

Principi di applicazione clinica nel modello biomeccanico analitico e sistemico

dott. Mauro Lastrico – dott.ssa Laura Manni

Principi generali delle modalità terapeutiche

Introduzione: dal principio fisico all'applicazione terapeutica

Questa appendice fornisce indicazioni generali su come applicare i principi fisici esposti nel testo al trattamento degli accorciamenti muscolari.

Non si tratta di protocolli rigidi ma di principi guida che ogni professionista potrà adattare in base alla propria formazione ed esperienza.

L'obiettivo terapeutico, come emerso dai capitoli precedenti, è ridurre la Forza Resistente per aumentare la Forza Lavoro disponibile.

Questo si ottiene agendo su entrambe le componenti della fibra muscolare: contrattile e connettivale.

I limiti del movimento spontaneo

Nessun movimento umano spontaneo è in grado di riallungare il sistema muscolare accorciato.

I movimenti spontanei rispettano sempre i limiti imposti dagli accorciamenti esistenti e il corpo non può superare volontariamente le proprie restrizioni strutturali.

Il recupero di lunghezza richiede specifici esercizi terapeutici guidati, che portino il tessuto oltre i limiti che il sistema nervoso ha accettato come normali.

L'accorciamento riguarda sia la porzione contrattile, per la quale aumenta essenzialmente il tono basale, sia la porzione connettivale, in cui si accumulano i veri e propri accorciamenti residui.

Due porzioni differenti che richiedono approcci differenti.

Ciò non significa che il movimento non abbia valore funzionale o preventivo, ma che non è sufficiente, da solo, a modificare accorciamenti strutturali già stabilizzati.

Porzione contrattile della fibra muscolare

Questa è la porzione più semplice da trattare in quanto sensibile a qualunque tecnica di rilassamento muscolare.

Il limite di queste tecniche è che sono inefficaci sulle porzioni connettivali.

Un ponte tra le due porzioni è rappresentato dalle tecniche manuali che si indirizzano alla fascia.

Porzione connettivale della fibra muscolare

Questa è la porzione più complessa perché, a differenza della porzione contrattile su cui si può agire anche in autonomia, i movimenti spontanei sono inefficaci.

L'azione sulla porzione connettivale richiede l'intervento del terapeuta che agirà passivamente con il massaggio profondo lungo la direzione delle fibre muscolari o, in maniera più efficace, con il lavoro attivo eseguito dal paziente, utilizzando le contrazioni isometriche in massimo allungamento fisiologico o relativo della fibra muscolare.

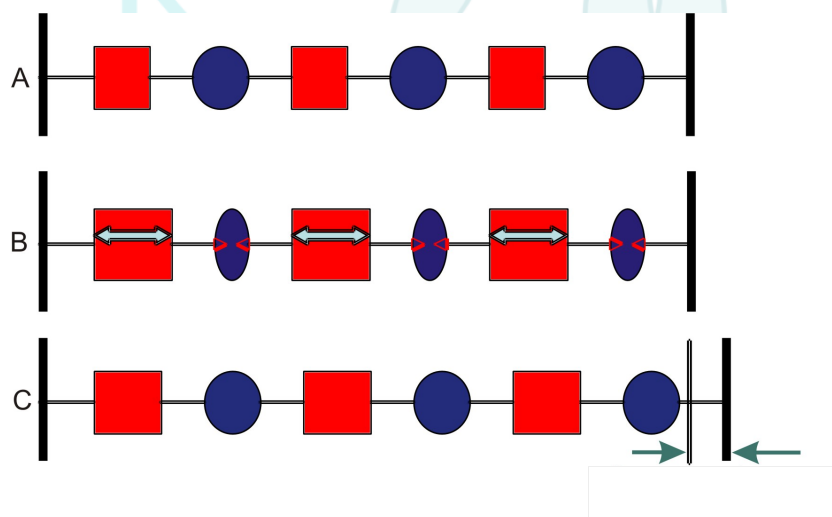
Effetti della contrazione isometrica

La contrazione isometrica produce l'allungamento della porzione connettivale solo se viene realizzata nel massimo allungamento della fibra.

Il massimo allungamento sarà relativo alla massima capacità di allungamento passivo del muscolo trattato e potrebbe non corrispondere al massimo allungamento fisiologico.

Se la contrazione isometrica viene effettuata al di sotto del massimo allungamento disponibile, l'effetto sarà l'ulteriore accorciamento della componente connettivale.

Utilizzando la semplificazione del comportamento della fibra su modello matematico, durante una contrazione isometrica in massimo allungamento fisiologico o relativo si avrà:



[Fig. 01]

Linee nere verticali: inserzione fibra muscolare

Rotondi blu: porzioni contrattili

Quadrati rossi: porzioni connettivali

A: fibra muscolare posta in massimo allungamento fisiologico o relativo

B: contrazione attiva: le porzioni contrattili in blu si modificano in accorciamento attivo ed esercitano una trazione sulle parti connettivali in rosso

C: a fine contrazione, in funzione della forza e tempo di contrazione, ogni singola componente connettivale avrà subito una deformazione in allungamento e le frecce verdi rappresentano la loro sommatoria

Nella contrazione isometrica in massimo allungamento le porzioni contrattili subiranno una deformazione in compressione ma, poiché il loro coefficiente di elasticità è superiore a quello delle porzioni connettivali, l'accorciamento residuo delle porzioni contrattili risulterà inferiore all'allungamento residuo delle porzioni connettivali.

