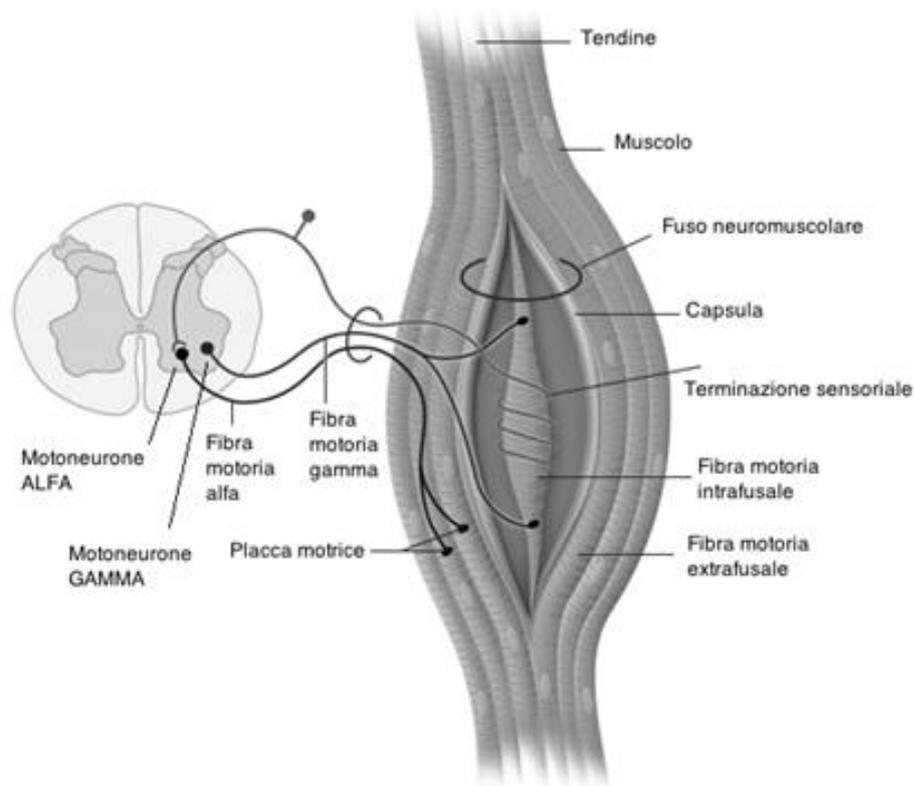


# INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE



**JONES** Europe  
**INSTITUTE**  
COUNTERSTRAIN



# INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE

Scritto estratto e semplificato sul trattato delle *disfunzioni neuro-recettoriali* del dott. Erik E. Gandino; MD, DO, JSCCI

**La riproduzione in ogni sua forma è vietata**

Scritto estratto e semplificato sul trattato delle *disfunzioni neuro-recettoriali* del dott. Erik E. Gandino; MD, DO, JSCCI

# INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE

## I FUSI NEUROMUSCOLARI (FNM):

I Fusi neuromuscolari sono strutture altamente specializzate, essi sono diffusi nel ventre muscolare dei muscoli scheletrici. Sono considerati da alcuni autori come uno degli organi di senso più complessi e sofisticati del corpo umano, seguiti solo dai fotocettori visivi. Circa il 43% delle fibre in un nervo periferico sono sensitive, con il 20% di esse mielinizzate, e il 75% di queste fibre è di origine fusale.

I Fusi neuromuscolari sono la causa primaria delle disfunzioni muscolo-scheletriche. Comprendere la loro dinamica disfunzionale è fondamentale, in quanto spiega l'efficacia di alcune metodiche e il fallimento di altre.

Queste strutture sono state descritte per la prima volta nel 1893 da Ruffini e Kerschner e fanno parte dei recettori della sensibilità propriocettiva. I FNM consistono in piccoli fascicoli di fibre muscolari lunghe dai 3 ai 10 mm, larghe tra gli 80 ed i 250  $\mu\text{m}$ , avvolte in una capsula connettivale espansa. Questa capsula contiene un fluido simile all'umor vitreo oculare, ricco di polisaccaridi, acido ialuronico, acqua e sali. I Fusi sono ben forniti di vasi sanguiferi e hanno una complessa innervazione, sia motoria che sensoriale.

