



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

Facoltà di Medicina e Chirurgia

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI

MUSCOLOSCHELETRICI

**La fascia toraco-lombare: quali evidenze di una sua
implicazione nel concorrere a sviluppare un dolore
lombo-pelvico?**

Studente: Ft. Serena Fantoni

Relatore: Dott. Ft. OMT Michele Monti

Anno accademico 2014 – 2015

INDICE

· ABSTRACT	pag. 3
· INTRODUZIONE	pag. 4
· MATERIALI E METODI	pag. 5-6
· ANATOMIA DELLA FASCIA TORACO LOMBARE	pag. 7
· INNERVAZIONE DELLA TFL.....	pag. 13
· PROPRIOCEZIONE	pag. 15
· NOCICEZIONE.....	pag. 17
· CAPACITA' CONTRATTILE DELLA FASCIA.....	pag. 18
· PROPRIETA' BIOMECCANICHE.....	pag. 19
· LE CONNESSIONI MUSCOLARI.....	pag. 21
· DISFUZIONI PELVICHE.....	pag. 24
· DISCUSSIONE.....	pag. 25
· CONCLUSIONI	pag. 26
· BIBLIOGRAFIA	pag. 28

ABSTRACT

Lo scopo di questa revisione della letteratura è quello di descrivere la struttura anatomica, la funzione e soprattutto verificare quale sia la reale importanza che assume la fascia toraco lombare in presenza di una menomazione funzionale lombo pelvica e dell'insorgenza di dolore in quest'area.

Per questa revisione sono stati selezionati studi in lingua inglese utilizzando il database Medline iniziando la ricerca a luglio 2015 e terminandola a marzo 2016. Sono stati selezionati 7 articoli con studi sia in vivo sia su cadavere, dai quali emergono importanti evidenze sulla correlazione tra disfunzioni della fascia toraco lombare e disfunzioni/dolore lombopelvico.

In particolare Studi su cadavere hanno dimostrato come il muscolo trasverso dell'addome, attraverso la fascia toraco lombare, possa contribuire al controllo e al mantenimento della zona neutra nei movimenti di flessione. Studi in vivo hanno invece dimostrato la presenza di diminuzione della capacità di deformazione della fascia toraco lombare in soggetti con low back pain cronico aspecifico. Altri studi selezionati hanno dimostrato sia la presenza di terminazioni nervose libere, di importanti meccanocettori quali corpuscoli di pacini e ruffini e di cellule con autonomia contrattile capaci di modificare il grado di tensione della fascia toraco lombare.

Grazie a questi studi si riesce a comprendere quanto la fascia toraco lombare sia fondamentale nella trasmissione meccanica delle tensioni generate dalla muscolatura che prende rapporto con essa, e che oltre a questo ruolo passivo presenta anche un ruolo attivo avendo la capacità di contrarsi attivamente grazie alla presenza di cellule contrattili al suo interno.

Considerando le diverse proprietà della fascia toraco-lombare si può desumere come essa influenzi le dinamiche muscolo scheletriche ed il movimento segmentario vertebrale al fine di regolare la postura ed i movimenti dell'uomo. Alterazioni anatomiche, biomeccaniche od

istologiche della fascia potrebbero, quindi, favorire l'insorgere o l'aggravarsi di un problema lombo-pelvico.

INTRODUZIONE

Lo studio effettuato è una revisione bibliografica che ha lo scopo di indagare l'anatomia e la biomeccanica della fascia toraco lombare e le evidenze di una sua implicazione nel concorrere a sviluppare un dolore lombo pelvico.

La fascia gioca un ruolo essenziale per la trasmissione delle forze generate dai muscoli che vi si inseriscono, per la corretta coordinazione, e per preservare gli organi nel loro sito.

Purtroppo, nella letteratura medica ci sono pochi testi che spiegano come un alterato movimento dei vari strati fasciali possa generare un problema clinico.

L'anatomia e la biomeccanica della fascia lombare sono fondamentali al fine di comprendere le inserzioni della fascia sulla colonna vertebrale ed i rapporti che contrae con la muscolatura adiacente. Viene inoltre menzionata l'istologia della fascia alla luce di recenti scoperte e la sua anatomia per comprendere meglio il funzionamento.

MATERIALI E METODI

Strategie di ricerca

Per l'identificazione degli studi La ricerca bibliografica è stata eseguita da luglio 2015 e proseguirà sino a marzo 2016, condotta allo scopo di esplorare la letteratura e rispondere all'obiettivo dell'elaborato.

Tutti gli articoli presi in considerazione nella revisione sono stati trovati consultando la banca dati MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online).

Per la ricerca degli articoli riguardanti la correlazione tra le disfunzioni della fascia toraco lombare e lo sviluppo di low back pain o pelvic girdle pain si sono introdotte le seguenti parole chiave:

-“low back pain”

-“back pain”

-“pelvic girdle pain”

- “thoracolumbar fascia”

Le stringhe di ricerca adoperate nel corso dell'indagine sono state :

- “Thoracolumbar fascia” AND “low back pain”
- “Thoracolumbar fascia” AND “Pelvic girdle pain”
- (“Low Back Pain ” OR “Back pain” OR “Pelvic girdle pain”) AND “Thoracolumbar Fascia”

I limiti applicati sono stati la lingua (inglese ed italiano), la disponibilità dell'abstract e, qualora possibile, del full text, e la presenza di studi su umani o su cavie da laboratorio.

