

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA**  
**Facoltà di Medicina e Chirurgia**  
**Master in Riabilitazione dei Disturbi Muscoloscheletrici**  
**Anno 2004-2005**

**I punti trigger nell'apparato estensore dell'anca:  
revisione dei principali metodi di trattamento**

Autore

**Andrea Gozzi**

## Indice

Cap.1 INTRODUZIONE.....	3
1.1-Cenni storici della terapia manuale dei punti trigger .....	4
Cap.2 PUNTI TRIGGER MIOFASCIALI	
2.1-Definizioni.....	6
2.2-Ipotesi eziopatogenetiche di un punto trigger .....	7
2.3-Patofisiologia tessutale di un punto trigger:	
l'”Energy Crisis Theory”.....	9
Cap.3 IPOTESI DI TRATTAMENTO.....	10
3.1-Terapia Manuale.....	11
3.2-Dry Needling.....	12
Cap.4 TRATTAMENTO PRATICO	
4.1-Muscolo Grande Gluteo.....	14
4.2-Muscolo Medio Gluteo.....	19
4.3-Muscolo Piccolo Gluteo.....	26
Bibliografia.....	32

## Cap.1 INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo lavoro è la presentazione degli strumenti e la loro efficacia, che in qualità di fisioterapisti, abbiamo a disposizione nel trattamento del dolore di origine muscolare nella regione lombare e glutea. Nasce dal tentativo di affrontare meglio una situazione che durante la pratica quotidiana della nostra professione ci troviamo davanti continuamente, e da cui dipende in grande misura il successo del nostro intervento riabilitativo, effettuare una diagnosi funzionale corretta, compito quanto mai difficile e complicato data la quantità delle strutture coinvolte nell'origine di questo disturbo. Sebbene la diagnosi medica sia di grande aiuto nell'indirizzare una possibile scelta kinesiterapica, è compito del terapeuta manuale riconsiderare le natura del problema (anche in un ottica psicosociale e non solo biomedica) al fine di orientarsi verso la scelta delle tecniche più adatte, in primis scegliere tra tecniche di tipo muscolare rispetto a quelle di tipo articolare. Si discute molto circa la natura dei punti trigger miofasciali presenti nei muscoli adiacenti ad articolazioni dolorose o dal rom diminuito, ad esempio ci si interroga sul ruolo che essi rivestono all'interno della catena di eventi che hanno generato il disturbo, se sono conseguenza del disturbo articolare, o causa di esso. La letteratura non è esaustiva a riguardo, ma interessanti lavori indicano la possibilità di relazione che esiste tra i due aspetti. Da una parte la presenza di punti ipersensibili alla palpazione o dolorosi nei muscoli profondi possono essere indicatori di una disfunzione articolare, considerando la contrazione muscolare non volontaria come un riflesso protettivo nei riguardi dell'articolazione da essi "stabilizzata". [1]

D'altro canto è stata accertata invece la presenza di punti trigger miofasciale primari, scatenati cioè dalla diretta attività muscolare che il muscolo coinvolto ha sviluppato in seguito a sovraccarico o trauma. [2]

Le disfunzioni muscolo-scheletriche a carico della regione lombopelvica infatti vengono spesso considerate sotto un'ottica articolocentrica e ricondotte quindi a disfunzioni articolari primarie. Come correttamente indicato da alcuni autorevoli colleghi e ricercatori come McKenzie, Maitland, Mulligan e altri, spesso questo è vero, e l'aver come oggetto di trattamento l'articolazione (sia questa rappresentata dal disco intervertebrale, le articolazioni zigoapofisarie o quelle sacro iliache) attraverso tecniche di mobilizzazione o manipolazione può essere determinante, ma in altri casi, come indicato da importanti lavori presenti in letteratura, [3] i punti trigger miofasciali possono essere di origine primaria, e quindi non conseguenza di una affezione non muscolare. La patogenesi di un punto trigger miofasciale viene anche descritta come relativa ad un meccanismo di integrazione spinale in risposta alla sensibilizzazione di fibre nervose associate ad un potenziale anormale. [4]

Il caratteristico dolore riferito inoltre porta l'operatore a ragionare su un distretto spesso distante dal luogo in cui si trova il punto trigger responsabile del problema, e a prendere decisioni per lo più inefficaci. Da qui la necessità di effettuare una raccolta anamnestica particolarmente dettagliata e attenta ai particolari riferiti dal paziente, e di avere una buona conoscenza dei criteri diagnostici principali per discriminare la presenza di uno o più punti trigger, spesso concomitanti ad altre disfunzioni.

## **1.1 Cenni storici della terapia manuale dei punti trigger**

“Nell'ultimo secolo, come causa di dolori all'apparato locomotore, sono stati presi in considerazione molti argomenti: primo tra tutte le neuropatie e le disfunzioni articolari, mentre al giorno d'oggi si è più orientati verso alterazioni neuroplastiche del sistema nervoso centrale. La muscolatura come causa del dolore è stata invece trascurata e forse lo è ancora tutt'oggi. Solo negli ultimi dieci anni è divenuto tutto più chiaro, e solo da alcuni anni si è imparato a differenziare il dolore miofasciale dalla fibromialgia. Per trovare le prime descrizioni su reperti miofasciali bisogna risalire negli anni. Nel 1843 Froriep descrisse come "callosità muscolari" indurimenti muscolari oltremodo sensibili; descrisse inoltre come si potesse ottenere un sollievo grazie ad un trattamento manuale. Questi reperti miofasciali negli anni successivi vennero descritti con nomenclature diverse. Adler nel 1900 definì questi fenomeni con il nome di "reumatismo muscolare", descrisse inoltre irradiazioni provocabili dal punto focale della zona di dolore. Gowers nel 1904 coniò il termine di "fibrosite". Schmidt nel 1916 chiamò gli stessi fenomeni con il nome di "mialgia". Schade nel 1919 coniò il termine di "miogelosi" e lui stesso postulò un'aumento della viscosità nel muscolo. Nel 1925 Lange descrisse degli "indurimenti muscolari", che persistevano sia dopo narcosi che dopo un decesso. Dalle sue osservazioni ne dedusse che questi fenomeni palpabili non erano condizionati da un'innervazione. Scoprì per primo la risposta in rapida contrazione locale.

M. Lange nel 1931 utilizzò per la prima volta le nocche delle dita ed un bastoncino di legno per il trattamento di questi fenomeni dolorosi. Scrisse il primo manuale sui punti trigger. Kraus nel 1937 utilizzò per la prima volta del Chloroethyl per il trattamento di questi reperti dolorosi. Kellgren nel 1938 studiò sistematicamente la proiezione del dolore che era provocabile nel caso in cui si iniettava nel muscolo una soluzione ipertonica di sale. Intendeva con questo dimostrare che il cosiddetto "referred pain" non si estendeva lungo i dermatomeri. Nel 1942 Janet Travell descrisse per prima i punti trigger miofasciali. Trovò inoltre che nei muscoli con punti trigger si presentava anche una ridotta capacità di movimento. Nel 1952 pubblicò i suoi primi 32 "referred pain

patterns". Nel 1957 l'autrice dimostrò che i punti trigger miofasciali presentavano a riposo un'elevata attività EMG. Dopo che nel 1953 Bonica esaltava l'importanza dei punti trigger miofasciali in concomitanza con dolori nell'apparato locomotorio, nel 1983 Travell pubblicò la prima pietra miliare "Myofascial Pain and Dysfunction" e nel 1992 seguì la pubblicazione della seconda parte.

Nel 1983 David Simons fu invitato a Zurigo al congresso internazionale di medicina manuale durante il quale presentò il concetto dei punti trigger miofasciali ed il loro trattamento con il metodo "Spray and Stretch". Da allora il Dr. Med. Beat Dejung cominciò a trattare questi punti trigger prendendo anche in considerazione le tecniche profonde per il tessuto connettivo, che Ida Rolf e i suoi allievi insegnavano già in molti paesi dagli anni settanta e delle quali l'autrice nel 1978 fa nel suo libro una completa descrizione. Nel 1987 a Mattwil ebbe luogo il primo corso. Per la prima volta nel 1988 venne pubblicato nel mensile "Fisioterapista" e nella "Rivista svizzera per la medicina sportiva" l'articolo "Trattamento dei punti trigger e del tessuto connettivo". Nel 1995 a Winterthur seguì la fondazione dell'IMTT (ATTM), Associazione per la terapia manuale dei Punti Trigger miofasciali sotto la guida dell'attuale Presidente e fondatore Ricky Weissmann.