Le fibre muscolari dei Fusi (dette intrafusali) sono distinte in due gruppi: le fibre a sacco di nuclei e le fibre a catene di nuclei. Le fibre a sacco possono essere ulteriormente suddivise in statiche e dinamiche, con funzioni diverse legate all'allungamento e alla velocità del muscolo.

Le terminazioni nervose afferenti (sensitive) all'interno del Fuso provengono da due tipi di fibre nervose, le fibre tipo Ia (dette anulospirali) e le fibre tipo II (dette a fiorame), ciascuna con caratteristiche di diametro e velocità di conduzione specifiche. Le prime riccamente mielinizzate sono deputate maggiormente all'invio di informazioni sulla velocità di stiramento del fuso e quindi riportano al midollo la velocità di spostamento nello spazio. Le seconde sono parzialmente mielinizzate ma dotate di maggior specificità rispetto alle prime, infatti quest'ultime veicolano non solo le informazioni inerenti alla velocità ma anche all'entità di spostamento nello spazio, quindi la distanza percorsa. In questo modo ai centri sovraspinali arriva con precisione la posizione nello spazio dei vari segmenti corporei e la loro velocità di spostamento e la distanza percorsa.

Le terminazioni nervose efferenti (motorie) verso i Fusi vengono dai motoneuroni Gamma, che sono divisi in due sottogruppi: le fibre Gamma I innervano il sotto-gruppo dinamico delle fibre a sacco, mentre le fibre Gamma II innervano il sotto-gruppo statico e le fibre a catena di nuclei. Questa suddivisione sembra correlata alla necessità di sensibilità dinamica e statica nelle diverse situazioni di movimento. L'attività dei motoneuroni Gamma è modulata da molteplici fattori, come le vie discendenti extrapiramidali, l'attività dei motoneuroni Alpha e le condizioni ambientali come la temperatura. La loro attività è fondamentale per il mantenimento dell'adeguata tensione muscolare e il controllo corretto e coordinato dei movimenti. Il motoneurone Gamma si inserisce alle due estremità del fuso e quando il fuso è in una condizione di accorciamento, Gamma stirando l'estremità ne regola la tensione permettendo un continuo tono basale muscolare ed una continua percezione propriocettiva da parte dei sistemi sovraspinali.

In sintesi: I Fusi neuromuscolari trasmettono informazioni sensoriali al midollo spinale, che a sua volta comunica con i centri sovraspinali. Questi centri ricevono informazioni su posizione, direzione, velocità e forza muscolare, modulando l'attività dei motoneuroni Gamma per regolare la tensione muscolare e garantire una corretta percezione spaziale e controllo del movimento. I Fusi neuromuscolari sono organi sensoriali altamente specializzati distribuiti nei muscoli scheletrici, essenziali per la percezione della posizione, la regolazione della tensione muscolare e il controllo dei movimenti.

# INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE

## NEURO-FISIOLOGIA DEI FNM:

È importante quindi capire la neurofisiopatologia delle disfunzioni somatiche, con un'enfasi sul ruolo dei fusi neuromuscolari durante il loro stiramento ed il loro accorciamento.

I fusi sono estremamente importanti nel mantenimento della postura e nel riflesso da stiramento (riflesso miotatico), che è una risposta automatica alla contrazione muscolare. Questo riflesso può essere modulato dal midollo spinale e dal controllo volontario. Dividiamo i riflessi miotatici in due tipologie: il riflesso miotatico fasico, che risponde a rapidi allungamenti muscolari con una contrazione involontaria e il riflesso miotatico tonico, che aiuta a mantenere la postura a lungo termine.