Banche Dati	Limiti applicati
- Medline	- Lingua (inglese o italiano) - Abstract disponibile - Specie Umana o cavie da laboratorio

Dai risultati ottenuti mediante la ricerca su Medline utilizzando le stringhe di ricerca precedentemente elencate si sono trovati:

- 20 articoli con la prima stringa di ricerca
- 1 articolo con la seconda stringa di ricerca
- 32 articoli con la terza stringa di ricerca

In base ai limiti applicati sono stati selezionati 7 articoli pertinenti all'argomento da sviluppare, di lingua inglese e che dispongono dell'abstract e del full text.

Sono stati esclusi gli articoli non inerenti all'argomento o dei quali non erano disponibili abstract e full text.

ANATOMIA DELLA FASCIA

La fascia è generalmente definita come tessuto connettivo composto da fibre collagene disposte irregolarmente, a differenza della disposizione regolare che si vede in tendini, legamenti o lamine aponeurotiche.

La disposizione irregolare delle fibre di collagene permette alla fascia di svolgere un ruolo di imballaggio dei tessuti e resistere alle forze tensionali in più direzioni.(7).

Tutte le fasce, muscolari e viscerali, devono adattarsi allo stiramento e quindi c'è un continuo passaggio dalla posizione di rilassamento a quella di allungamento. Dopo ogni allungamento, le fibre elastiche devono riportare la fascia nella posizione di riposo.

La fascia è un corpo anisotropo, in quanto le fibre collagene che la formano presentano proprietà fisiche (elasticità, assorbimento, quantità) differenti nelle diverse direzioni.

L'elemento che permette alle fibre collagene di allungarsi e di accorciarsi è la sostanza fondamentale in cui esse sono immerse.

Se questa sostanza passa dalla sua forma fluida a quella densa, allora lo scorrimento interfibrillare è compromesso.

A determinare la densificazione della sostanza fondamentale e in particolare dell'acido ialuronico ci sono varie cause, fra le quali prevalgono l'uso eccessivo e i traumi.(1;7).

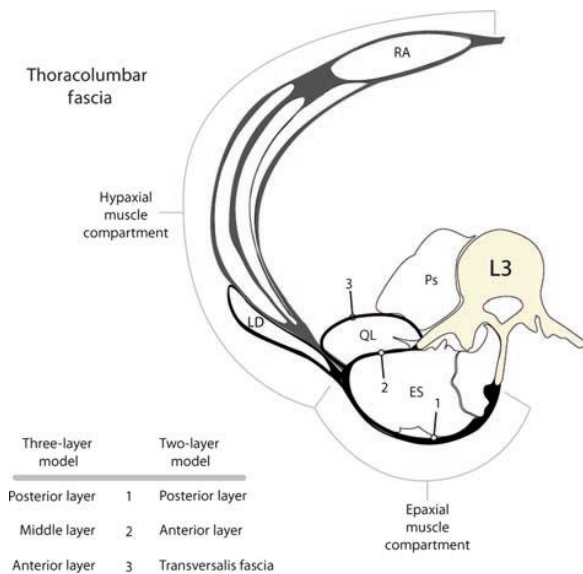
Le disfunzioni che possono interessare la fascia possono generare varie problematiche; in particolare ci occuperemo delle problematiche che possono insorgere in seguito a disfunzioni della fascia toraco lombare.

La fascia toraco lombare è un complesso di diversi strati che separa i muscoli paravertebrali dai muscoli posteriori della parete addominale, gran dorsale, quadrato dei lombi e psoas.(2)

La fascia toracolombare si sdoppia varie volte per accogliere il gran dorsale, creare le logge dei muscoli profondi della colonna e per avvolgere il quadrato dei lombi; Si divide in tre foglietti: quello anteriore riveste la faccia anteriore del quadrato dei lombi per poi connettersi con il foglietto medio che riveste la faccia posteriore del quadrato dei lombi e si inserisce sulla dodicesima costa, sul labbro interno della cresta iliaca, sulle trasverse delle prime quattro vertebre lombari, mentre lateralmente si unisce al foglietto anteriore e posteriore che poi si continuano con le aponeurosi dei muscoli obliqui e del trasverso dell'addome. Il foglietto posteriore della fascia toracolombare fa seguito al legamento nucale e all'aponeurosi del dentato postero-superiore portandosi in basso per inguainare il dentato postero-inferiore, i muscoli profondi della colonna (erettore e trasverso spinali) ed il gran dorsale; esso si inserisce sulle spinose e sui legamenti sovraspinosi delle vertebre toraciche e lombari, sulla cresta sacrale media, sul terzo posteriore del labbro esterno della cresta iliaca e lateralmente si fissa agli angoli costali e si continua con gli altri due foglietti. Osservando le strutture di cui abbiamo parlato in una sezione trasversale notiamo che la fascia toracolombare dà origine a tre logge muscolari: SUPERFICIALE per trapezio, gran dorsale e dentato anteriore; MEDIA per l'erettore della colonna (spinale, lunghissimo e ileocostale); PROFONDA per i trasverso-spinali (rotatori, multifido e semispinale).Inferiormente la fascia toracolombare si inspessisce per formare i legamenti ileo-lombari e sacro-ischiatici e si continua nelle aponeurosi dei glutei, mentre anteriormente è in continuità con le aponeurosi dei muscoli addominali e ventralmente è a contatto con la fascia iliaca. (2;3)

Numerose descrizioni di questa struttura hanno presentato un modello a 2 strati o a 3 strati, quello attualmente maggiormente utilizzato è quello a 3 strati.