Nel 1998 il Dr. Med. Beat Dejung fu invitato a San Antonio, Texas, al congresso americano sul dolore "Focus on Pain", per presentare la terapia manuale dei punti trigger, che in America venne poi definito come "The Swiss Approach to Triggerpoint Therapy". Alcuni mesi dopo l'Associazione per la terapia manuale dei punti trigger miofasciali IMTT (ATTM), invitò a Zurigo Bob Gerwin e Jan Dommerholt. Gerwin in quell'occasione diede una conferenza all'Università di Zurigo sul tema "interrater reliability" di criteri per la diagnosi di punti trigger e mostrò su un video la risposta in rapida contrazione locale "Local twitch response". In America già nel 1993 Hubbard rese noti una serie di lavori sull'attività EMG dei punti trigger. Nel 1996 David Simons pubblicò per la prima volta l'ipotesi che il mal funzionamento della placca motrice potesse essere la causa della formazione di punti trigger. Dopo la morte nel 1997 di Janet Travell venne pubblicata la seconda edizione dell'opera "Myofascial Pain and Dysfunction", che riassume in modo ottimale lo stato attuale delle ricerche e del sapere sul tema dei punti trigger. Siegfried Mense contribuì enormemente a questo risultato. Infatti negli anni novanta pubblicò molti articoli sul tema "meccanismi di propagazione del dolore nel sistema nervoso centrale". [Tratto da 5]

## Cap.2 PUNTI TRIGGER MIOFASCIALI

### 2.1 Definizioni:

Data la variabilità di cause che possono indurre le fibre muscolari a sviluppare un punto trigger, e data l'importanza che questo comporta nello scegliere tecniche adeguate ad un ragionamento clinico corretto, ritengo necessario fornire una serie di definizioni (J. Travell; D. Simons; Myofascial Pain and Dysfunction) che possano chiarire i concetti esposti in seguito.

Punto trigger: focolaio di iperirritabilità in un tessuto che, quando compresso, è dolente e, se sufficientemente ipersensibile, può dar vita a dolore e dolenzia proiettati e, qualche volta, a fenomeni autonomi riferiti e ad alterazioni propriocettive. Sono compresi i punti trigger miofasciali, cutanei, fasciali, legamentosi e periostali.

Punto trigger miofasciale: focolaio d'iperirritabilità, solitamente all'interno di una bandeletta contratta di un muscolo scheletrico o in una fascia muscolare, doloroso alla compressione e che può dar vita a caratteristici dolori proiettati, a dolenzia alla palpazione, ed a fenomeni autonomi. Un punto trigger miofasciale va distinto dai punti trigger cutanei, legamento-periostali e fasciali non muscolari. I punti trigger possono essere attivi, latenti, primari, associati, satelliti e secondari.

Punto trigger miofasciale associato: focolaio di iperirritabilità in un muscolo o nella sua fascia che si sviluppa in risposta ad un sovraccarico compensatorio, ad una diminuita ampiezza di movimento o a fenomeni proiettati causati da attività di punti trigger in un altro muscolo. I punti trigger satelliti e secondari sono delle varianti dei punti trigger miofasciali associati.

Punto trigger miofasciale attivo: focolaio di iperirritabilità in un muscolo o nella sua fascia, che provoca una sintomatologia dolorosa; proietta il dolore a riposo e/o durante il movimento, con una distribuzione spaziale specifica per quel muscolo. Un punto trigger attivo è sempre dolente alla palpazione, impedisce il completo allungamento del muscolo, lo indebolisce, proietta solitamente dolore in seguito alla compressione diretta quando adeguatamente stimolato, causa una risposta di rapida contrazione locale delle fibre muscolari ed è spesso causa di fenomeni neurovegetativi specifici; proiettati generalmente nella zona di riferimento del dolore. Va distinto da un punto trigger miofasciale latente.

Punto trigger miofasciale latente: focolaio di iperirritabilità nel muscolo nella sua fascia, clinicamente quiescente senza dolore spontaneo; è doloroso solo alla palpazione. Un punto trigger latente può avere tutte le altre caratteristiche cliniche di un punto trigger attivo, dal quale deve essere però distinto.

Punto trigger miofasciale primario: focolaio iperirritabile all'interno di una bandeletta contratta di un muscolo scheletrico. L'iperirritabilità è attivata da un sovraccarico acuto o cronico (tensione meccanica) nel muscolo nel quale si trova, e non dall'attività dei punti trigger di un altro muscolo del corpo. Va distinto dai punti trigger secondari e satelliti.

Punto trigger miofasciale satellite: focolaio di iperirritabilità in un dato muscolo, o nella sua fascia, che è diventato attivo perchè il muscolo si trovava nella zona di proiezione di un altro punto trigger. Va distinto da un punto trigger secondario.

Punto trigger miofasciale secondario: focolaio di iperirritabilità in un dato muscolo o nella sua fascia che è diventato attivo perchè il suo muscolo era sovraccaricato, in quanto agiva come agonista (in sostituzione), o come antagonista (in contrasto) del muscolo che conteneva il punto trigger primario. Va distinto da un punto trigger satellite.

Risposta in rapida contrazione locale: contrazione transitoria del gruppo di fibre muscolari (solitamente una bandeletta palpabile) che contiene un punto trigger. La contrazione delle fibre avviene in risposta allo stimolo (solitamente per palpazione a scatto o per puntura d'ago) dello stesso punto trigger o, qualche volta, di un punto trigger vicino. In precedenza, la rapida contrazione locale è stata erroneamente chiamata "segno del salto". Tratto da [2]

## **2.2 Ipotesi eziopatogenetiche di un punto trigger**

“La Sindrome Dolorosa Miofasciale (SDM) è stata descritta come la causa più frequente di dolori cronici dell' apparato locomotore. I punti trigger si possono formare con la stessa frequenza sia nelle donne che negli uomini. Al contrario, la fibromialgia viene descritta più frequentemente nelle donne. In questo caso abbiamo un rapporto di 2,7-7,3: 1. Baker descrisse la presenza di punti trigger in pazienti che sono stati vittime di un incidente stradale. Molti studi hanno dimostrato un alto rischio per la formazione di una SDM in persone con un' occupazione che comporti un movimento ripetitivo del segmento ed un portamento scorretto. Alcuni esempi potrebbero essere i musicisti, coloro che trascrivono dati o ancora gli operai che lavorano in una catena di montaggio di una fabbrica. Molto spesso la formazione di punti trigger avviene in attività sportive, dato che, oltre all'atto ripetitivo del movimento, può esserci anche un sovraccarico inusuale del muscolo.

Tutti i fattori scatenanti descritti finora rappresentano un trauma della muscolatura che viene coinvolta in una determinata attività. Nel caso di un punto trigger formatosi in queste circostanze possiamo parlare di punto trigger primario come anche di SDM primaria. Nel caso di un punto

trigger presente da molto tempo, si può arrivare ad avere un indebolimento della muscolatura in questione d'origine riflessa e dovuta al dolore, senza la presenza di un' atrofia muscolare scontata. Questi indebolimenti hanno, come conseguenza, un' alterazione dello schema fisiologico del movimento. Quindi, i muscoli sinergisti, ancora sani, dovranno prendere la funzione di quelli indeboliti, mentre gli antagonisti tenderanno ad un ' attività antalgica limitata. In questo modo, si arriverà alla formazione dei cosiddetti punti trigger secondari, sia nei muscoli sinergisti che negli antagonisti. Questo, a causa delle sollecitazioni non fisiologiche alle quali saranno sottoposti. I punti trigger, però, possono formarsi anche per cause non necessariamente muscolari. In ogni caso, si tratta sempre continuamente di fattori scatenanti, che vanno ad aumentare il tono muscolare. Disfunzioni alle articolazioni della colonna vertebrale ne sono un esempio.

Altri fattori meccanici, ma non solo come quelli sistemici e psicologici, giocano un ruolo importante nella formazione e nella persistenza di un punto trigger. Tra i fattori sistemici più frequenti possiamo citare la carenza di ferro e di acido folico, nonché l'insufficienza in vitamina B12, come pure l'ipotiroidismo. Tra i fattori scatenanti meccanici più frequenti troviamo le alterazioni anatomiche, come, ad esempio, una dismetria agli AAIL o anomalie di portamento. Tutti i fattori sovraccaricati possono essere causa di una SDM. A questo punto, potrebbe venirsi a creare un malinteso tra i termini di punto trigger primario e secondario, come tra SDM primaria e secondaria. La situazione è, però, molto chiara e semplice: la SDM primaria viene a formarsi a causa di punti trigger (primari e secondari). La causa è prettamente muscolare. La SDM secondaria, invece, si forma a causa di punti trigger, che, a loro volta, derivano da processi riflessi, scatenati da affezioni non muscolari che stanno alla base del problema. Punti trigger possono formarsi nel sistema cranio-mandibolare, nelle estremità superiori ed inferiori, nella nuca e nella muscolatura della schiena e nel bacino. Travell e Simons descrissero punti trigger in quasi tutti i muscoli scheletrici del corpo umano.” [Tratto da 3]



### **2.3 Patofisiologia tessutale di un punto trigger :l'”Energy Crisis Theory”**

“Sia il dolore alla pressione digitale che il fenomeno della bandeletta contratta possono essere spiegati con la "energy crisis theory", rappresentata da un doppio circolo vizioso. L'ipossia locale gioca un ruolo di primo piano, per cui si arriva a una mancanza di ATP. Per questa ragione, la pompa di ioni calcio collassa e questo porta ad una contrattura dei filamenti dell'actina e della miosina. E in questa regione che si andrà a formare il punto trigger. I sarcomeri si accorciano facilitando così la formazione della cosiddetta bandeletta contratta. Attorno al punto trigger si forma un leggero ispessimento della bandeletta contratta.