Il riflesso da stiramento fasico è la risposta che si manifesta con una contrazione involontaria del muscolo scheletrico quando subisce un rapido allungamento; è monosinaptico e fornisce una regolazione automatica all'allungamento muscolare. Il riflesso viene modulato a livello del midollo spinale ma è inibito o aumentato dall'azione volontaria dei centri sovrasiali a seconda del contesto. Quindi questi regola la lunghezza muscolare, salvaguardando l'integrità del muscolo in caso di stiramento brusco mediante una risposta veloce e stereotipata. L'inappropriato termine di "riflesso osteo-tendineo" si riferisce alla risposta del martelletto sul tendine, che provoca un momentaneo stiramento del muscolo con deformazione e conseguente eccitamento del Fuso e quindi una risposta contrattile del muscolo. Tale riflesso, il quale può anche appunto essere regolato dalla volontà, è appunto un riflesso miotatico fasico.

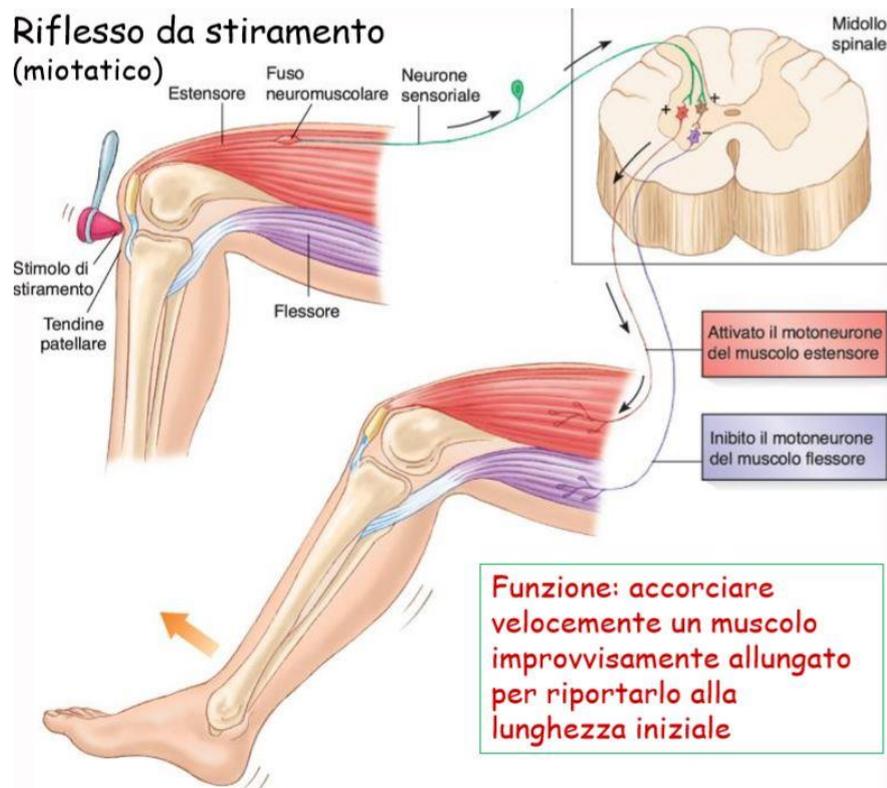


Immagine: Riflesso miotatico

La tensione Fusale serve da paragone per il muscolo affinché esso sia sempre misurato ed aggiustato nella sua lunghezza, mediante maggiore o minor contrazione. Questo avviene tramite minute forze di pochi milligrammi nei confronti delle fibre intrafusali per regolare forze di kilogrammi delle fibre extrafusali; questo meccanismo è visto come un meccanismo "servo-assistito".

## INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE

Il riflesso da stiramento tonico è caratterizzato dal fatto che già in condizioni di riposo il Fusso invia impulsi tramite questa attività basale di tensione fusale ed il muscolo a riposo mantiene, sempre e comunque, un certo grado di tensione, definito "tono muscolare". Questo contrarsi dei muscoli in contrasto all'allungamento è particolarmente presente nei muscoli che si oppongono alla forza di gravità. Nei muscoli posturali, il riflesso da stiramento aiuta a mantenere l'equilibrio posturale, contrastando le oscillazioni del corpo, e si parla di riflesso appunto di riflesso miotatico tonico.

