le dissezioni condotte dal gruppo GEMMER hanno sempre mostrato l'esiguità di questa "tela" muscolare (mai più di 2 mm di spessore), inoltre il fatto che ogni miofibrilla colleghi una vertebra cervicale o dorsale ad un punto ben preciso della scapola, ha indotto il professor Bourdiol a pensare che il cervelletto riceva gran parte delle informazioni stereognosiche relative alla posizione del capo e della spalla durante le attività della mano attraverso questa struttura muscolare così specializzata.

La terapia è multidisciplinare.

Qualora l'articolazione non sia molto dolente è utile un esercizio graduale per mantenere la mobilità.

Gli attacchi particolarmente dolorosi possono giovare dell'assunzione di particolari farmaci quali i Salicilati (Acido Acetilsalicilico) o altri tipi di Antinfiammatori Non Steroidei (FANS) come Naprossene, Ibuprofene, Ketoprofene, Diclofenac, Nimesulide i quali fungono da ottimi riduttori della sintomatologia dolorosa.

Il ripristino della funzione e la possibilità di recuperare un comportamento motorio nuovo e più evoluto ed anche l'adattabilità di un distretto scheletrico al maggior numero di compiti motori, rappresentano gli obiettivi della riabilitazione. Spesso si configura un quadro funzionale, in cui il paziente è costretto, anche per le più comuni azioni motorie, a ricorrere a schemi di movimento alterati, in cui prevalgono i compensi talora in eccesso rispetto alle necessità: l'intervento riabilitativo agirà appunto a questo livello.

Ma, mentre il problema delle limitazioni articolari e del deficit di reclutamento muscolare potrà essere affrontato con un appropriato utilizzo dell'esercizio terapeutico nelle sue varie possibilità applicative, l'approccio al dolore risulta più complesso, soprattutto in relazione alle molteplici strutture dalle quali può avere origine ed alle possibili cause. Ciò caratterizza la dimensione della scelta terapeutica in relazione ad un'attenta ed esauriente valutazione.

Il trattamento farmacologico della sintomatologia dolorosa, come già accennato, in questi casi, è avviato attraverso una opportuna assunzione di antidolorifici. Tuttavia, la terapia farmacologica può essere coadiuvata e in alcuni casi addirittura sostituita dall'utilizzo di correnti elettriche specifiche ad azione analgesica. Numerosi studi dimostrano l'efficacia e l'utilità delle terapie elettriche nel trattamento del dolore caratteristico delle patologie degenerative; addirittura in letteratura internazionale sono presenti lavori che illustrano l'azione di nuove forme elettroterapiche nell'ambito biologico.

## **L'Horizontal<sup>®</sup> Therapy (HT)**

L'elettroterapia è considerata come una branca della terapia fisica che utilizza la corrente elettrica a scopo terapeutico.

Tutte le cellule appartenenti a tessuti vivi, utilizzano in ogni processo sia l'elettricità che la chimica: per esempio processi elettrici sono usati nel metabolismo, nei meccanismi a livello transmembrana nella trasmissione dei segnali in stati di dolore, nei processi infiammatori, nelle contrazioni muscolari e per la trasmissione di segnali nervosi.

Tutti questi processi sono sempre accompagnati da processi biochimici; inoltre questo vale anche nel caso contrario, vale a dire che processi chimici, sono sempre accompagnati simultaneamente da quelli elettrici.

Così l'impiego dell'elettricità in forma di corrente elettrica, trova il suo scopo nella finalità terapeutica, influenzando i processi elettrici nelle cellule. La Horizontal<sup>®</sup> Therapy è una generazione di elettroterapia, che viene impiegata nel trattamento del dolore di spalla, per le sue

capacità di stimolare i tessuti articolari sia in profondità che in superficie, ottenendo contemporaneamente sia gli effetti bioelettrici (derivanti da terapie stimolatorie a bassa frequenza ed intensità variabile) e sia gli effetti biochimici (derivanti da terapie non stimolatorie a media frequenza ed a corrente alternata).