L'accorciamento del sarcomero descritto consiste in un aumento del tono, ove non vi è però un'attivazione di placche motrici. Questo aumento del tono agisce come una compressione locale delle arteriole. Da ciò segue un' ischemia locale, che andrà automaticamente a rafforzare l'ipossia locale. D'altra parte, si avrà una liberazione di sostanze vasoneuroattive come la bradichinina, l'istamina, la sostanza p (SP), "calcitonin gene related peptides" (CGRP) ed altre. Ancora l'edema che ne consegue rinnova il circolo vizioso: grazie ad una compressione dei vasi si raggiunge un'ischemia locale che, a sua volta, alimenterà l'ipossia.

Le cause della formazione di questo "energy crisis" nella muscolatura scheletrica possono essere rappresentate da una lesione delle fibre muscolari, oppure da un aumento mantenuto del tono neuromuscolare. Alterazioni vascolari periferiche possono essere in questo caso significative.

Come accennato nella prima parte, i punti trigger sono, per definizione, l'origine di una sindrome dolorosa miofasciale (SDM) secondaria, che non è sorta da una lesione diretta della muscolatura scheletrica. Esistono tre possibili vie attraverso cui una lesione di fibre muscolari può portare ad un'ipossia locale: una lesione parziale del reticolo sarcoplasmatico, la liberazione di sostanze vasoneuroattive e l'attivazione e sensibilizzazione dei nocicettori.

Uno studio di Brickle e al. sostenne l'”energy crisis theory" grazie a misurazioni del livello di ossigeno all'interno di un punto trigger. La concentrazione d'ossigeno era notevolmente sotto la norma. Fino ad oggi, non si sa ancora in quali casi si verifichi o meno un'”energy crisis" (Mense, S. 1997). “ [Tratto da 3]

### Cap.3 IPOTESI DI TRATTAMENTO

Il miglioramento della circolazione locale, la diminuzione dell'attività dei nocicettori e del tono muscolare, quali l'allungamento locale inter ed intramuscolare, sono gli assiomi fisiologici e meccanici sui quali deve basarsi un trattamento dei punti trigger.

La vera causa della SDM sono i punti trigger attivi. Quindi, nella strategia per il trattamento della SDM, la loro disattivazione diventa l'obiettivo principale. Disattivare un punto trigger significa migliorare l'apporto sanguigno arterioso locale al fine di diminuire l'aumentata attività dei nocicettori. Sebbene la ripetibilità interesaminatore non sia provata [8] è possibile ottenere buoni risultati grazie a tecniche manuali, applicazioni terapeutiche comprese quelle elettroterapiche [7, 10], o combinate [9] infiltrazioni dirette con principio attivo, o con semplice puntura (dry needling) [6]. In caso di SDM secondaria devono essere trattati anche i fattori scatenanti, dei quali fanno anche parte gli atteggiamenti posturali viziosi.

Le reazioni, dopo un buon trattamento di un punto trigger, sono l'immediata stanchezza, la scomparsa della risposta in rapida contrazione locale, il rilassamento della bandeletta contratta e la diminuzione del dolore locale alla pressione digitale. Per alcuni giorni, dopo il trattamento manuale od invasivo, il paziente può avvertire una sensazione simile a quella che si ha in caso di crampo muscolare. Già dopo un trattamento di un punto trigger primario ci si può aspettare una riduzione consistente del dolore.

Da un punto trigger miofasciale ha quasi sempre origine quello che viene definito il dolore proiettato. Questo dato di fatto dovrebbe ricordare al fisioterapista che l'origine del dolore non è da cercare sempre dove viene percepito il dolore stesso. I punti trigger miofasciali possono essere primari, per esempio, come conseguenza di una lesione muscolare acuta o derivante da un'azione ripetitiva.

Il trattamento di un dolore di questo tipo si limita al trattamento di disattivazione del punto trigger. L'istruzione ergonomica per il lavoro, oppure lo sport possono spesso essere un complemento di grande aiuto per il paziente. Spesso, però, fattori meccanici, statici, sistemici, oppure fisici, giocano un ruolo importante nella formazione e nel mantenimento dei punti trigger miofasciale.

### 3.1 Terapia manuale

I punti trigger e le disfunzioni intrarticolari sono in stretto rapporto tra loro a livello della colonna vertebrale e dell'articolazione ileosacrale. La muscolatura e le articolazioni devono essere considerate come unità funzionali distinte. Per questo motivo, dopo un'accurata visita, nel trattamento della SDM dovranno essere prese in considerazione sia le problematiche a carico delle parti molli che quelle a carico delle strutture articolari. I fenomeni che accompagnano e caratterizzano i punti trigger miofasciali, quali la bandeletta contratta, la debolezza e la limitazione della possibilità di movimento, hanno un significativo influsso sulla zona colpita, così come sugli atteggiamenti che assumono le articolazioni adiacenti.

Il trattamento delle parti molli è, probabilmente, la componente più importante di un programma di trattamento mirato.

Si inizia con la palpazione che si realizza trasversalmente alle fibre del muscolo in esame; questo richiede un'ottima conoscenza anatomica. Dopo aver localizzato la bandeletta contratta mediante una palpazione di screening globale sul muscolo, occorre seguire l'andamento della bandeletta cercando focolai più sensibili. I punti trigger si trovano in determinate zone descritte sulle mappe che danno una buona indicazione sull'area in cui cercare.

Per quel che riguarda le tecniche di trattamento a disposizione abbiamo:

- 1- Compressione: la compressione ischemica (continua o intermittente);
- 2- Massaggio: -Del muscolo da trattare: iniziare con manovre globali e caute; -Della bandeletta contratta: manovre di allungamento analitiche e profonde; -Allungamento della fascia muscolare;
- 3- Allungamento: Freddo intermittente con allungamento (stretch and spray); Allungamento analitico passivo;
- 4- Tecniche di facilitazione muscolare per migliorare l'allungamento: Tecniche di Lewit: sfrutta il rilassamento post-isometrico (PIR), la forza di gravità, la coordinazione della respirazione e il movimento degli occhi per raggiungere lo stiramento massimale del muscolo; Kabat;
- 5- Tecniche inibitorie: Jones (positional release therapy); -Inibizione reciproca: la contrazione provoca il rilassamento dell'antagonista;
- 6- Percussione e allungamento: la percussione ha un effetto di distrazione/stiramento. Si porta il muscolo in allungamento e con un martelletto per riflessi si percuote il punto trigger per 10 volte con la frequenza di 1 percussione ogni 5 secondi;
- 7- Elettroterapia: Terapia combinata, TENS, laser, biofeedback, diadinamica, interferenziale;

- 8- Termoterapia: IR, OC, MO, ultrasuoni;
- 9- Terapia invasiva: Punzione (Dry Needling); infiltrazione.

Nel caso del trattamento manuale dei punti *trigger* e del tessuto connettivo secondo Dejung, metodo che in America è conosciuto con il nome di "the swiss approach", non è altro che un programma di trattamento suddiviso in sei livelli, comprendenti la maggior parte delle tecniche sopra citate. Con lo *swiss approach*, possono essere trattate le contratture locali come pure gli edemi, la circolazione e la mobilità intra ed intermuscolare. Inoltre, può anche essere ridotta l'attività dei nocicettori. La forza che viene applicata, durante una compressione ischemica, è inferiore a 10 kg. I pazienti con una SDM possono essere trattati due volte la settimana per una durata di 30 minuti la seduta.

Molti fattori, come la cronicità, la localizzazione del punto trigger miofasciale, le necessità dei singoli pazienti e le possibilità di trattamento del fisioterapista, giocano un ruolo importantissimo nella scelta della tecnica da applicare.

In particolare, disfunzioni articolari possono avere con i punti trigger miofasciali una connessione causale o concomitante. Per questo motivo, la medicina manuale dovrebbe essere parte integrante nel trattamento della SDM.

### **3.2 Dry Needling**

Con la tecnica "dry needling", i punti trigger vengono trattati tramite aghi d'agopuntura monouso. Diversi studi hanno dimostrato che non è determinante il prodotto iniettato, bensì la semplice puntura nel punto trigger, la quale ha un'azione terapeutica. Il "dry needling", ovvero la stimolazione intramuscolare (IMS) con un'ago d'agopuntura, ha, a differenza dell'iniezione sul punto trigger, il vantaggio che non bisogna tenere conto nè di un' eventuale reazione secondaria dovuta al prodotto iniettato, nè dell' effetto traumatizzante dovuto all'ago che, a differenza di quello d'agopuntura, è affilato e cavo. A seconda della regione corporea considerata, vengono applicati aghi lunghi dai 2 ai 5 cm con un diametro che varia dai 0,2 ai 0,35 mm. La provocazione di una risposta in rapida contrazione locale è un segno chiaro che l'ago ha perforato la zona di un PTMF.

Esistono diverse tecniche per disattivare un PTMF con la stimolazione intramuscolare (IMS).