A fine lavoro quindi, per risolvere l'accorciamento residuo delle porzioni contrattili, sarà sufficiente utilizzare una qualsiasi tecnica di rilassamento, dal momento che, come già osservato, la porzione contrattile non subisce veri e propri accorciamenti ma innalzamenti del tono basale.

Le modalità applicative di tali principi dipendono dalla formazione clinica del professionista e non rientrano negli obiettivi di questo testo.

La doppia logica del trattamento: locale e sistemico

L'accorciamento muscolare sistemico può essere paragonato all'abbassamento del tetto di una casa.

Per continuare a rimanere in piedi, ogni persona svilupperebbe strategie adattative individuali: flettere le ginocchia, inclinare il tronco o la testa.

Queste strategie, seppur funzionali nell'immediato, mantengono e rinforzano il problema.

Il trattamento sarà efficace solo se a fine seduta il tetto si sarà alzato, permettendo strategie più efficienti.

L'approccio sistemico da solo, però, rischia di cadere nel generico che non risolve i problemi specifici.

Se una spalla presenta un conflitto meccanico locale, è necessario un intervento specifico che riequilibri vettorialmente quel distretto.

Tuttavia l'intervento locale deve avvenire senza produrre aggravamenti sistemici.

Se il tetto non si alza o addirittura si abbassa ulteriormente, il sistema tenderà a ritornare all'equilibrio disfunzionale precedente.

Come già visto nel capitolo sui sistemi complessi: un'azione correttiva distrettuale, per quanto corretta tecnicamente, può determinare aggravamenti sistemici superiori alla correzione ottenuta localmente.

Il ruolo del rinforzo muscolare nel modello biomeccanico

Quanto esposto fin qui potrebbe essere interpretato come una negazione del valore del rinforzo muscolare nella riabilitazione. È essenziale chiarire che non è così.

Nel modello biomeccanico presentato, il rinforzo muscolare non è escluso né considerato dannoso; semplicemente non rappresenta la fase iniziale del trattamento, quando sono ancora presenti accorciamenti vettoriali dominanti. In tali condizioni, infatti, il rinforzo muscolare non è in grado di produrre correzioni meccaniche stabili.

Il principio è semplice e deriva direttamente dall'analisi vettoriale: un muscolo sottodominante non può modificare l'allineamento articolare finché il vettore dominante oppone una Forza Resistente (FR) superiore alla Forza Lavoro (FL) che il muscolo sottodominante può esprimere.

Riprendendo l'esempio della spalla: con intrarotatori dominanti che anteriorizzano l'omero per accorciamento delle loro componenti connettivali, il rinforzo degli extrarotatori non può, da solo, riposizionare la testa omerale. Gli extrarotatori possono certamente aumentare la loro FL, ma se la FR degli intrarotatori rimane invariata, l'equilibrio geometrico non cambia.

Questo non significa che il rinforzo sia inutile o scorretto, ma che richiede condizioni biomeccaniche favorevoli per essere efficace.

La sequenza terapeutica: prima il recupero dell'equilibrio, poi il rinforzo

Sulla base dei principi vettoriali esposti, la sequenza terapeutica logica prevede una fase preparatoria seguita da una fase di consolidamento.

La fase preparatoria si concentra:

- sulla riduzione della FR nei muscoli in accorciamento, attraverso tecniche di allungamento prolungato che agiscano sulle componenti connettivali;
- sul riequilibrio dei vettori dominanti;
- sul ripristino dell'allineamento articolare fisiologico;
- sulla diminuzione dei conflitti articolari e delle compensazioni.

Una volta ripristinata la meccanica articolare coerente, il rinforzo diventa pienamente applicabile e svolge funzioni essenziali:

- consolida la correzione ottenuta;
- incrementa la FL dei muscoli precedentemente sottodominanti;
- migliora la capacità funzionale e la resilienza del sistema;
- previene le recidive.

In questo senso, l'approccio qui descritto non si oppone all'Exercise Therapy: crea le condizioni affinché i protocolli di rinforzo possano funzionare efficacemente.