### **Partendo dalla terapia interferenziale .....**

Questa forma di terapia fu sviluppata combinando i meccanismi di azione scoperti in entrambe le classi, per produrre un maggior livello di comunicazione tra le cellule (principio di imitazione della funzione).

La terapia interferenziale richiede un'applicazione con 4 elettrodi: incrociando due circuiti a frequenze medie (esempio 4000 e 4010 Hz) dove nel centro, punto d'incontro dei due circuiti, le frequenze si neutralizzano a vicenda producendo in ultima analisi effetti delle frequenze basse, cioè bioelettrici ( $4010 - 4000 = 10$  Hz).

La particolarità della terapia interferenziale è data dai differenti effetti ottenuti in diverse zone del trattamento: il tessuto vivo, nel centro dell'area di trattamento viene stimolato in profondità bioelettricamente. Nelle aree situate oltre il punto d'incrocio (nelle vicinanze degli elettrodi) si ottengono effetti biochimici in superficie.

A differenza delle varie forme di elettroterapia tradizionale, la Horizontal<sup>®</sup> Therapy è in grado di combinare simultaneamente tutti i meccanismi di azione, superando orizzontalmente la soglia di stimolazione ed utilizzando un'impostazione dell'intensità elettrica costante, con frequenze della classe biochimica (sopra 1000 Hertz). Secondo Wyss col crescere della frequenza deve aumentare in misura eguale anche l'intensità per raggiungere un effetto fisiologico. La Horizontal<sup>®</sup> Therapy sfrutta questo concetto tenendo costante l'intensità elettrica e modificando solo la frequenza. In effetti, stiamo incrociando "orizzontalmente" la soglia di stimolazione, nel ritmo delle frequenze basse, per creare un potenziale d'azione e, simultaneamente, manteniamo costante l'intensità per gli effetti biochimici. Gli effetti bioelettrici vengono quindi prodotti creando potenziali d'azione. Gli effetti biochimici vengono raggiunti mantenendo costante l'intensità. Si nota chiaramente come la Horizontal<sup>®</sup> Therapy sia in grado di raggiungere entrambi gli effetti simultaneamente nella stessa area di trattamento. Variando la frequenza, cioè quante volte al secondo incrociamo orizzontalmente la soglia di stimolazione, possiamo ottenere i vari effetti bioelettrici. Relativamente agli effetti intercellulari la produzione dell'energia dei condrociti avviene prevalentemente per glicolisi, cioè anaerobicamente. La glicolisi inizia con una fosforilazione del glucosio tramite l'enzima esochinasi. Il fosfato necessario deriva dal adenosin-trifosfato (ATP), e si crea adenosin-difosfato (ADP). Per la attivazione dell'esochinasi, è necessario il magnesio. In tutti gli stadi della glicolisi i substrati contengono uno o due residui di acidi fosforici. Tutti i substrati nei prodotti intermedi, oltre agli zuccheri glucosio, fruttosio e glicerina, sono acidi organici. Questo significa che tutti i substrati sono sotto forma di ioni e per questo esposti direttamente alle forze dei campi elettrici della Horizontal<sup>®</sup> Therapy. Anche gli enzimi, fondamento delle varie fasi di reazione della glicolisi, sono caricati elettricamente. Inoltre le molecole degli enzimi e substrati reagiscono l'uno con l'altro in posizioni ben definite, tramite cariche elettriche di senso contrario. In tal modo l'Horizontal<sup>®</sup> Therapy ha un effetto che agevola il metabolismo. Tramite il campo elettrico alternato della Horizontal<sup>®</sup> Therapy, nella misura di molte migliaia di oscillazioni al secondo, viene aumentata la probabilità d'incontro tra enzima e substrato. Si migliora la probabilità d'incontro tra molecole di substrati e molecole di enzimi, nella loro specifica posizione di reazione. Questi effetti avvengono prevalentemente tra cellule, favorendo il metabolismo. Nel liquido sinoviale e nella matrice del tessuto della cartilagine, ricca di acqua, un campo elettrico alternato induce l'effetto di equilibrare le concentrazioni. Solo ioni inorganici e organici si trovano esposti direttamente alle forze elettriche del campo alternato e si muovono in oscillazione. Questo effetto della Horizontal<sup>®</sup> Therapy favorisce la diffusione e da questa la distribuzione dei mediatori del dolore. Mediante intensità più elevate, che sono ben tollerate nelle articolazioni, si aggiunge un ulteriore effetto che blocca le fibre che trasmettono il dolore.