La fascia toraco lombare è composto da un foglietto anteriore(AFL), uno medio(MFL) ed uno posteriore(PFL).(1;3)



Il foglio anteriore della fascia toraco lombare (AFL) copre il quadrato dei lombi.(3)

Il foglio medio della fascia lombare (MLF) trae numerose inserzioni; inferiormente MLF trae rapporti con fasci del trasverso dell'addome, del lunghissimo del dorso, dell'obliquo esterno e dell'obliquo interno. Nello specifico, l'obliquo esterno si inserisce su MLF sopra il livello dei processi trasversi di L3, L'obliquo esterno sotto questo livello e il trasverso dell'addome sull'intera lunghezza del raphe laterale. L'inserzione del trasverso è estesa e aponeurotica, i suoi fasci sono direttamente in continuazione con le fibre di MLF.(3)

Il foglio posteriore (PFL) è suddiviso in una lamina superficiale ed in una profonda;

PLF ha le stesse connessioni di MLF, grazie al raphe laterale, con il muscolo trasverso, obliquo esterno, obliquo interno. Inoltre, nella regione toracica, la lamina superficiale si inserisce al Trapezio Inferiore e all'origine dei Romboidi; nella regione lombare il PLF trae inserzioni oblique con il lunghissimo del dorso e con il grande gluteo ipsilaterale e controlaterale. Nella regione lombare superiore le fibre della lamina profonda sono in continuazione con i fasci del Serrato Postero Inferiore e hanno un'inserzione di variabile spessore sull'aponeurosi dell'Erettore Spinale lombare sotto L5.(1;3)

La lamina profonda può anche essere indirettamente collegata al bicipite femorale attraverso il legamento sacro tuberoso.(3)

Adesso proveremo ad addentrarci con più precisione nella descrizione dei 3 foglietti della fascia toraco lombare per comprenderne meglio le connessioni con i vari gruppi muscolari e come questi possano influire sulla tensione dei vari foglietti della fascia.

FOGLIO ANTERIORE DELLA FASCIA LOMBARE

ALF copre il quadrato dei lombi (QL), si unisce a MLF a livello del raphe laterale e si inserisce sulla faccia anteriore di tutti i processi trasversi lombari. E' fino (c.a.0.1 mm) e membranoso con minime capacità per la trasmissione di tensione.(2;3)

FOGLIO MEDIO DELLA FASCIA TORACO LOMBARE

La MLF è situata tra il quadrato dei lombi (QL) e i muscoli paraspinali. Questo strato è visualizzato da molti autori come una continuazione mediale dell'aponeurosi del trasverso dell'addome, o in alternativa, una continuazione laterale dei legamenti intertrasversari.(2)

La MFL presenta un spessore approssimativamente pari a 0.62 mm (variabile da 0.11 a 1.34 mm).(3)

La sua origine sembra derivare da un setto intermuscolare che divide la muscolatura ipoassiale da quella epiassiale, il cui sviluppo avviene tra la 5° e 6° settimana di gestazione.(3)

Questa struttura aponeurotica è stata studiata in quanto è la prima connessione tra la tensione generata dai muscoli addominali e la colonna lombare.

Secondo Bogduk e Machintos, nel loro studio hanno trovato essere la MFL una struttura sottile e forte che emerge dai processi trasversi lombari. Il bordo superiore della MFL è delimitato dalla 12° costa, mentre il bordo inferiore è delimitato dal legamento ileolombare e dalla cresta iliaca .

Tra T12 e i primi 2 processi trasversi lombari la MFL è rinforzata dal legamento lombocostale, mentre da L2 proseguendo in direzione caudale da inserzione all'aponeurosi del Tra.

La MFL riceve connessione da diversi muscoli; il Tra e OI si connettono a livello di un aponeurosi che prende il nome di MFL dopo il suo passaggio internamente al bordo laterale del muscolo erettore spinale.

Nell'area dove l'aponeurosi si unisce con la lamina profonda del foglietto posteriore a livello del bordo laterale degli erettori spinali si forma una struttura denominata Raphe Laterale.

L'inserzione del Tra alla PRS si estende dalla cresta iliaca alla 12° costa, mentre l'inserzione dell'OI è molto più variabile e avviene principalmente a livello della parte inferiore del Raphe Laterale.(2;3)

FOGLIO POSTERIORE DELLA FASCIA TORACO LOMABARE

Il foglio posteriore della fascia toraco lombare è composto da due lamine, una superficiale e una profonda.

La lamina superficiale può essere suddivisa in 3 strati in base alla disposizione delle fibre collagene al suo interno:

- Il primo strato, quello superficiale (spessore pari a 75 micron) deriva dal sottile epimisio del lunghissimo del dorso
- il secondo strato, l'intermedio (spessore pari a 152 micron), deriva dall'aponeurosi del lunghissimo del dorso
- il terzo strato, il profondo (spessore pari a 450 micron) separa la lamina superficiale da quella profonda del foglio posteriore.

Lo spessore della lamina superficiale del foglio posteriore è approssimativamente pari a 0.52-0.55 mm nella regione lombare, ma diventa significativamente più sottile nella porzione toracica.(2;3)

Superiormente la lamina superficiale passa al di sotto di trapezio e romboidi, inferiormente prende inserzione a livello della PSIS fondendosi con la sottostante aponeurosi del SRI e con l'origine del Grande Gluteo.(3)

Sia LD che SPI, le cui aponeurosi contribuiscono a formare la lamina superficiale, sono parte di muscoli "ponte" che si estendono dall'estremità superiore al dorso.

Al di sotto della lamina superficiale troviamo la porzione denominata lamina profonda.

