

# METODO DI KINESI CONTRORESISTENZA CON ELASTICI - 1

Tecniche rieducative basate sull'uso degli elastici per la riabilitazione funzionale di gruppi muscolari o di articolazioni di atleti infortunati o operati



Sabrina Zanolli

[petrusface@iol.it](mailto:petrusface@iol.it)



## - prima parte

Nella rieducazione funzionale di gruppi cinetici muscolari o di articolazioni di atleti che abbiano subito un trauma, specie se la terapia che ne è seguita sia stata comprensiva di immobilizzazione per lungo termine (riposo atletico o apparecchio gessato) o addirittura di intervento chirurgico ortopedico, il terapeuta deve tener conto di due caratteristiche fondamentali: la conoscenza del gesto atletico per la messa a punto dei conseguenti esercizi di rieducazione/ricondizionamento e la modulazione del carico da somministrare. Scopo del presente articolo è dimostrare come le caratteristiche di questi punti possano essere rispettate con tecniche rieducative combinate concentriche ed eccentriche basate sull'uso di elastici.

## ANATOMIA FUNZIONALE

I diversi movimenti a livello delle varie articolazioni sono effettuati secondo sequenze ordinate di attività dei gruppi muscolari e questi ultimi sono stati classificati secondo la loro funzione: uno o più muscoli agiscono costantemente per iniziare e proseguire un particolare movimento e sono detti motori primari; il muscolo o i muscoli che si oppongono a tale movimento o che iniziano un movimento opposto, sono detti antagonisti.

Tuttavia in anni recenti le vedute sulle interrelazioni fra questi due gruppi hanno subito considerevoli revisioni, grazie anche allo studio biomeccanico ed elettromiografico chinesiologicalo. È stato dimostrato, fra l'altro, che ad eccezione di una transitoria puntata di attività all'inizio del movimento, gli antagonisti rimangono a riposo fino alla breve fase di decelerazione, anche se

L'attività dei motori primari non è completamente libera da resistenze, ma ad essa si oppongono le varie forze passive, dovute all'inerzia ed alla gravità. Vi sono circostanze nelle quali i motori primari e gli antagonisti si contraggono insieme, agendo in tal modo da fissatori che bloccano consensualmente la posizione di un'articolazione; vi sono altre circostanze in cui i muscoli motori primari, specie se agiscono nelle articolazioni multiassiali con scarse resistenze (es. la scapolo-omerale), producono movimenti secondari non desiderati. Tali movimenti non vengono modificati od eliminati da muscoli sinergici, che vengono ad essere così antagonisti parziali dei motori primari.

In conclusione si può affermare che i movimenti complessi sono il risultato di una interazione finemente graduata fra le forze esterne (la forza di gravità, l'inerzia delle masse in movimento, le proprietà meccaniche passive dei vari tessuti), ed il gioco integrato delle variazioni di tensione-lunghezza dei motori primari, antagonisti, sinergici e fissatori.

Ciò premesso si può facilmente intuire quanto complesso sia mettere a punto una riabilitazione efficace per articolazioni multifunzionali se non si è perfettamente a conoscenza della catena cinetica messa in gioco in un gesto atletico complesso.

## FISIOPATOLOGIA

Molto spesso si trascura, in una metodica riabilitativa, di considerare l'importanza che può avere l'apparato tendineo nella ricerca di una completa **restitutio ad integrum**, rivolgendo la maggiore attenzione o all'apparato articolare o a quello muscolare. Tale atteggiamento, a volte, può causare ritardi nei tempi di guarigione od il sopravvenire di nuove patologie.

La letteratura specializzata riporta moltissimi studi sulle modificazioni morfologiche di un muscolo che abbia avuto un insulto di natura traumatica o ipotrofica: pochi autori, se non a livello sperimentale su animali, hanno studiato quello che succede in un tendine leso o tenuto immobile o, in alcuni casi utilizzato per ricostruire un legamento articolare lesionato. Ci preme, pertanto, riportare brevemente alcune esperienze di ricerca indispensabili alla comprensione di quanto successivamente verrà detto.

Il movimento ed il grado di tensione applicato al tendine sembra essere lo stimolo più importante per l'accrescimento in lunghezza dell'unità muscolo-tendinea. Crawford (1) dimostrò che aumentando la tensione, il tendine cresce di più in lunghezza che in spessore, mentre l'opposto accade diminuendo la tensione stessa. Altro elemento che influisce sullo spessore del tendine è la durata della contrazione muscolare che il tendine deve trasmettere alle leve scheletriche durante l'attività fisica; inoltre l'allenamento produce ipertrofia del tendine solo quando il tendine è in fase di accrescimento (2), mentre nell'adulto si ha solamente un aumento della resistenza tensoria del tendine. In tendini immobilizzati si hanno modificazioni bioumorali con diminuzione del 10% delle esosamine e del 2% del contenuto idrico (3): in queste condizioni si ha aumento dell'incidenza delle rotture sottocutanee (4).