Se si trova un PTMF, allora si può perforare questa regione in modo conico, vale a dire perforando ripetutamente lungo la circonferenza del PTMF senza mai far uscire l'ago dalla pelle. Un altro metodo meno doloroso rispetto alla tecnica IMS, consiste nel lasciare l'ago nel PTMF per alcuni

minuti prima di spostarlo per perforare un altro punto. La IMS è un metodo sicuro nel momento in cui viene effettuato da persone che hanno seguito una formazione specifica. La prerogativa principale per applicare la tecnica di *dry needling*, è quella di avere buone conoscenze d'anatomia, degli eventuali rischi, delle norme d'igiene e delle controindicazioni ed indicazioni di questo tipo di trattamento. La più frequente e pericolosa complicazione della tecnica IMS è il pneumotorace. Ci possono essere, poi, anche lesioni alle arterie od ai nervi. Il pericolo per la trasmissione di una malattia infettiva al paziente è, invece, praticamente escluso se si adoperano aghi monouso sterili secondo le consuete norme d'igiene.

Con la tecnica IMS viene immediatamente migliorata la circolazione locale attorno al PTMF. Non sono, però, da escludere altri meccanismi d'efficacia. Un metodo efficace ed indolore applicato, in alcuni casi, per disattivare un punto trigger, è senz'altro il *dry needling* superficiale (SDN). Gli aghi, in questo caso, vengono inseriti circa 4-10 mm nei tessuti intorno al punto trigger e lasciati in loco da 30 secondi fino ad un paio di minuti. Un'ulteriore stimolazione può essere raggiunta muovendo l'ago una volta inserito, per esempio con movimenti rotatori, questi possono migliorare i risultati del trattamento. Nel SDN valgono le stesse misure di sicurezza previste per il trattamento con il metodo IMS. Lo scopo del metodo SDN è di raggiungere un'ipoalgesia locale.

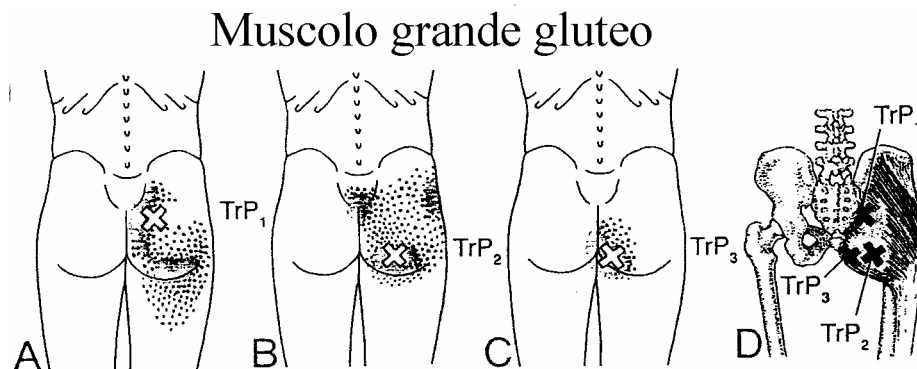
Dopo una perforazione superficiale di un punto trigger, nella maggior parte dei casi, si può osservare una diminuzione significativa, misurabile ed algometrica del dolore alla pressione digitale. Infatti, grazie alla perforazione dell'ago con il metodo SDN si vanno a stimolare le fibre Aa . Vengono, quindi, attivati il meccanismo cosiddetto del "Gate Control" ed il sistema encefalico inibitore del dolore, che porteranno ad una temporanea diminuzione del dolore.

Non esiste ancora nulla di certo per quel che riguarda il meccanismo che produce l'effetto analgesico definitivo o prolungato della tecnica SDN. Una possibile spiegazione potrebbe essere che, grazie alla momentanea analgesia, si riesca a diminuire il tono muscolare normalizzando, quindi, l'attitudine al movimento.

Questo porterebbe, poi, ad un miglioramento della circolazione locale. Esiste anche la possibilità che venga a formarsi un processo positivo di riaccoppiamento in grado di mantenere, poi, attivo il sistema endogeno inibitore del dolore. [Tratto da 3]

## Cap.4 TRATTAMENTO PRATICO

### 4.1 MUSCOLO GRANDE GLUTEO. [Tratto da 2]



*Fig.1 Zone di distribuzione del dolore proiettato dai PT punti trigger (X). [2]*

Il grande gluteo è un grande muscolo composto principalmente da fibre muscolari del tipo 1 (risposta lenta). Queste fibre dipendono principalmente dal metabolismo ossidativo e sono predisposte all'uso continuo, ma utilizzano solo una piccola percentuale della loro massima forza. Il peso del grande gluteo è il più delle volte pari a quello della somma del medio e del piccolo gluteo. La grande dimensione e l'orientamento anatomico delle fibre del grande gluteo negli esseri umani sono una base anatomica importante della postura eretta.

Il dolore proiettato dai punti trigger (PT) del grande gluteo si estende alla zona delle natiche, raramente si diffonde a distanza.

Le inserzioni anatomiche prossimali di questo muscolo sono sulla cresta iliaca posteriore, e sulla parte laterale del sacro e del coccige. In basso, le fibre sono fissate alla fascia ileotibiale della fascia lata ed al femore.

Il muscolo è innervato dalle radici spinali L5, S1 e attraverso il nervo gluteo inferiore. L'attività del grande gluteo comprende anche l'estensione della coscia sul bacino durante attività estenuanti come la corsa, il salto, il salire le scale e l'alzarsi dalla posizione seduta. Durante la fase di appoggio durante il cammino, il grande gluteo si oppone alla flessione dell'anca e aiuta a ritrovare l'equilibrio. Questo muscolo aiuta a mantenere una postura eretta e assiste la rotazione esterna dell'arto inferiore.

I sintomi dei PT comprendono di solito la comparsa di affaticamento e di dolore durante la stazione seduta prolungata, aumento del dolore nel cammino in salita, dolore che compare durante il nuoto a stile libero. I PT del grande gluteo si distinguono dai PT nel medio gluteo per la loro localizzazione e si distinguono dai PT nel piccolo gluteo profondo per le zone di proiezione del dolore che nel piccolo gluteo sono più distanti.

L'attivazione e la perpetuazione dei punti trigger può essere conseguente ad un colpo diretto sul muscolo, al cammino in salita, da una scorretta posizione durante il sonno, o per un improvviso sovraccarico a causa di una caduta od una falsa caduta che comporta una violenta contrazione in allungamento.

L' esame del paziente rivela di solito una andatura antalgica, una tolleranza ridotta a stare seduto, ed una ridotta flessione della coscia sul bacino. I PT possono essere situati in tre zone con le loro risposte di contrazione rapida chiaramente visibili.

### **Dolore di proiezione**

I punti trigger (PT) miofasciali del muscolo grande gluteo proiettano dolore locale alla natica e raramente, o quasi mai, a distanza; caratteristica, quest'ultima, dei PT del muscolo piccolo gluteo.

Il muscolo grande gluteo presenta tre zone comuni di PT . I PT miofasciali del grande gluteo, situati vicino al sacro, nella zona marcata PT 1 nella Fig.1A, proiettano dolore e dolenzia crescenti vicino alla piega glutea. La zona superiore, del dolore di proiezione arriva all'articolazione sacroiliaca. La proiezione, del dolore sulla piega glutea può irradiarsi alla parte alta posteriore della coscia controlaterale.

La regione del PT2 (Fig.1B) posta appena sopra la tuberosità ischiatica, è la localizzazione più comune di PT del muscolo grande gluteo. I PT miofasciali di questa zona di solito proiettano il dolore anche nella parte inferiore della natica, il che può far pensare erroneamente ad un interessamento dei muscoli glutei profondi. Il PT 2 proietta di solito il dolore alla parte inferiore del sacro e lateralmente alla cresta iliaca.

Il PT3 del grande gluteo (Fig.1C) è localizzato nella porzione mediale e laterale delle fibre muscolari. Queste fibre si estendono sino al coccige, sede in cui questo PT proietta il dolore. Perciò, il PT3 è una fonte di coccigodinia, che può anche provenire da PT del muscolo coccigeo.

I pazienti con dolore proiettato al coccige dal PT3 del grande gluteo, riferiscono di sentire una pressione sul coccige quando stanno seduti, perchè questa è la sede del dolore.

Qualche volta, si possono incontrare PT localizzati nel grande gluteo lungo il suo margine laterale o lungo la sua inserzione alla cresta iliaca. Anche questi PT proiettano dolore e dolenzia soprattutto al di sopra del muscolo.

La dolenzia conseguente al dolore di proiezione fa sì che il paziente indichi queste zone di proiezione come punti dolorosi dato che esse, quando sono compresse o colpite fanno male. Queste zone di dolenzia proiettata devono essere assolutamente distinte dai PT e non devono essere trattate come se fossero zone di dolore primario.

## **Rapporti anatomici**

Anatomicamente, il grande gluteo forma la prominenza della natica. Muscolo di notevoli dimensioni, pesa due volte (844 g) di più del medio gluteo e del piccolo gluteo assieme (421 g), e solitamente lo spessore supera i 2.5 cm. In alto, s' inserisce al margine posteriore dell'ileo e alla cresta iliaca posteriore, alla fascia postero- laterale del sacro, a lato del coccige, all'aponeurosi dei muscoli estensori della colonna vertebrale, al legamento sacrotuberoso e alla fascia che ricopre il muscolo medio gluteo.