## **Metodo neuro-anatomico Bourdiol Bortolin**

Secondo il metodo neuro-anatomico Bourdiol-Bortolin, l'intervento manuale si svolge in fasi ben distinte:

1. Valutazione delle frecce rachidee
2. La prima fase consiste nell'atto manipolativo propriamente detto. Utilizza come braccio di leva il muscolo contratturato e gli elementi muscolari a questo sinergici. La trazione, dolce ma decisa, nel rispetto del gioco fisiologico articolare vertebrale, attiva, grazie al recettore neurotendineo di Golgi, il circuito inibitore dell'arco riflesso che permette al muscolo di decontrarsi e all'articolazione di riprendere la sua normale mobilità.
3. La seconda fase o di rieducazione propriocettiva, si effettua secondo modalità specifiche ad ogni segmento articolare. Il paziente è invitato ad eseguire volontariamente il movimento che ripercorre a ritroso l'escursione dell'atto manipolativo. Il terapeuta si oppone a tale escursione in isometria ed in contro resistenza adattata, lasciando la presa ad intervalli irregolari (tecnica neurocerebellare Bourdiol).

Questo permette in breve tempo di

- Recuperare il tono e l'elasticità dei muscoli interessati
- Ristabilire il gioco fra muscoli agonisti, sinergici ed antagonisti
- Riguadagnare la stabilità e la fisiologia articolare
- Annullare gli eventuali conflitti con i nervi o con le strutture vascolari

Il ritorno alla fisiologia consente la presa in carico, automatica e riflessa, del segmento articolare da parte del sistema sottocorticale, svincolando le aree corticali dalla necessità del controllo volontario e cosciente.

## **SCOPO DEL LAVORO**

Valutare l'effetto della l'Horizontal<sup>®</sup> Therapy nelle patologie più comuni di spalla ( capsuliti, tendiniti specifiche, tipo capo lungo del bicipite, sopraspinoso, sottospinoso, e tutti gli altri scapolari) con principi di calcificazione e non.

Valutando gli effetti analgesici in un programma di rieducazione funzionale che comprendeva anche kinesi contro resistenza adattata secondo il metodo Bourdiol-Bortolin.

## **MATERIALE E METODO**

Dopo l'analisi delle caratteristiche fisiche dello strumento e delle modificazioni che induce a livello cellulare, sono stati arruolati in questo studio 86 soggetti 16 maschi e 70 femmine di età media 61.75, ( max 89, min 29 a) nel periodo febbraio 03 luglio 03 selezionandoli, con le seguenti modalità:

- Pazienti ai quali è stato diagnosticato tendinopatia acuta di spalla, con abduzione inferiore ai 40°
- Pazienti con spalla congelata
- Pazienti con capsulite acuta

La modalità applicativa scelta sia per quanto riguarda la frequenza che la posizione degli elettrodi è stata suggerita dalle tavole del manuale d'utilizzo internazionale.

I 86 casi sono stati seguiti nello specifico soprattutto per quello che riguarda il dolore ed il deficit di articularità in quanto elementi rilevati con maggior frequenza; inoltre, la valutazione delle

modificazioni degli elementi è stata effettuata verticalmente per i 86 soggetti (ossia alla fine del trattamento e a 1 mese e 3 mesi dal termine del trattamento) studiando l'andamento della VAS . Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, rispetto alle elettroterapie tradizionali, l'HT prevede un tempo di trattamento per seduta più lungo, 30 min. ca. di terapia più 5 min. di sistemazione degli elettrodi.

I 86 pazienti analizzati nel nostro studio hanno un'età media di 61.75 a, ( max 89a. min 29 a.) (vedi tabella 2 e 3).