Per ragioni embriologiche, la lamina profonda non può rappresentare una estensione della fascia derivante dal lunghissimo del dorso, SPI o da ogni altro muscolo addominale, infatti è completamente separata dalla fascia muscolare addominale dal setto intermuscolare.

Il bordo inferiore prende contatto con il legamento sacrotuberoso; lateralmente si fonde a livello della cresta iliaca con l'aponeurosi del grande gluteo, mentre più medialmente la lamina superficiale e profonda si fondono a livello della PSIS.(3)

Nei suoi vari studi Bogduk ha individuato la porzione superiore della lamina profonda come poco sviluppata.

Dalle varie descrizioni degli studi eseguiti sulla fascia toraco lombare, la lamina profonda si estende dal sacro cranialmente allo splenio e si fonde alla base del cranio a livello della linea nucale con la fascia cervicale.

Il bordo laterale si trova lungo il raphe laterale ed è stato descritto da numerosi autori, circonda il margine laterale della muscolatura paraspinale per partecipare alla formazione della fascia media separando i muscoli paraspinali dal quadrato dei lombi.(6)

È lungo il bordo laterale di questo compartimento che l'aponeurosi del muscolo trasverso si unisce formando il Raphe laterale.

RAPHE LATERALE

Il Raphe laterale riveste un ruolo di importante attenzione.

Rappresenta uno strato sottile di tessuto connettivo denso situato a livello del bordo laterale della guaina retinacolare paraspinale (PRS), che si estende dalla cresta iliaca inferiore fino alla 12° costa superiormente.

Rappresenta la giunzione dell'aponeurosi del muscolo trasverso con i muscoli paraspinali.(6)

INNERVAZIONE DELLA TFL

C'è una grande scarsità di studi istologici e relative conoscenze sull'innervazione della TFL.

I pochi studi presenti indicano la presenza di una significativa innervazione della TFL, solo in uno studio non è stata dimostrata la presenza di innervazione. La presenza di innervazione non necessariamente però implica che questi nervi innervino la fascia, infatti alcuni di questi possono utilizzarla solo come mezzo di transito lungo la loro strada per andare ad innervare muscoli o cute.

Corey, che per i suoi studi ha utilizzato una ricostruzione tridimensionale, ha confermato una vasta rappresentazione di terminazioni nervose sensoriali nella fascia lombare dei ratti; sia lo studio di Corey che quello di Tesarz hanno quindi confermato la presenza di innervazione sensitiva.

Molti studi eseguiti sui ratti suggeriscono che la TFL è innervata dal ramo dorsale del nervo spinale.

L'innervazione segmentale dei muscoli sottostanti la fascia suggerisce che anche quest'ultima può contenere un pattern di innervazione segmentale correlato.

Comunque le attuali evidenze istologiche sono ancora insufficienti per supportare la validità del concetto di innervazione segmentaria.

La presenza di una rete di innervazione simpatica nella TFL umana è stata riportata da Hirsch (1963).

Più recentemente, una alta densità di fibre simpatiche è stata riscontrata nella fascia umana e nei ratti, così come nello studio di Staubesand che ha documentato la presenza di innervazione simpatica a livello della fascia crurale nell'uomo.

In tutti questi studi è stato dimostrato che una parte abbondante di questa innervazione simpatica è accompagnata dalla presenza di vasi sanguigni, che quindi suggerisce una forte componente vasomotoria da parte di queste fibre simpatiche.

La stimolazione di questa componente vasomotoria può causare dolore ischemico; secondo alcuni studi più recenti è stata proposta una stretta relazione che potrebbe esistere tra il SNS e la patofisiologia dei disordini fasciali.

Questo può potenzialmente spiegare perché alcuni pazienti con LBP riportano una maggiore intensità del dolore quando sono sotto stress psicologico. (4;8)

PROPRIOCEZIONE

La presenza di recettori corpuscolari del Golgi, Pacini e Ruffini è descritta già negli studi più datati.

I 3 principali propriocettori sono rappresentati da:

1. corpuscoli del Pacini e corpuscoli Paciniformi, che rispondono a rapidi cambiamenti pressori e vibratori non costanti, specializzati nella sensibilità cinestesica.
2. organi del Ruffini, simili a Pacini, ma che non si adattano velocemente allo stimolo e rispondono quindi a variazioni di pressione prolungate anche di lieve intensità. La stimolazione dei corpuscoli del Ruffini inibisce l'attività del sistema nervoso simpatico, questo è dimostrato da risultati clinici attestanti che tecniche tessutali lente esplicano il loro effetto rilassante sia sui tessuti locali sia sull'intero organismo.
3. recettori muscolari interstiziali di tipo III e IV che rispondono a cambiamenti pressori anche sostenuti e presentano neuroni di piccolo diametro che prendono origine, per la maggior parte, da terminazioni nervose libere. Tali recettori sono molto rappresentati nella fascia e funzionano principalmente come meccanorecettori rispondendo a stimoli meccanici e pressori. Alcuni di questi recettori funzionano anche come nocicettori. È stato dimostrato che la maggior parte di essi svolge un ruolo nella regolazione nervosa del flusso sanguigno in relazione alla domanda locale.

Nel tessuto connettivo denso sono molto presenti anche gli organi del Golgi.

In studi recenti sull'attivazione di questi recettori propriocettivi a livello della capsula delle articolazioni interfaccettarie si è dimostrata la loro attivazione solo nei movimenti più ampi in quanto posizionati strettamente in prossimità dell'articolazione. Al contrario, gli strati superficiali della TFL sono posti ad una distanza dall'asse articolare molto maggiore, per cui questi recettori possono attivarsi con piccoli movimenti di flessione lombare.