L'accorciamento dei fusi neuromuscolari, avviene sia in situazioni di accorciamento attivo, come durante l'azione volontaria, sia in situazioni di accorciamento passivo, come quando i muscoli si accorciano involontariamente a causa della gravità o di una posizione esterna o per il mantenimento posturale.

### FISIOPATOLOGIA DISFUNZIONALE DEI FUSI NEUROMUSCOLARI:

In generale, ci deve essere chiaro come i fusi neuromuscolari e i riflessi muscolari siano coinvolti nella regolazione della postura e del movimento muscolare, e come disfunzioni in questo sistema possano portare a problemi muscolari e posturali.

Nel caso di un iper-accorciamento, maggiormente se effettuato passivamente, i fusi neuromuscolari possono rimanere silenziati. Il sistema nervoso centrale non percependo più gli impulsi afferenziale provenienti dal fuso, aumenta la sua attività nei confronti del motoneurone "Gamma" con aumento di stiramento del fuso iper-accorciato (per percepire nuovamente gli impulsi dal fuso) causando però un "mismatch" primario tra la percezione della posizione muscolare da parte del sistema nervoso centrale e la reale posizione del muscolo, il che può portare a contrazioni muscolari involontarie quando il muscolo viene riallungato, specialmente se l'allungamento avviene rapidamente o involontariamente. Ciò può causare una sovra scarica afferenziale da parte del fuso precedentemente pre-eccitato dalla tensione di "Gamma". Questa sovra reazione eccessiva porterà ad una contrazione muscolare intensa che bloccherà o limiterà il movimento articolare. Questa situazione può causare problemi di postura e tensione muscolare persistenti e dolorose, specialmente al reclutamento del muscolo. Errori nella percezione del sistema nervoso centrale riguardo alla posizione del corpo possono contribuire non solo a problemi muscolari ma anche posturali.

Relazione con gli altri muscoli: queste disfunzioni possono verificarsi a seguito di traumi o movimenti bruschi, influenzando i muscoli e causando tensione in diverse parti del corpo. Ad esempio, se il muscolo bicipite brachiale subisce una grave disfunzione, può diventare molto più corto del normale e creare tensione nei muscoli circostanti come il brachiale, il grande pettorale e il deltoide anteriore, causando anche debolezza nel tricipite brachiale e in altri muscoli antagonisti.

Queste disfunzioni possono influenzare l'arto opposto, inibendo il tono muscolare e limitando i movimenti. Nel tempo, tali disfunzioni possono causare dolori, in particolare nei muscoli inibiti degli arti opposti. Questi dolori sono spesso percepiti come stanchezza muscolare e debolezza, ma in realtà sono il risultato di una inibizione neurologica.

Tali tensioni anomale non possono essere facilmente risolte spontaneamente poiché il sistema percepisce un falso messaggio tensionale e ad esso risponde spesso in modo esagerato. Il corpo cerca così di far fronte compensando a queste disfunzioni attraverso tensioni muscolari anomale, che possono portare a cambiamenti nella postura e nella mobilità. Tali tensioni causate da questi errori neurologici possono perdurare anche tutta la vita ed essere grandemente limitanti se non affrontate nel modo idoneo sono di difficile risoluzione.