Dai dati emersi da questi studi sperimentali si evince come una riabilitazione la più mirata possibile, debba tener conto non solo del carico che grava sul

muscolo o sui muscoli che fissano i capi articolari, ma anche del carico da applicare ai tendini.

## **DESCRIZIONE DEL METODO K.C.E.**

La metodica di lavoro, nuova ed originale, messa a punto allo scopo, ha previsto l'uso di apparati elastici (K.C.E. = vedi nota); in particolare è stato usato un elastico di materiale polimerico piatto le cui caratteristiche fisiche sono riportate in Tabella 1. Questo attrezzo è di facile reperibilità, può essere usato anche in ambienti non necessariamente specialistici, ma, soprattutto, risponde alle esigenze sopra descritte. Infatti, con la chinesiologia attiva tradizionale, che prevede l'uso di applicazioni di carico naturali, il terapeuta non può rendersi conto del carico che applica, se non basandosi sul grado di mobilità dell'articolazione o sulla soglia del dolore; inoltre, le comuni macchine per pesistica in commercio permettono una escursione articolare limitata a movimenti non cumulabili, tipo flesso-estensione, ma non ad esempio flesso-estensione con rotazione interna finale (cosa possibile, al contrario, con l'elastico).

| <b>Lunghezza (cm)</b> | <b>Carico applicato</b> |
|-----------------------|-------------------------|
| 25 (iniziale)         | 0 Kg                    |
| 50 (intermedia)       | 3.15 Kg                 |
| 77 (prerottura)       | 6.95 Kg                 |
| 79 (rottura)          | 7.80 Kg                 |

**TABELLA 1**

L'elastico, in poche parole, è un prolungamento ideale fra l'inserzione muscolo-tendinea dei gruppi muscolari od articolari dell'infortunato e la mano del terapeuta che, a seconda della presa più o meno distante dal punto di applicazione al paziente, riesce a modulare il carico ed a proporre movimenti progressivamente più complessi e rispecchianti il gesto motorio sportivo. Ultima caratteristica del metodo in oggetto, ma non per questo meno importante, è che, per le caratteristiche proprie dell'elastico, la resistenza è applicabile sia in direzione centrifuga che centripeta: infatti essa trova applicazione sia in direzione terapeuta-paziente nella prima fase del movimento (in questo caso, è il paziente che tira a sé l'elastico) sia in direzione opposta, quando cioè arrivati alla massima escursione articolare, è il terapeuta che richiama a sé l'attrezzo. Le foto 1 e 2 descrivono altrettanti esercizi riabilitativi di carattere generale.



**FOTO 1.** Movimento di anteposizione dei gruppi muscolari della spalla. Posizione di partenza.

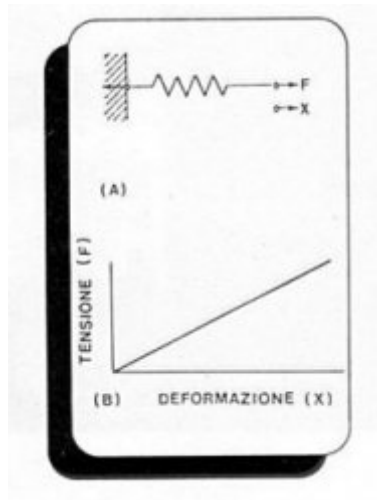


**FOTO 2.** Stesso movimento in posizione di arrivo. Notare il movimento di accompagnamento del terapeuta.

Nella **seconda parte** si tratterà della riabilitazione specifica di gruppi anatomici di particolare interesse per il Tiro con l'Arco e come tali esercizi possano rientrare in un quadro di nicondizionamento alla disciplina sportiva per l'atleta infortunato.

-----

Nota: l'elasticità è la tendenza di un materiale a deformarsi in maniera proporzionale ai carichi applicati e ad assumere le medesime condizioni iniziali una volta cessata la forza deformante. Essa segue la legge di Hooke ( $F = cX$  dove  $F$  è la forza deformante,  $X$  la deformazione,  $c$  il modulo di elasticità dipendente dalla struttura fisico - chimica del materiale).



In A è schematizzata una molla estensibile senza limiti al cui comportamento può essere paragonato a quello di un materiale elastico (da Viidik A., Int. Rev. Tiss. Res. 6 : 127 ; 1973).

## BIBLIOGRAFIA

1. Crawford G.N.C.: An experimental study of tendon growth in the rabbit – J Bone Joint Surg. 32 B: 234; 1950
2. Rollhauser H.: Konstruktions und Altersunterschiede in Festigkeit kollagener Fibrillen – Morph. Jb 90: 157, 1951
3. Akeson W.: An experimental study of joint stiffness – J Bone Surg. 43A: 1022, 1961
4. Barfred T.: Achilles tendon rupture – Acta Orthop. Scand. Suppl. 152, 1973