In basso, circa i 3/4 del muscolo (tutte le sue fibre superiori e le sue fibre inferiori superficiali) s'inseriscono allo spesso strato aponeurotico tendineo che attraversa il grande trocantere e raggiunge la fascia ileotibiale della fascia lata. Le rimanenti fibre inferiori profonde s'inseriscono alla tuberosità glutea del femore fra le inserzioni dei muscoli vasto laterale e grande adduttore

## **Funzioni**

Quando il piede è fermo, il muscolo grande gluteo lavora in contrazione eccentrica per controllare (decelerare o limitare) il movimento, come nel caso in cui un soggetto si abbassa, s'inchina, si mette a sedere dalla posizione in piedi, o scende le scale. Durante la deambulazione, questo muscolo entra in funzione poco dopo il sollevamento del tallone per limitare la tendenza a flettere l' anca. Aiuta inoltre a ritrovare la posizione del corpo sopra il piede, in avanti, e stabilizza la pelvi. In altre attività, il grande gluteo lavora in contrazione concentrica per assistere indirettamente l' estensione del tronco grazie alla sua spinta sulla pelvi.

## **Azioni**

Se esaminato con la pelvi fissa e l'arto inferiore libero di muoversi, il muscolo grande gluteo si attiva soltanto quando vengono esercitati sforzi moderati o considerevoli. Assiste l'estensione e la rotazione laterale della coscia sul bacino.

Durante la stazione eretta bilanciata ed il cammino, il grande gluteo presenta un'attività minima. E' più attivo durante la corsa ed il salto.

Tutte le fibre del muscolo estendono e ruotano esternamente la coscia. L'abduzione della coscia è dovuta soprattutto alle fibre superiori. Le fibre inferiori assistono l'abduzione della coscia quando ci si oppone ad essa con una forte resistenza e la coscia è flessa.



Ad eccezione delle fibre più anteriori del medio gluteo, la dolenzia da PT e le bandelette contratte palpate appena sotto la cute nella muscolatura glutea, appartengono al muscolo grande gluteo. Altre fibre glutee devono essere cercate in profondità, al di là della prima fascia muscolare.

La contrattura del grande gluteo limita la flessione dell'anca; la contrattura degli altri due muscoli glutei limita l'adduzione. Fino a quando sono presenti i PT attivi del grande gluteo, la loro dolenzia, durante l'esame, impedisce la scoperta di presenza di PT negli altri muscoli glutei.

### **Attivazione dei punti trigger**

I PT miofasciali del grande gluteo sono spesso attivati da sovraccarico da sforzo intenso ed improvviso durante una caduta o falsa caduta. L'attivazione dei PT si presenta soprattutto quando il muscolo sostiene una violenta contrazione in allungamento nel tentativo d'impedire la caduta. L'impatto per un urto diretto sulla natica, come quando si cade all'indietro sopra un ostacolo basso di legno, può essere il responsabile dell'attivazione dei PT del grande gluteo.

Camminare a lungo in salita stando inclinati in avanti può sovraccaricare il grande gluteo.

Dormire su un fianco con l'arto inferiore che non appoggia sul letto molto flessso, può stirare eccessivamente il muscolo grande gluteo ed attivare i suoi PT. Questi PT attivi possono creare un dolore di proiezione che disturba seriamente il sonno. D'altro canto, dormire sulla schiena a gambe tese pone il muscolo in posizione d'accorciamento che, se è prolungata, attiva anche PT latenti.

### **Esame del paziente**

L'esaminatore potrà ricavare importanti informazioni osservando la postura seduta ed il cammino del paziente. I pazienti con PT attivi nel grande gluteo sono propensi a camminare con una andatura antalgica caratterizzata da una breve fase di carico monopodalico del lato sofferente associata ad una breve fase di oscillazione dell'arto controlaterale.

Quando sono seduti, questi pazienti cambiano continuamente posizione per alleviare la pressione sui loro PT.

La tensione del muscolo grande gluteo viene esaminata a paziente supino portando passivamente il ginocchio verso la spalla controlaterale e ruotando internamente la coscia. In condizioni normali, la coscia quando ha raggiunto massima escursione articolare, dovrebbe toccare con facilità il torace. I PT del grande gluteo possono ridurre tale capacità anche di 35 gradi.

La palpazione delle inserzioni tendinee e delle prominenze ossee nelle zone di proiezione del dolore rivela spesso dolenzia. La dolenzia lungo la giunzione muscolotendinea, all'origine del muscolo grande gluteo al di sotto della cresta iliaca, può senz'altro essere causata dalla grande tensione esercitata dalla bandelette contratte e dai PT come può essere un dolore di proiezione dei PT. Anche se il test eseguito in stazione eretta cercando di toccare le dita dei piedi piegandosi in avanti a ginocchia tese, sia di solito adoperato come test di valutazione della rigidità dei muscoli posteriori della coscia, esso può essere anche un indice di contrattura del grande gluteo dovuta a PT. Un test che può permettere una distinzione tra questi muscoli consiste nel flettere il tronco in avanti a ginocchia flesse stando seduti su una sedia; questo movimento sarà limitato dall'accorciamento del grande gluteo, ma non dalla tensione del muscolo posteriore della coscia.

Si può esaminare in modo selettivo la forza del grande gluteo posizionando il paziente prono con le ginocchia flesse per ridurre al massimo l'azione dei muscoli posteriori della coscia, facendogli quindi alzare un ginocchio dal lettino mentre si eserciterà una resistenza verso il basso ponendo la mano sulla parte posteriore della coscia vicino al ginocchio. Quando sono presenti i PT attivi del muscolo grande gluteo il test rivelerà una diminuzione della forza caratterizzata da una resistenza non costante (*a scatti*), causata dall'inibizione.

Se un paziente che presenta PT attivi in questo muscolo viene posto in posizione di accorciamento del grande gluteo ed esercita uno sforzo contro una resistenza fissa, è probabile che possa sviluppare un dolore addizionale nel muscolo e nella zona di proiezione.

### **Esame dei punti trigger**

Le bandelette contratte di questo muscolo gluteo posto in superficie sono relativamente facili da palpare e le risposte di rapida contrazione sono intense e spesso visibili. Il paziente deve essere posto sdraiato sul fianco, con il muscolo da esaminare sul lato che non appoggia sul lettino e la coscia sufficientemente flessa in modo da raggiungere il massimo allungamento possibile. In molti pazienti un ulteriore aumento della flessione (entro i limiti del sopportabile) può aumentare l'ipersensibilità palpatoria dei PT. I PT1 e il PT2 del muscolo grande gluteo sono meglio esaminabili con la palpazione a piatto. Un dito scivola trasversalmente sulle fibre, un cuscinetto inserito sotto l'anca può essere necessario per diminuire la pressione del corpo sulle prominenze ossee della pelvi e del femore, specialmente quando il paziente è sdraiato su un lettino duro. Si localizzano i PT lateralmente all'inserzione sacrale del grande gluteo. Questo PT è di solito presente lievemente al di sopra della tuberosità ischiatica.

L'esame del PT 3, sul bordo inferiore del muscolo, può essere effettuato con la palpazione a pizzico, o con la palpazione a piatto contro l'ischio. Uno di questi gruppi di PT è localizzato nelle fibre più mediali del muscolo grande gluteo ed è posto vicino ai muscoli coccigei. Quest'ultime fibre glutee e le fibre del muscolo coccigeo si inseriscono tutte al coccige e i loro PT proiettano dolore al coccige. Qualche volta l'esame permette di distinguere questi muscoli in quanto le fibre del grande gluteo proseguono in basso e di lato verso la fascia lata ed è così possibile afferrare con le dita il bordo posteriore del muscolo.

#### 4.2 MUSCOLO MEDIO GLUTEO. [Tratto da 2]

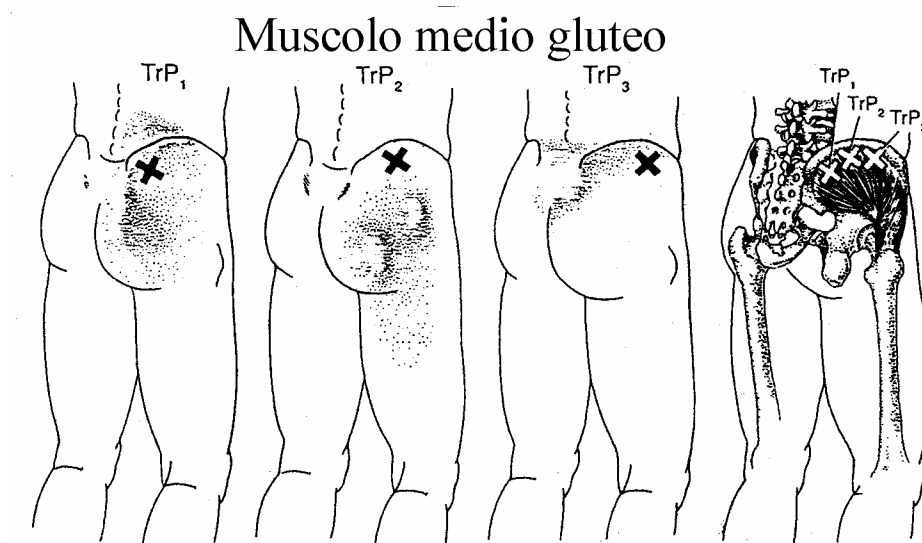


Fig.2 Zone di distribuzione del dolore proiettato dai PT punti trigger (X). [2]

La parte posteriore del muscolo medio gluteo è posta in profondità sotto al muscolo grande gluteo e la sua parte inferiore ricopre il piccolo gluteo. Il medio gluteo pesa il doppio del piccolo gluteo ed è meno della metà del peso del grande gluteo. I suoi punti trigger (PT) causano un dolore di proiezione comunemente definito come dolore lombare o lombalgia. Le tre zone di PT sono dolore e dolenzia lungo la cresta iliaca posteriore, al sacro e alla parte posteriore e laterale della natica.