Tab. 2. Età dei pazienti

<b>Età</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>
0 – 20		
21 – 40	22	25.6 %
41 – 60	34	39.5 %
61 – 80	26	30.2 %
> 81	4	4.7%

Tabella 3. Prevalenza sesso dei pazienti

<b>Sesso</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>
Maschi	16	19.7 %
Donne	70	80.3 %

Nei casi analizzati, è stato proposto l'utilizzo dell'Horizontal Therapy attraverso dei cicli di 10 sedute.

Tabella 4. Sintomi maggiormente presenti nei pazienti analizzati

<b>Sintomi</b>	<b>Rapporto</b>	<b>% di presenza</b>
Dolore	86/86	100 %
Dolore senza riposo notturno	68/86	79 %
Rigidità	86/86	100 %
Contratture	86/86	100 %
Ipotrofia dei muscoli adiacenti l'articolazione	22/86	25.6 %
Presenza di versamento	3/ 86	3.5 %
Abduzione < 40°	70/ 86	81.4 %

Tabella . Sedute effettuate con Horizontal Therapy

<b>Numero Terapie</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>
-----------------------	---------------	----------

0 – 2		
3 – 5	24	27.9%
6 – 8	22	25.6%
> 8		
10	40	46.5%

Tabella. Sedute con kinesi contro resistenza adattata secondo il metodo Bourdiol-Bortolin

Numero Terapie	Numero	%
0 – 2		
3 – 5	12	14.0%
6 – 8	24	27.9%
> 8		
10	50	58.1%

### Analisi dei risultati.

Il nostro obiettivo principale in questo studio è stato quello di valutare l'efficacia che l'Horizontal Therapy offre nei confronti della patologia di spalla, e nella preparazione del paziente alla kinesi terapia sia subito dopo la fine del ciclo effettuato dai pazienti, nel breve periodo a 1 mese dal termine del trattamento, che nel medio sino a 3 mesi. I parametri che sono stati presi in considerazione ai fini valutativi sono l'indice soggettivo di dolore attraverso la scala VAS, la variazione nell'assunzione di farmaci antidolorifici in seguito alle terapie eseguite ed il miglioramento del range articolare.

Tabella 12. Farmaci utilizzati prima la terapia con Horizontal Therapy + kinesi

Farmaci utilizzati prima	Numero al giorno	Numero pazienti
Nimesulide	2 / die	34
Piroxicam	2 / die	22
Ketoprofene	1/die	12
Diclofenac	1/die	12
Salicilati	1 / die	6

Tabella 13. Farmaci utilizzati dopo la terapia con Horizontal Therapy + kinesi

Farmaci utilizzati dopo	Numero al giorno	Numero pazienti
Nimesulide		0
Piroxicam		0
Ketoprofene		0
Diclofenac		0
Salicilati		0

Come si vede dalla tabella, nel breve periodo seguente la terapia con Horizontal Therapy + kinesi, l'assunzione di farmaci antinfiammatori non steroidei nonché antidolorifici, è completamente cessata.

Farmaci utilizzati dopo 3mesi	Numero al giorno	Numero pazienti
Nimesulide		
Piroxicam		
Ketoprofene		
Diclofenac		
Salicilati		

Come si vede dalla tabella, nel breve periodo seguente la terapia con Horizontal Therapy + kinesi, l'assunzione di farmaci antinfiammatori non steroidei nonché antidolorifici, è completamente cessata e tale dato si è mantenuto significativo ( $p \leq 0,001$ ) a tre mesi.

Tabella 16. VAS iniziale.

Numero corrispondente	Numero	%
0 - 2		0 %
3 - 5		0 %
6 - 8	22	25.6%
> 8	64	74.4%
10		0 %

Tabella . VAS dopo fine trattamento + kinesi terapia Bourdiol- Bortolin.

Numero corrispondente	Numero	%
-----------------------	--------	---

0 - 2	80	93 %
3 - 5	6	7 %
6 - 8		0 %
> 8		0 %
10		0 %

Tabella . VAS dopo 1 mese dalla fine del trattamento.

<b>Numero corrispondente</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>
0 - 2	79	91.8%
3 - 5	7	8.2%
6 - 8		0 %
> 8		0 %
10		0 %

Tabella . VAS dopo 3 mesi dalla fine del trattamento.