Un ruolo ancora più importante viene svolto dai recettori cutanei e dalla muscolatura profonda: la fine muscolatura a stretto contatto con la colonna, come il multifido, riveste un ruolo propriocettivo fondamentale. (3;4)

Comunque il potenziale ruolo propriocettivo della TFL può avere importanti implicazioni non solo per la chirurgia ma anche per la riabilitazione dei pazienti con LBP.(1)

Se infatti la TFL viene espansa come concetto, andando ad includere strutture circostanti quali sovraspinato, infraspinato e legamento ileolombare, la funzione propriocettiva è maggiormente sviluppata in quanto nel sovra e infraspinato sono presenti corpuscoli del ruffini e del pacini e nel legamento ileolombare è stato ritrovato tessuto innervato da terminazioni di pacini e ruffini così come da organi tendinei del golgi.(1;3)

La presenza di LBP si tende infatti ad associare con una ridotta propriocezione lombare e con una inibizione dei segnali propriocettivi che induce un aumento della sensibilizzazione al dolore.

Molti trattamenti perciò si sono proposti di incrementare la propriocezione lombare in pazienti con LBP.(1)

NOCICEZIONE

Vari studi hanno suggerito la presenza nella TFL di terminazioni nervose nocicettive, il cui danno o irritazione può essere in grado di elicitare LBP.(1;3)

Uno studio recente di Langeving ha investigato per la prima volta la capacità di scorrimento della TFL di pazienti con LBP confrontandoli con un gruppo di pazienti di controllo della stessa età utilizzando come strumento per l'indagine un ultrasuono durante la flessione lombare passiva ed è stato possibile osservare come nei pazienti con LBP la TFL presenti un aumentato spessore e una riduzione dello scorrimento dovuto a danno o infiammazione precedenti.(1)

Inoltre, tramite un altro studio eseguito mediante l'inoculazione a livello della TFL di una soluzione salina ipertonica la quale ha la capacità di stimolare i meccanocettori di tipo IV , si è potuto notare che la risposta a questa stimolazione suggerisce una capacità funzionale nocicettiva della TFL.(4)

L'innervazione della TFL suggerisce 3 differenti meccanismi per l'insorgenza del dolore:

- 1- microlesioni e conseguente irritazione delle terminazioni nocicettive
- 2- deformazioni tissutali dovute a lesioni, immobilità o eccessivo carico le quali possono alterare il segnale propriocettivo e portare quindi ad un aumento della sensibilità dolorifica
- 3- irritazione in altri tessuti innervati dallo stesso segmento spinale, che può condurre ad un aumento del segnale nocicettivo (3;4)

CAPACITA' CONTRATTILE DELLA FASCIA

I miofibroblasti sono cellule del tessuto connettivo che presentano capacità contrattile, e che in alcuni casi sono causa di contratture fasciali patologiche quali morbo di Dupuytren o frozen shoulder.(1;3)

Recenti studi hanno trovato che i miofibroblasti presentano la capacità di esprimere il gene chiamato ASMA che permette loro di avere capacità contrattile.(5)

L'espressione di questo tipo di cellule può essere data da fattori ambientali, quali un aumento della stimolazione meccanica così come dalla presenza di citochine specifiche. Il potenziale della forza espressa da queste cellule è correlato al grado di espressione del gene ASMA al loro interno.(5)

La presenza di cellule contenenti ASMA è stata scoperta accidentalmente da Staubesand nella fascia crurale di soggetti sani e siccome la sua morfologia è molto simile a quella della TFL è normale supporre che la fascia crurale non sia l'unica con queste caratteristiche, ma che le stesse possano essere presenti anche in altri tessuti fasciali.(3;5)

La capacità della fascia di contrarsi è stata dimostrata anche dalla presenza di contratture fasciali patologiche.

Esami immunoistochimici di campioni di TFL in casi di pazienti con LBP hanno dimostrato una densità di miofibroblasti comparabile con quella trovata nelle frozen shoulder. In alcuni casi il LBP infatti si può associare con un marcato aumento di tensione della TFL, e questa condizione può essere descritta come "lombare congelata".(1;5)

L'aumento di attività dei miofibroblasti può essere dovuta ad un aumento di sforzi meccanici così come a cambiamenti biochimici tra cui l'incremento della presenza della citochina TGF- β 1, che sembra essere correlata con l'aumento dell'attività simpatica. Altri fattori che ne possono influire l'attività sono fattori genetici, la presenza di citochine infiammatorie e di frequenti microlesioni.(1;5)

PROPRIETA' BIOMECCANICHE

La TFL risulta un complesso in grado di sopportare grossi carichi, è stato stimato che il foglio posteriore possa resistere a stress pari a 335 N.(3)

In accordo con questa resistenza, un'altra proprietà fondamentale è quella viscoelastica , infatti quando la colonna è posizionata in massima flessione, la TFL aumenta la sua lunghezza dalla posizione di riposo di circa il 30%. Questa deformazione racchiude nel tessuto “un energia elastica” che potrebbe ridurre il lavoro muscolare quando dalla posizione di flessione la colonna ritorna nella posizione di estensione.(1;3)

Questo potrebbe essere molto utile per il sollevamento di carichi pesanti, in quanto se una parte dell'energia racchiusa nel tessuto connettivo della regione toraco lombare potesse essere di aiuto per la muscolatura estensoria questo ridurrebbe il carico di lavoro a livello muscolare.