Dolore e dolenzia si possono diffondere sino alla parte superiore della coscia. Le sue inserzioni anatomiche sono, prossimali lungo i tre quarti anteriori della cresta iliaca, distalmente al grande trocantere.

L'innervazione è fornita dalle radici spinali, L5 e S1 attraverso il nervo gluteo superiore. La funzione principale di questo abduuttore della coscia è di stabilizzare la pelvi nella fase di appoggio monopodalico durante il cammino. I PT miofasciali causano sintomi dolorosi durante il cammino,

da sdraiati sul dorso o sul lato sofferente, e stando seduti in postura rilassata su una sedia. Una sofferenza dell'articolazione sacroiliaca costituisce un'importante diagnosi differenziale.

L'esame dei punti trigger deve essere eseguito lungo e al di sotto della cresta iliaca. I PT della parte anteromediale del muscolo si trovano tra la cute e l'osso. La parte posteriore del PT1 si trova al di sotto del muscolo grande gluteo. Questi PT, a differenza dei PT anteriori, provocano raramente una risposta locale di contrazione rapida delle fibre muscolari.

Al rilassamento delle fibre contratte anteriori e posteriori devono seguire esercizi attivi che interessino tutta l'escursione articolare e quindi un impacco caldo. La compressione ischemica e il massaggio in profondità sono un'utile terapia manuale.

Le metodiche correttive comprendono: il sonno sul lato non sofferente con un cuscino tra le ginocchia, l'evitare un'immobilità prolungata, l'abitudine di sedersi per infilare i pantaloni, e negli esercizi da eseguire a domicilio deve essere incluso l'autostiramento degli adduttori. L'uso a casa di una cyclette nella posizione semi-inclinata assicura una attività di allenamento comoda e soddisfacente. La compressione ischemica autogestita eseguita con una palla da tennis a paziente supino è di facile applicazione ai PT delle fibre sia anteriori che posteriori.

### **Dolore di proiezione**

I punti trigger miofasciali (PT) del muscolo medio gluteo sono una fonte spesso trascurata di dolori del tratto lombare. Il dolore proiettato da questi PT è di solito situato nelle immediate vicinanze del muscolo. Questa distribuzione locale è simile alla proiezione di dolore dei PT del muscolo deltoide. Come nel deltoide, anche nel medio gluteo vi sono tre zone (posteriore, centrale e anteriore) in cui si possono riscontrare i PT. La regione del PT 1 del medio gluteo (Fig. 2) è vicina alla cresta iliaca, nella parte posteriore del muscolo posta vicina all'articolazione sacroiliaca.

Il PT 1 proietta dolore e dolenzia soprattutto lungo la cresta iliaca posteriore, alla regione dell'articolazione sacroiliaca e sopra il sacro dallo stesso lato; il dolore può anche estendersi su parte della natica (Fig. 2, PT1).

La zona in cui è posto il PT2 (Fig. 2, PT2) è appena al di sotto della cresta iliaca, in mezzo alla cresta stessa. Il dolore proiettato dal PT2 si diffonde più lateralmente ed in regione medio glutea; può estendersi alla parte superiore e posterolaterale della coscia.

Il PT3 è raro (Fig. 2, PT3) ed è localizzato appena al di sotto della cresta iliaca vicino alla spina iliaca anterosuperiore. Il dolore del PT3 è proiettato soprattutto lungo la cresta iliaca, sopra la regione lombare inferiore e bilateralmente sopra il sacro.

Occasionalmente i PT vengono riscontrati in altre parti del muscolo medio gluteo.

### **Rapporti anatomici**

Il medio gluteo con la sua forma a ventaglio è localizzato sulla faccia esterna della pelvi, sotto al grande gluteo e sopra al piccolo gluteo. Si inserisce prossimalmente alla faccia esterna dell'ileo lungo i 3/4 anteriori della cresta iliaca, fra le linee glutee anteriore e posteriore e all'aponeurosi glutea che ricopre i 2/3 anterolaterali del muscolo. Il medio gluteo s'inserisce distalmente su entrambi i lati di un ampio tendine posto sull'angolo posterosuperiore e alla faccia esterna del grande trocantere.

Mentre si avvicinano alla loro inserzione femorale, i fasci di fibre dello strato superficiale incrociano obliquamente quelli della porzione posteriore profonda. La direzione delle fibre posteriori e la direzione della forza che esercitano sono ad angolo retto con la direzione delle fibre anteriori.

Raramente, il medio gluteo è diviso in due parti distinte, oppure può unirsi al muscolo piriforme o al piccolo gluteo.

La borsa trocanterica del medio gluteo separa il tendine del muscolo dalla faccia del grande trocantere sopra cui il tendine scivola. La borsa si trova superiormente tra le inserzioni trocanteriche del piccolo gluteo ed in basso del medio gluteo.

### **Azioni**

Il muscolo medio gluteo è riconosciuto come il più potente abductore della coscia. Le fibre anteriori di questo muscolo partecipano anche alla intrarotazione della coscia. La funzione flessoria e rotatoria laterale di questo muscolo sono minime e dipendono molto dalla posizione della coscia.

Anatomicamente, la disposizione a due strati sovrapposti del medio gluteo, paragonata alla semplice disposizione a ventaglio delle fibre del piccolo gluteo, dovrebbe migliorare l'efficacia delle fibre posteriori nell'assicurare la rotazione laterale e delle fibre anteriori per assicurare quella mediale.

Duchenne ha osservato che la stimolazione delle porzioni anteriore, ventrale e posteriore del medio gluteo portava all'abduzione dell'anca. La stimolazione delle fibre anteriori ruotava medialmente la coscia. La stimolazione ha evidenziato invece che solo alcune fibre posteriori inducevano una debole rotazione laterale.

Lo studio dello scheletro evidenzia che ogni fibra del medio gluteo capace di produrre una rotazione esterna della coscia si trasformerebbe in rotatore mediale quando la coscia passa dalla totale estensione fino alla flessione.

Le fibre anteriori presentano una crescente attività EMG man mano che il grado di flessione attiva della coscia aumenta, durante il sollevamento della gamba tesa e nel sedersi da una posizione supina. Le fibre posteriori non sono attive durante la flessione della coscia e soltanto minimamente attive durante lo sforzo di massima estensione della coscia.

## **Funzioni**

La funzione principale del medio gluteo è quella di stabilizzare la pelvi nella fase di appoggio monopodalico durante il cammino, e quindi d'impedire al lato controlaterale di abbassarsi. La stabilizzazione richiede circa il 10% della forza massimale. La sua evoluzione da muscolo dinamico a muscolo stabilizzatore è stato ampiamente descritto.

Impiegando elettrodi a fili sottili nella porzione anteriore e in quella posteriore del muscolo durante una deambulazione lenta e rapida, Greenlaw ha rilevato che le due porzioni di muscolo presentavano, in entrambi i tipi di cammino, una attività elettromiografica molto simile Lyons e coll. hanno inoltre osservato che l'attività era maggiore immediatamente prima e durante la prima metà della fase di posizionamento del piede dallo stesso lato.

L'attività andava quindi scomparendo fino ad un breve risveglio al momento del sollevamento delle dita; un altro breve picco precedeva il sollevamento del tallone.

In tutte le fasi della deambulazione la parte muscolare superficiale presentava minore attività di quella profonda.

Durante la fase del cammino il segno "del ventaglio" normale nel medio gluteo è conseguente a un più rapido abbassamento di attività elettrica nelle fibre posteriori, rispetto alle fibre anteriori. Questo segno scompare nei pazienti con grave osteoartrite dell'anca ed è la conseguenza dell'alterazione delle sequenze normali di attività delle fibre, dovuta ad una disfunzione articolare.

Di tanto in tanto, si osservano variazioni nell'inizio, nella durata, nel grado di attività EMG tra le fibre anteriori, centrali e posteriori di questo muscolo nel corso di attività come camminare, camminare su mani e ginocchia, salire e scendere le scale, legare le scarpe, sedersi, e appoggiarsi su una sola gamba nell'inclinarsi in avanti.