Perché questa sequenza è necessaria

Il rinforzo applicato prima del riequilibrio vettoriale presenterebbe diverse criticità:

- Non modificando la FR dei muscoli responsabili dello spostamento articolare e lasciando la geometria alterata, l'aumento di FL da parte dei muscoli target, se pure fosse possibile, dal momento che stanno sviluppando la massima FR, verrebbe dissipato nel tentativo di contrastare forze dominanti che non sono state ridotte;
- Incrementerebbe la resistenza complessiva del sistema, perché in un sistema complesso tutti gli elementi sono interagenti e interdipendenti e, quindi, aumenterebbe anche la FR dei muscoli dominanti. La conseguenza sarebbe l'aggravarsi delle forze compressive sull'articolazione;
- Probabilmente rinforzerebbe un pattern compensatorio, perché il sistema neuromuscolare di fronte all'impossibilità di correggere l'allineamento, sviluppa sempre strategie alternative che, se rinforzate, diventerebbero più stabili e più difficili da modificare;

Al contrario, il rinforzo applicato dopo il riequilibrio vettoriale:

- stabilizza i rapporti articolari recuperati;
- migliora la performance funzionale;
- riduce la probabilità di recidive;
- valorizza il lavoro di allungamento svolto nella fase precedente.

Conclusione operativa: nel modello presentato il rinforzo non è vietato né considerato dannoso, ma fa parte della fase successiva, quando la biomeccanica è stata sufficientemente ripristinata. Il trattamento in allungamento riduce la FR; il rinforzo, applicato nel momento opportuno, potenzia la FL e consolida la stabilità funzionale. Sono interventi complementari, non alternativi.

Esempi clinici

Clinicamente si rileva una marcata intrarotazione dell'omero e si decide di procedere puntualmente con un lavoro di allungamento sui muscoli intrarotatori.

Tecnicamente corretto.

Ma, se mentre esegue la correzione in allungamento, il paziente attiva in co-contrazione l'elevatore della scapola, i romboidi e i paravertebrali, il tetto si abbassa.

Il sistema registra un aumento complessivo della tensione e in pochi giorni l'omero tornerà in intrarotazione.

Viceversa, lavorare genericamente sul riequilibrio sistemico senza affrontare il conflitto meccanico specifico che genera il sintomo, può far sentire il paziente "più sciolto" ma il dolore alla spalla persiste perché il conflitto sub-acromiale non è stato risolto.

Un principio spesso trascurato

L'equilibrio in essere per ognuno, per quanto apparentemente patologico, rappresenta la migliore soluzione che il sistema ha trovato, sulla base di ciò di cui dispone, per evitare conflitti peggiori.

Una spalla elevata, una rotazione vertebrale, un'inclinazione del bacino non sono solo "errori" da correggere meccanicamente ma strategie adattative che il sistema sottocorticale ha organizzato.

Correggere un'asimmetria visibile, senza comprendere la logica sistemica che l'ha generata, può determinare l'insorgenza di conflitti più gravi di quelli apparenti.

Un paziente che abbassa volontariamente una spalla elevata davanti allo specchio attiva l'elevatore della scapola in accorciamento eccentrico, determinando rotazioni delle vertebre cervicali che possono generare sintomi.

Quando si interviene su un equilibrio disfunzionale quindi, è necessario essere certi che ciò che si propone sia effettivamente migliore dell'organizzazione precedente.

Il miglioramento non si misura esclusivamente attraverso il dato visivo della simmetrizzazione, ma anche con la riduzione delle tensioni complessive e con l'aumento dell'efficienza funzionale.

Principi operativi

Durante il trattamento l'osservazione del paziente dev'essere continua, per permettere di valutare ogni intervento distrettuale nel contesto complessivo e poterlo modificare, se necessario.

Se il sistema si irrigidisce, per esempio, l'approccio va modificato.

È necessario identificare le dominanze principali che abbassano il tetto e trattare questi muscoli anche se non sono direttamente collegati al sintomo.

Il gran dorsale, per esempio, può essere prioritario anche in una problematica cervicale.

La sequenzialità dell'intervento non è fissa.

A volte è necessario alzare il tetto prima di poter lavorare efficacemente sul problema locale.

Altre volte il problema locale è così limitante che va affrontato subito, ma con l'attenzione costante rivolta agli effetti sistemici.

A fine seduta devono verificarsi: miglioramento del problema locale, aumento dello spazio sistemico, riduzione complessiva della tensione muscolare, maggiore efficienza del movimento.

Se manca anche uno solo di questi elementi, i risultati saranno instabili.

Conclusioni

Il trattamento degli accorciamenti muscolari deve essere contemporaneamente analitico e sistemico.

Non si tratta di scegliere tra questi approcci ma di integrarli costantemente.

La comprensione dei principi fisici esposti nel testo - il rapporto Forza Resistente/Forza Lavoro, le dominanze vettoriali, le caratteristiche dei sistemi complessi - fornisce la base per navigare in questa complessità.

Senza queste premesse si rischiano il tecnicismo segmentario, che ignora il sistema, o l'approccio generico, che non risolve i problemi specifici.

I principi generali sopra considerati ovviamente non sono protocolli fissi, ma strumenti di orientamento.

Ogni professionista potrà sviluppare le proprie strategie terapeutiche, verificando che il miglioramento locale si accompagni all'innalzamento del tetto sistemico, ricordando che l'efficacia non si misura con la perfezione tecnica del singolo intervento, ma con la capacità di produrre cambiamenti stabilmente integrati senza compensi in peggioramento.