Questo è molto importante anche perché i tessuti passivi (non muscolari) sviluppano meno forza compressiva sul disco intervertebrale rispetto alla contrazione attiva muscolare.

Una sostanza fondamentale per il corretto funzionamento del sistema fasciale è l'acido ialuronico. Tutti gli strati fasciali hanno bisogno di acido ialuronico per poter scorrere l'uno sull'altro, se la sua quantità diminuisce o non è equamente distribuito, le proprietà di scorrimento vengono compromesse.

Questi cambiamenti nella viscoelasticità del sistema fasciale possono contribuire all'attivazione dei nocicettori. Infatti se l'acido ialuronico è meno presente altera le linee di forza tra i vari strati fasciali e questo può essere causa di rigidità mattutina e della mancanza della pulizia dei cataboliti in quanto il tessuto è disidratato; essendo meno idratato ha meno possibilità di scorrimento, e questo stimola i nocicettori, alterando il PH della fascia e rendendo quindi il tessuto cellulare più acido.(3;8)

Inoltre la riduzione dello scorrimento dei vari strati limita la funzionalità del sistema endorfinico /endocannabinoide.(3)

Questo difetto di scorrimento può essere causato da una cicatrice, oppure da alterazioni tensionali derivate dalle proprietà contrattili dei miofibroblasti. Questi difetti di scorrimento sono stati riscontrati in pazienti con CLBP (chronic low back pain), in quanto questa condizione non fisiologica sviluppa una mancanza di coordinazione dell'attivazione muscolare portando a instabilità meccanica della colonna lombare e portando a dolore. Il dolore è aumentato dallo stress, e visto che la fascia è innervata dal sistema nervoso simpatico questo genera vasospasmo e dolore ischemico.(3;4)

Tramite uno studio eseguito su pazienti con LBP confrontandoli con un gruppo di pazienti sani mediante l'utilizzo di un ultrasuono durante il movimento di flessione del tronco, si è evidenziata la presenza di una diminuzione di estensibilità della fascia nel gruppo con LBP di circa il 20% rispetto ai soggetti sani.(1)

LE CONNESSIONI MUSCOLARI

La regione lombosacrale può essere concettualizzata come l'unione di tre livelli: la colonna e i 2 arti inferiori. Questo complesso è collegato insieme dalla TFL, la quale è condizionata dall'inserzione di numerosi gruppi muscolari.

I muscoli dell'estremità superiore, cosiddetti muscoli "ponte" rappresentati dal lunghissimo del dorso (LD), dal serrato postero inferiore (SPI) e dal trapezio; quelli dell'estremità inferiore tra cui il grande gluteo (GM) e il bicipite femorale (BT) e i muscoli del tronco tra cui il trasverso dell'addome (Tra), l'obliquo interno (OI) e per una piccolissima porzione l'obliquo esterno (OE).

Un ruolo fondamentale nella muscolatura del tronco è svolto dal Tra; questo muscolo ha infatti un grande potenziale nell'influenzare la stabilità lombare.

Evidenze in vivo indicano che la contrazione di TrA produce tensioni fasciali capaci di influenzare la stiffness segmentale. L'applicazione di una tensione di 20 N (che simula il 50% della contrazione di TrA) è in grado di influenzare il movimento segmentale e la robustezza lungo il piano sagittale di tutti i livelli lombari.

Studi di imaging nell'uomo stabiliscono che durante la contrazione volontaria del TrA i suoi fasci si accorciano bilateralmente e simmetricamente tirando MLF e PLF anterolateralmente. La tensione applicata a TrA si trasmette in misura doppia su MLF rispetto a PLF.(2;3;7)

Questo particolare tipo di muscolo è attivo durante la flessione così come durante l'estensione lombare, si attiva anticipatoriamente durante movimenti rapidi degli arti ed è stato dimostrato essere sufficientemente rapido e stabile da incrementare la stabilità della colonna lombare prima della contrazione dei muscoli che producono torsione.(3)

Supporti a questa teoria possono essere dati dal fatto che in pazienti con LBP il Tra si attiva in ritardo, quindi questo muscolo risulta fondamentale nella stabilizzazione della colonna lombare.

I muscoli paraspinali sono situati entro un "compartimento" di tessuto connettivo, la guaina retinolare paraspinale (PRS). Questa struttura è formata dall'espansione della lamina profonda

della PFL continuando anteromedialmente attorno al bordo laterale dei muscoli paraspinali per raggiungere l'apice dei processi trasversi.(3)

L'efficacia di questa muscolatura e del multifido dipende dalla postura, in quanto aumentando la lordosi si accentua il braccio di leva dei muscoli erettori e del multifido, mentre la cifosi ne riduce la lunghezza. La postura in flessione incrementa sempre la tensione nella TFL.

I muscoli della porzione superiore e inferiore sono stati studiati applicando tensione a gruppi di fibre muscolari isolate per analizzarne l'influenza sulla TFL.

Esaminando i muscoli dell'estremità superiore, si è concluso che la trazione alla parte craniale della fascia e delle fibre muscolari del lunghissimo del dorso ha mostrato spostamenti della lamina superficiale. L'influenza di questo muscolo sulla TFL riflette la vasta distribuzione della sua aponeurosi, mentre è stato esaminato che la tensione esercitata sul muscolo trapezio ha provocato piccolissime tensioni e spostamenti della TFL dovuto alla piccola inserzione di questo sulla fascia.(3)

Nella muscolatura dell'estremità inferiore giocano un ruolo molto importante il bicipite femorale e il grande gluteo, mostrato sempre da questi test. Come mostrato dai test di trazione, la tensione della TFL può essere quindi influenzata dalla contrazione o dall'allungamento di vari gruppi muscolari.