Questa autonomia nelle varie attività giustifica la divisione del muscolo in tre segmenti.

L'attività elettrica del medio gluteo aumenta in bicicletta, pedalando con un ergometro, quando la forza, la velocità o l'altezza della sella aumentano e quando si pedala appoggiando il tallone sul pedale.

Come si pensava, il portare un peso con la mano dallo stesso lato riduce l'attività del muscolo che sta lavorando ed il portare un peso dall'altro lato l'aumenta.

### **Attivazione dei punti trigger**

Cause ed attività che possono attivare PT nel muscolo medio gluteo comprendono cadute brusche, lesioni da sport, corsa, lunghi tornei di tennis, aerobica, lunghe camminate su spiagge sabbiose, carico su un solo arto per un lungo periodo, e infiltrazione di farmaci nel muscolo. Queste infiltrazioni possono attivare PT latenti. L'iniezione di farmaci irritanti nelle immediate vicinanze di PT latenti o attivi può aumentare la loro attività e causare un serio dolore di proiezione.

Perché compaia dolore unilaterale al tratto lombare basso e siano attivati i PT del muscolo medio gluteo, Sola ritiene che sia necessaria una dismetria degli arti inferiori di almeno 1 cm. Una disfunzione pelvica può provocare un'apparente discrepanza nella lunghezza dell'arto inferiore.

Di solito il secondo osso metatarsale lungo (primo corto) nella struttura del piede di Morton, perpetua e può attivare PT del muscolo medio gluteo. Una distribuzione anomala del peso sul piede causa generalmente una pronazione eccessiva. La rotazione interna e l'adduzione della coscia che ne derivano, tendono a sovraccaricare i muscoli medio gluteo e vasto mediale. L'oscillazione esterna del piede durante la deambulazione sovraccarica spesso i muscoli peroneali. Alcuni individui compensano ruotando esternamente la coscia con ulteriore eversione del piede: ciò porta ad uno stiramento supplementare del piede ma a minore sforzo del muscolo medio gluteo.

Una dislocazione delle facce articolari dell'articolazione sacroiliaca può contribuire alla perpetuazione dei PT del medio gluteo e quando è presente, andrebbe corretta per garantire una duratura risposta alla terapia.

I PT, latenti o attivi, del medio gluteo peggiorano con una prolungata flessione dell'anca, come quando si dorme in posizione fetale, o si sta seduti su una sedia bassa con i piedi appoggiati al suolo e le ginocchia flesse, o con lo schienale della sedia inclinato all'indietro, causa di netta flessione della coscia sul bacino.

Una postura in cifosi a testa in avanti rischia di perpetuare i PT del grande gluteo, e può essere un fattore importante di mantenimento dei PT del medio gluteo.

Stare seduti su un portafoglio gonfio può concentrare la pressione sui PT del medio gluteo inducendo un dolore di proiezione che causa una sciatalgia.

## **Esame del paziente**

Se la distribuzione del dolore fa pensare alla presenza di PT nel medio gluteo, bisognerà osservare l'andatura del paziente per evidenziare le alterazioni illustrate prima, e dovrà essere preso in esame anche il piede, per escludere che non vi sia un secondo osso metatarsale lungo.

L'esaminatore potrebbe scoprire che il paziente sta in piedi con il peso predominante su una gamba per allentare la tensione causata da una differenza nella lunghezza degli arti inferiori o per alleviare il disagio causato da una torsione iliaca posteriore della pelvi, con dislocamento dell'articolazione sacroiliaca dal lato opposto.

L'esame del paziente deve prendere in considerazione altre cause di discrepanza di lunghezza degli arti inferiori, come l'esame e la terapia nella dislocazione dell'articolazione sacroiliaca.

Nell'esame che si esegue per accertare l'accorciamento del muscolo medio gluteo dovuto a PT, il paziente deve essere sdraiato sul lato non sofferente e la coscia flessa a 90 gradi; il ginocchio dovrebbe essere appoggiato sul lettino. L'impossibilità del ginocchio di toccare il lettino indica una riduzione dell' adduzione della coscia che può essere dovuta a tensione da PT nel muscolo gluteo medio e da un aumento di tensione della fascia lata.

Nel corso dell'esame per l'indebolimento di questo muscolo dovuto a PT, il paziente deve essere sdraiato sul lato non sofferente.

È probabile se paragonato al lato non sofferente, che si presenti un indebolimento moderato a scatti o "fugace".

A paziente supino, una rotazione dell'arto inferiore dal lato sofferente può essere dovuta ad un'accorciamento provocato dai PT in uno o in tutti i seguenti muscoli: parte posteriore del medio e del piccolo gluteo, piriforme e gruppo gemelli-otturatore-quadrato del femore. In posizione supina, l'arto inferiore dal lato della cresta iliaca posteriore è ruotato verso l'esterno.

## **Esame dei punti trigger**

Tutti i punti trigger del muscolo medio gluteo devono essere esaminati con il paziente sdraiato sul lato opposto a quello del muscolo colpito. Un cuscino inserito tra le ginocchia aiuta a prevenire uno stiramento doloroso di PT particolarmente sensibili. La stessa posizione deve essere usata per esaminare i PT2 e PT3 più anteriori, che sono contrassegnati con delle X sulla Fig.2. Questi ultimi due PT sono coperti solo dalla cute e dal tessuto sottocutaneo. Per trovare le bandelette contratte del PT 2 e del PT3, si fanno rotolare le fibre del muscolo contro l'osso sottostante, strofinando la punta delle dita esaminatrici attraverso le fibre e muovendo la cute con la punta delle dita



(perpendicolarmente alla direzione delle fibre), usando la tecnica per i tessuti profondi. Le risposte in rapida contrazione locale sollecitate nelle parti posteriore e distale del muscolo medio gluteo, sono raramente visibili attraverso il grande gluteo, ma possono essere percepite con le dita dell'altra mano mediante palpazione.

Sola sottolinea che, in caso di un interessamento esteso, le fibre del medio gluteo lungo la cresta glutea dall'articolazione sacroiliaca fino alla spina iliaca anteriore superiore possono contenere dei PT dolorosi.

Nel punto in cui i due muscoli hanno direzioni delle fibre simili i PT profondi del grande gluteo possono essere difficili da distinguere dal PT1 del medio gluteo. Le bandelette contratte delle fibre superficiali del grande gluteo sono facilmente percepibili in quanto poste appena al di sotto della cute. Le bandelette contratte palpabili più in profondità possono appartenere alle fibre profonde del grande gluteo oppure al muscolo sottostante. Se vengono accertati dei PT nel grande gluteo, PT profondi accessori possono non venire distinti finché i PT sovrastanti non sono stati inattivati. Quando sussista il dubbio su quale PT sia coinvolto bisognerebbe applicare la terapia dei PT in entrambi i muscoli.

Tutti e tre i PT del medio gluteo sono localizzati cranialmente al muscolo piccolo gluteo. Perciò, la localizzazione del PT come pure l'area di distribuzione del dolore, permette di distinguere i PT del medio gluteo dai PT del piccolo gluteo.

I PT attivi, specialmente quelli delle fibre più anteriori e superficiali del muscolo medio gluteo, rispondono bene anche al massaggio profondo e alla compressione ischemica, che può essere esercitata direttamente con i pollici.

### 4.3 MUSCOLO PICCOLO GLUTEO. [Tratto da 2]

## Muscolo piccolo gluteo

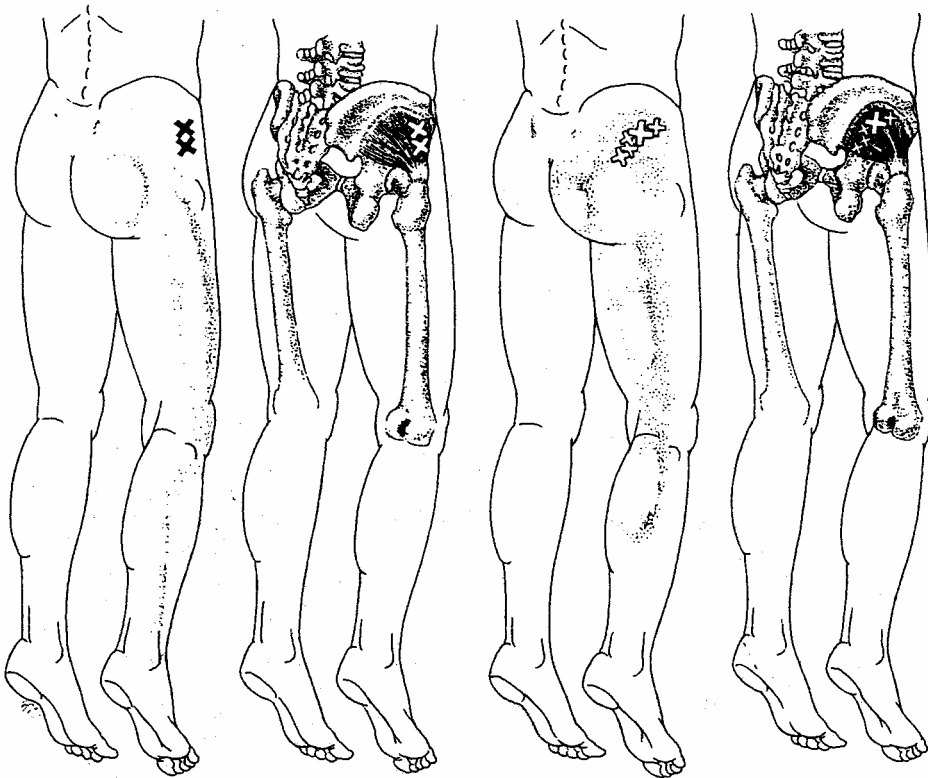


Fig.3 Zone di distribuzione del dolore proiettato dai PT punti trigger (X). [2]

Il dolore proiettato dai punti trigger (PT) della parte anteriore del muscolo piccolo gluteo si diffonde sulla parte infero-laterale della natica, sulla faccia laterale della coscia, del ginocchio e della gamba fino alla caviglia. I PT delle fibre posteriori di questo muscolo hanno una distribuzione simile ma il dolore è più posteriore, proiettato sulla porzione infero-mediale della natica e sulla parte posteriore della coscia e del polpaccio.