<b>Numero corrispondente</b>	<b>Numero</b>	<b>%</b>
0 - 2	79	91.8 %
3 - 5	7	8.2 %
6 - 8		0 %
> 8		0 %
10		0 %

## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

1. Dalla disamina dei risultati ottenuti nello studio effettuato, si evince che il trattamento con HORIZONTAL THERAPY + kinesi terapia contro resistenza adattata secondo metodo Bourdiol-Bortolin risulta efficace in modo statisticamente significativo nel breve e medio periodo.
2. Dopo il trattamento, (VAS2 vs VAS1) una significativa riduzione del dolore; la stabilizzazione espressa dalla VAS oggettiva e dalla riduzione di supplementazione farmacologia antiinfiammatoria si attesta statisticamente significativamente sino ai tre mesi per il campione dei 86 soggetti.

L'utilizzo di questa metodologia (energia fisica + kinesi B.B.) risulta quindi importante nella dimensione di impatto terapeutico che il terapeuta deve prevedere nella formulazione del percorso riabilitativo dei soggetti affetti da patologia di spalla non traumatica.

Pertanto, la perfetta conoscenza della metodica Bourdiol-Bortolin + ausilio della energia fisica sopradescritta permette dei risultati importanti per il paziente con un notevole risparmio economico di trattamento.

## BIBLIOGRAFIA

---

**Cisari c. Severini G:** Fisioterapia clinica pratica: Laserterapia – Ultrasuonoterapia – Elettroterapia.

**Geddes, L.A., Baker, L.E., Moore A.G. & Coulter, T.W.:** Hazards in the Use of Low Frequencies for the Measurement of Physiological Events by Impedance. *Med. & Bio. Eng.* **7**, 289-296 (1969).

**Hansjürgens, A. & Mayer-Waarden, K.:** Feldverteilung ausgewählter Parameter interferierender mittelfrequenter Ströme in inhomogenen biologischen Medien. *Biomed. Technik Ergänzungsband.* **25**, 298-300 (1980).

**Hodgin, A.L. & Horowicz, P.:** Potassium contractures in single muscle fibres. *Journal of Physiology.* **153**, 386-403 (1960).

**Kottle – Stillwell – Lehmann:** Trattato di terapia fisica e riabilitazione

**Kumazawa, T.:** Excitation of muscle fibre membrane by means of transversely applied middle-frequency current pulses. *Helv. Physiol. Acta* **26**, 257-269 (1968/69).

**Lehninger, A.L.:** Biochemie (2. Auflage). Weinheim, New York. Verlag Chemie (1979).

**McGraw – Hill:** Malattie reumatiche

**Meyer-Waarden, K., Hansjürgens, A., & Friedmann, B.:** Darstellung elektrischer Felder in inhomogenen biologischen Medien. *Biomed. Technik* **25**, Ergänzungsband, 295-297 (1980).

**Nernst, W.:** Zur Theorie des elektrischen Reizes. *Pflügers. Arch.* **122**, 275-314 (1908).

**Netter F:** Atlante di anatomia, fisiopatologia e clinica – Volume 8 – Apparato muscolo scheletrico parte II

**Nikolova, L. & Balchev:** Röntegenologischer Verlauf der Sudeck- Osteoporosis nach Interferenzstrombehandlung. *Med. Klinik* **72**, 751-753 (1977).

**Nikolova, L.:** Lecenije s interferenten tok (trattamento con corrente Interferenziale). Sofia: Medicina I Fiskultura (1971).

**Nikolova, L.:** Physiotherapeutische Rehabilitation bei Knochenbruchkomplikationen. Munich. Med. Wschr. **111**, 592-599 (1969).

**Nikolova, L.:** Treatment with Interferential Current. Edinburgh, London, Melbourne, New York. Churchill Livingstone (1987).

**Nikolova-Troeva, L.:** Physiotherapie der chirurgischen Erkrankungen. München, Berlin, Wien: Urban & Schwarzenberg (1970).

**Perfetti e coll.:** Riabilitazione ed apprendimento 3 / 4 (1994)

**Pfluger, E.:** Untersuchungen über die Physiologie des Elektrotonus. Berlin: August Hirschwald (1859).