E' noto anche che alcuni gruppi muscolari tra cui LD e GM sono in grado di esercitare una tensione controlaterale a livello lombare e pelvico. Questo implica che il GM ipsilaterale e LD controlaterale possono tensionare il foglio posteriore della TFL (PFL).(2;3)

PFL può giocare un ruolo importante nei movimenti di rotazione del tronco e nel trasferimento del carico, così come nella stabilità della colonna lombare e della pelvi. È posizionato per ricevere feedback da strutture multiple coinvolte nei movimenti lombari e può regolare la tensione legamentosa attraverso i muscoli che vi si inseriscono.

Una disfunzione sacro iliaca può modificare questo pattern, infatti nel paziente con questo tipo di disfunzione dal lato sintomatico il GM ha una maggiore attività rispetto a quello dei soggetti sani ; dopo un allenamento dei muscoli che lavorano come rotatori del tronco questa attività era diminuita, dimostrando l'importanza di questi muscoli nella stabilizzazione sacroiliaca e nella

zona lombare bassa. Il training del LD, GM, degli erettori spinali e del multifido può aiutare nell'incrementare una chiusura di forza a livello sacroiliaco e stabilizzare di conseguenza l'articolazione.

Il foglio posteriore della TFL come detto in uno studio precedente, accumula energia a livello fasciale che può essere utilizzata per minimizzare l'azione muscolare anche durante il cammino; durante questa attività GM e LD meritano speciale attenzione perché possono condurre mediante il tensionamento del foglio posteriore forze che possono minimizzare la loro attività.(2;3)

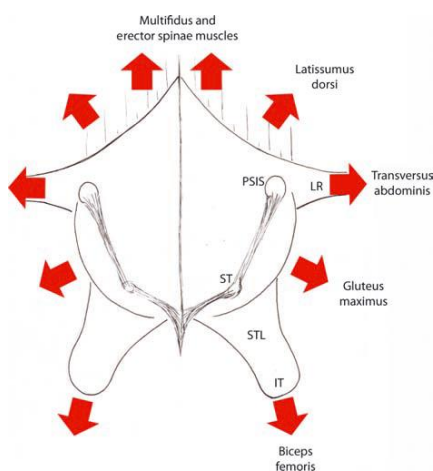


Fig. 19 Model of the TLF and its associated muscles and aponeuroses.

This is a posterior view of the sacral region. The TLF and its associated aponeuroses have been dissected off the pelvis and flattened in the schematic diagram. The central region of the diagram represents the combined region of the aponeuroses, and has been termed the TLC.

This region is the thickest and best positioned to resist lateral movements of the posterior superior iliac spine (PSIS). The PSIS and the lateral sacral tubercle (ST) are connected via the long dorsal sacroiliac ligament. The aponeurosis of the TrA joins the structure at the lateral raphe (LR), and the sacrotuberous ligament (STL), covered by the TLC, is seen ending on the ischial tuberosity (IT).

DISFUNZIONI PELVICHE

Il muscolo Tra e i muscoli obliqui attivandosi aumentano la pressione nelle 2 superfici dell'articolazione sacro iliaca e quindi agiscono come stabilizzatori della pelvi in stazione eretta. Questo è possibile se un'altra forza posteriore previene il movimento laterale della parte posteriore dell'ileo e questo è garantito dalla lamina superficiale e da quella profonda del foglio posteriore e dell'aponeurosi dei muscoli erettori spinali e dal multifido, che insieme con i legamenti dorsali sacroiliaci impediscono questa apertura posteriore.

Tramite questo modello biomeccanico, il multifido gioca un ruolo fondamentale nella stabilizzazione dell'articolazione sacroiliaca in quanto è collocato anteriormente al sacro, lateralmente all'ileo e posteriormente al complesso fasciale. Una sua debolezza o evoluzione in tessuto adiposo risulta in una diminuzione della tensione del complesso fasciale e in una destabilizzazione sacroiliaca. All'opposto l'attivazione di questa muscolatura tensiona il complesso fasciale e stabilizza la sacroiliaca.(2;3)

DISCUSSIONE

Molto spesso pazienti con LBP aspecifico o con disfunzioni pelviche presentano alterazioni a carico della TFL, la quale rappresenta un fattore chiave nell'insorgenza di queste problematiche. Molto spesso si ricercano le cause di queste problematiche in altre componenti muscolo scheletriche, tralasciando le disfunzioni che possono essere presenti a livello della fascia; questa struttura infatti è stata presa in considerazione solo ultimamente come possibile causa dell'insorgenza o del mantenimento di queste problematiche.(1;2;8)

La TFL infatti, come già descritto precedentemente, è un complesso di strati di tessuto connettivo che scorrono l'uno sull'altro e mediante il loro corretto scorrimento e il loro corretto tensionamento da parte delle strutture muscolari che vi si inseriscono garantiscono la corretta funzionalità e la giusta tensione a carico del segmento lombopelvico.

Se le tensioni che si sviluppano sono eccessive oppure se lo scorrimento a livello fasciale non è adeguato si creano delle disfunzioni che possono attivare i nocicettori presenti a livello fasciale creando quadri compatibili ad esempio con LBP aspecifico.(1;4)

A livello dei foglietti è infatti fondamentale la sostanza che ne permette il corretto scorrimento, l'acido ialuronico. Se si creano densificazioni di questa sostanza, i vari foglietti non riescono più a scorrere adeguatamente creando punti in cui si crea un accumulo di tensione della fascia.