Quindi l'elemento chiave è che: *"Maggiore è la scarica da parte del Fusso pre-eccitato, a causa di una maggior scarica iniziale di Gamma, e maggiore è la contrazione da parte del muscolo e maggiore è la sua resistenza a venire allungato; quindi maggiore sarà lo spostamento ed il disallineamento dei capi articolari trazionati da quel/i muscoli tesi; e maggiore sarà la resistenza dell'articolazione ad*

## INTRUDUZIONE ALLE DISFUNZIONI SOMATICHE

*essere mossa nella direzione opposta alla trazione*". "Durante un'alta attività Gamma, il fuso potrebbe ricercare un ulteriore accorciamento, nonostante esso si trovi già in una condizione di accorciamento maggiore rispetto alla sua condizione di riposo." (Irvin M. Korr). Il tentativo di riportare l'articolazione nella giusta posizione, ossia accorciando il muscolo iperallungato (antagonista), risulterà difficoltoso e doloroso. Invece la direzione verso una maggiore deformazione posturale, ossia verso il lato più accorciato (agonista), sarà agevole.

Vi sono poi diverse possibili cause del dolore muscolare, che possono derivare da traumi improvvisi o da un progressivo cedimento del sistema oppure come visto sopra da disfunzioni neuromuscolari che conducono ad una percezione del dolore anche dato dal tentativo del corpo di compensare questi errori neurologici attraverso tensioni muscolari anomale e cambiamenti posturali.

Il clinico può valutare l'errore neurologico insito nel sistema mio-fasciale poiché esso porta alla constatazione oggettiva palpatoria di almeno uno dei seguenti aspetti:

- diminuita mobilità
- rapido aumento di resistenza articolare in uno o più piani di movimento
- tensione muscolare
- dolore all'allungamento entro range fisiologici

Lo studio dei meccanismi di riflesso neurale è il cuore del significato clinico delle disfunzioni osteopatiche. Erroneamente molti sono portati a pensare che il problema nasca spesso all'interno dell'articolazione stessa, ma è più ragionevole alla luce di ciò che è stato sopra esposto che, come affermava il prof. Irvin Korr: "*Il problema nasca in seno ai diversi muscoli che incrociano e muovono un'articolazione più che sempre e solo nell'articolazione stessa*".

Gli esperimenti e le ipotesi del pionieristico Korr furono validati solo 30 anni più tardi nel 2006 con uno studio clinico condotto dalla AOA (American Osteopathic Association) e pubblicato sul JAOA (Journal of American Osteopathic Association) nel quale si dava valore scientifico ai postulati di Korr.

Queste tensioni recettoriali anomale del sistema periferico possono nel tempo veicolare informazioni anomale via archi riflessi somato-viscerali anche nei confronti di strutture più profonde quali: visceri ed organi, vasi sanguiferi e linfatici ed al tessuto connettivo tramite tensioni miofasciali. Quindi nel tempo si possono sviluppare vere e proprie disfunzioni e patologie di altri sistemi al di là di quello muscolo-scheletrico. Diversi sono gli studi in merito condotti già negli anni '40 del secolo scorso da diversi ricercatori (Denslow, DO Burns, DO). È altresì vero che problematiche viscerico-organiche si riflettono per archi riflessi viscerico-somatici sui fusi stessi, provocandone una sovra reattività e tensione anomale configurandosi in quello che viene definito un meccanismo "nocifensivo mecano-tensivo".

Il miglior modo per riprogrammare questi errori neurologici nella fattispecie molto più comuni di quello che possiamo pensare, è l'utilizzo di una tecnica che riporti passivamente il fuso in una situazione di silenzio di scarica tale da non permettere al motoneurone Gamma di fare presa sulle estremità fusali o di stirarle eccessivamente. Il sistema nervoso centrale dopo un iniziale tentativo di reclutamento di quel fuso iper-accorciato, diminuirà progressivamente la sua scarica nei confronti di "Gamma". A questo punto un ritorno lento e gentile verso la direzione neutra permetterà il corretto ripristino della lunghezza fisiologica del fuso e della sua scarica afferenziale. Con essa si ritarderà anche la tensione muscolare e diminuiranno di conseguenza il dolore e la contrazione. Ad oggi la tecnica più idonea per la riprogrammazione e la neuro modulazione recettoriali periferica è senza ombra di dubbio il Counterstrain. Il quale rispecchia nella sua esecuzione l'esatto procedimento di spegnimento riprogrammazione del processo neuro disfunzionale.