Ecco perché trattare la fascia è fondamentale per risolvere quadri come LBP aspecifico o disfunzioni pelviche. Esistono varie tecniche con cui si può agire sul tessuto fasciale quali tecniche di miofascial release o tecniche messe in pratica da Luigi Stecco le quali cercano di andare a lavorare proprio su queste densificazioni della fascia.(2;7)

Nei punti di densificazione infatti l'acido ialuronico crea dei legami covalenti che ne modificano la consistenza, impendendo il corretto scorrimento dei vari foglietti. Tramite l'utilizzo delle tecniche descritte prima vengono rotti questi legami covalenti e viene riportato l'acido ialuronico alla sua consistenza originale, ripristinando quindi il normale scorrimento fasciale e la corretta trasmissione delle tensioni ai segmenti lombopelvici, permettendo la riduzione della sintomatologia dolorosa e garantendo un corretto pattern di movimento.(7)

Ecco perché nelle disfunzioni lombo pelviche è fondamentale l'analisi e lo studio della TFL in quanto potrebbe essere essa stessa la causa principale di queste problematiche.

CONCLUSIONI

Il modello più comune utilizzato per la descrizione della TFL è quello nel quale viene ipotizzata l'esistenza di 3 strati: il foglio anteriore (AFL) quello medio (MFL) e quello posteriore (PFL).(2;3)

Il foglio posteriore a sua volta è suddiviso in una lamina superficiale e in una profonda. La lamina superficiale deriva dall'unione dell'aponeurosi del muscolo LD e SPI (serrato postero inferiore), mentre la lamina profonda attualmente è definita come un complesso che circonda i muscoli paraspinali, il quale prende il nome di PRS.(3)

Tra i vari strati della TFL è presente una sostanza che ne permette l'adeguato scorrimento, l'acido ialuronico. Tutti gli strati fasciali hanno bisogno di acido ialuronico per poter scorrere l'uno sull'altro, se la sua quantità diminuisce o non è equamente distribuita le proprietà di scorrimento sono compromesse.(2;3)

La fascia toracolombare riceve innervazione sia propriocettiva che nocicettiva, inoltre presenta cellule particolari, i miofibroblasti, le quali conferiscono alla fascia la capacità di influenzare la propria tensione grazie ad una contrazione temporanea dovuta appunto a queste cellule.(5)

Molti muscoli prendono inserzione a livello della TFL, tra cui LD, GM, i muscoli addominali tra cui Tra, OI e OE.

Studi biomeccanici hanno supportato il concetto che la tensione applicata attraverso i muscoli circostanti, in modo particolare il Tra, può essere trasmessa tramite la TFL per stabilizzare la colonna lombare e incrementare la chiusura di forza dell'articolazione sacroiliaca.(2;3)

Anche i muscoli paraspinali contribuiscono ad amplificare il supporto alla colonna lombare così come la presenza di un buon tono muscolare da parte del multifido può agire per incrementare la chiusura di forza a livello sacroiliaco, stabilizzando di conseguenza la pelvi.

La muscolatura, i miofibroblasti, la presenza di acido ialuronico per lo scorrimento dei vari foglietti connettivali sono tutte componenti che se in disfunzione possono indurre un alterato tono della TFL che può condurre i pazienti ad avere problematiche a carico lombare e sacroiliaco.

Tecniche mirate al trattamento del tessuto miofasciale, tra cui il miofascial release, sono tecniche manuali efficaci per migliorare i difetti di scorrimento della mobilità della fascia e per migliorare la percezione del dolore in pazienti con LBP non specifico.(1;3)

Grazie a questa revisione si è quindi riuscito ad evidenziare quanto la TFL sia in realtà una struttura molto complessa, che presenta innervazione, propriocezione e capacità contrattile: tutte queste componenti ne possono modificare la tensione e quindi la funzionalità.

E' quindi emerso quanto una struttura come la TFL possa essere la causa principale o una delle concause principali in quadri patologici come il LBP aspecifico e che se non trattata adeguatamente possa condurre a quadri di dolore cronico a livello lombare e pelvico.

BIBLIOGRAFIA

1. Barker PJ, Gugenheimer KT, Grkovic I et al . Effects of tensioning the lumbar fasciae on segmental stiffness during flexion and extension. Spine. 2006; 31 (4): 397-405.
2. Bordoni B., Zanier E. Clinical and symptomatological reflections: the fascial system. Journal of Multidisciplinary Healthcare 2014;7 401–411
3. Langevin H M, Fox J R, Koptiuch C, Badger G J, Greenan- Naumann A C, Bouffard N A, Konofagou E E, Lee W-N, Triano J J and Henry S M. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. Langevin et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2011, 12:203
4. Schilder A., Hoheisel U., Magerl W., Benrath J., Klein T.,Treede R-D. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain. PAIN 155 (2014), 222–231
5. Schleip R, Klingler W, Lehmann – Horn F. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. Medical Hypotheses. 2005 Mar; 65: 273-277.
6. Schuenke M. D., Vleeming A.,Van Hoof T. and Willard F. H. A description of the lumbar interfascial triangle and its relation with the lateral raphe: anatomical constituents of load transfer through the lateral margin of the thoracolumbar fascia. J. Anat. (2012) 221, pp568–576
7. Stecco L. Atlante di anatomia della fascia muscolare, Piccin.
8. Yahia L et al 1992 Sensory innervation of human thoracolumbar fascia. Acta Orthop

Scand 63(2):195-197