Le inserzioni anatomiche del piccolo gluteo sono simili ma, meno estese in lunghezza, di quelle del sovrastante medio gluteo.

L'azione principale di questo abductore della coscia è quella di stabilizzare la pelvi durante il carico su un solo arto. I PT di questo muscolo danno sintomi dolorosi con distribuzione caratteristica, soprattutto quando ci si alza da una sedia o quando si cammina. Per distinguere questi sintomi da altri simili causati da una radicolopatia, i PT responsabili devono essere identificati con estrema precisione. L'attivazione dei PT nel piccolo gluteo può essere causata da un sovraccarico improvviso o cronico, da una dislocazione dell'articolazione sacroiliaca e da una irritazione delle radici nervose. Possono essere mantenuti attivi da essi od anche da una immobilità prolungata o dalla compressione causata da un portafoglio posto nella tasca posteriore.

La posizione d'esame dei PT è quella sdraiata sul fianco non interessato. Per localizzare i PT delle fibre anteriori di questo muscolo, bisogna identificare i bordi del muscolo tensore della fascia lata posti inferiormente alla spina iliaca antero-superiore. I punti di dolenzia del muscolo piccolo gluteo sono reperibili in profondità al muscolo tensore della fascia lata. Per localizzare i PT delle fibre posteriori, bisogna localizzare la linea corrispondente al bordo inferiore del piccolo gluteo e tenere conto della dolenzia profonda localizzata nella regione al di sopra di questa linea.

Il medico dovrebbe prendere sempre in considerazione i PT associati del quadrato dei lombi come causa di mantenimento dei PT satelliti del piccolo gluteo. Per l'applicazione della tecnica dello spray associato a stiramento la coscia dolente (superiore) del paziente sdraiato sul fianco deve essere addotta fino ad oltrepassare il lato

o l'estremità del lettino e lo spray refrigerante deve essere applicato al di sopra delle fibre del muscolo e della zona di proiezione del dolore. Una maggiore estensione aumenta l'allungamento delle fibre anteriori e la flessione a 30 gradi aumenta l'allungamento delle fibre posteriori.

Le metodiche correttive includono una perdita del peso corporeo in eccesso, il mantenimento della temperatura del corpo calda, il cambiamento frequente della posizione dell'anca, una corretta posizione durante il sonno, la correzione di dislocazioni dell'articolazione sacroiliaca, l'evitare di sottoporsi ad estenuanti e inusuali attività fisiche ed ad iniezioni intramuscolari. Per molti pazienti con questa sindrome dolorosa miofasciale, bisogna impostare un programma di autostiramento a domicilio.

### **Dolore di proiezione**

Il dolore proiettato dai PT del piccolo gluteo può essere persistente, acuto ed intollerabile. Il più delle volte il PT responsabile del dolore, è posto così in profondità da dare un dolore di proiezione lontano da esso e tale da non permettere di scoprire la sua origine. Travell, nel 1946, distinse per primo le zone di distribuzione del dolore dei PT sia nella parte anteriore che posteriore del muscolo piccolo gluteo.

Queste sedi proiettano rispettivamente il dolore alla faccia laterale ed alla faccia posteriore dell'arto inferiore. La sua distribuzione, a differenza di quella dei due muscoli glutei più superficiali, si può diffondere sino alla caviglia come descritto in seguito.

I PT della parte anteriore del piccolo gluteo proiettano dolore e dolorabilità (Fig.3) alla parte infero-laterale della natica, alla faccia laterale della coscia e del ginocchio, e alla regione peroniera della gamba sino alla caviglia. Normalmente, il dolore proiettato dal piccolo gluteo non va oltre la caviglia. Tuttavia, raramente, può anche includere il dorso del piede.

I PT miofasciali localizzati nella parte posteriore del muscolo piccolo gluteo proiettano dolore e dolenzia (Fig.3) in un territorio che comprende buona parte della natica, con una maggiore concentrazione sulla faccia posteriore della coscia e del polpaccio. La proiezione del dolore qualche volta comprende anche la porzione posteriore del ginocchio. La proiezione della dolorabilità della porzione glutea posteriore, può essere confusa con la dolenzia del muscolo grande gluteo. Good ha descritto un dolore a distribuzione sciatica conseguente a punti dolenti dei muscoli glutei, senza alcuna distinzione dei muscoli. Kellgren ha osservato che in 55 pazienti su 70 esaminati per *sciatalgia*, il dolore era di origine legamentosa o muscolare, di solito appartenente alla muscolatura glutea.

### **Rapporti anatomici**

il piccolo gluteo, il più profondo dei tre muscoli glutei, è anche il più piccolo in lunghezza e il più leggero in peso. La sua forma a ventaglio si adatta perfettamente al sovrastante medio gluteo.

In alto, le sue fibre si inseriscono alla pelvi lungo la faccia esterna dell'ileo fra le linee glutee anteriore e inferiore, avvicinandosi molto al grande forame ischiatico, attraverso cui il muscolo piriforme esce dalla pelvi.

In basso, le fibre del piccolo gluteo si inseriscono per mezzo del proprio tendine al femore sulla parte superiore della faccia anteriore del grande trocantere, profondamente ed anteriormente all'inserzione del muscolo piriforme.

Non viene di solito preso in considerazione il maggiore spessore della parte anteriore del piccolo gluteo rispetto alla parte posteriore. La differenza di spessore si trova a circa metà strada fra la spina iliaca antero-superiore e la spina iliaca antero-inferiore. Questa figura in sezione trasversale mette in evidenza la possibilità di palpare la parte anteriore del piccolo gluteo sia dietro il margine posteriore del tensore della fascia lata sia fra il margine anteriore del tensore e il bordo anteriore dell'ileo.

La borsa trocanterica del piccolo gluteo, che si trova tra la parte anteriore del tendine del muscolo ed il grande trocantere, facilita il movimento di scivolamento del tendine sopra il trocantere. Questo movimento di scivolamento del tendine è necessario affinché le fibre anteriori del muscolo possano raggiungere l'ampiezza di movimento completa.

### **Azioni**

Quando la parte distale dell'arto inferiore è libera di muoversi, tutte le fibre del muscolo piccolo gluteo partecipano all'abduzione della coscia. La forma a ventaglio delle fibre di questo muscolo è

molto simile alla forma delle fibre del medio gluteo sovrastante. Entrambi i muscoli si inseriscono in punti adiacenti sulle stesse ossa; perciò, le azioni delle corrispondenti fibre anteriori o posteriori del piccolo e del medio gluteo sono simili.

Come per il gluteo medio, le fibre anteriori del piccolo gluteo esplicano la loro maggiore azione nella extrarotazione interna della coscia, con forza maggiore rispetto alla rotazione laterale esercitata dalle fibre posteriori.

Tale affermazione è confermata se si osservano i rapporti del muscolo in uno scheletro articolato.

## **Funzioni**

Le funzioni del piccolo gluteo sono generalmente associate a quelle del gluteo medio. Gli autori in generale concordano che tutte le fibre del piccolo gluteo cooperano con il muscolo medio gluteo nella sua funzione di stabilizzatore della pelvi durante la deambulazione, impedendo quindi alla pelvi di abbassarsi eccessivamente (inclinandosi lateralmente) verso il lato senza sostegno.

Duchenne non ha identificato nessun soggetto in cui il gluteo medio si fosse atrofizzato e il piccolo gluteo fosse rimasto inalterato. Ha concluso che le risposte alla stimolazione delle parti anteriori e posteriori del gluteo medio interessavano contemporaneamente ed in egual modo il piccolo gluteo.

Le inserzioni funzionali del piccolo gluteo con il medio gluteo sono anche influenzate dal fatto che il piccolo gluteo ha dimensioni minori del muscolo medio gluteo.

## **Attivazione dei punti trigger**

I PT miofasciali del muscolo piccolo gluteo possono essere attivati o perpetuati da un sovraccarico improvviso e intenso o cronico e ripetitivo, da una disfunzione dell'articolazione SI, dall'iniezione intramuscolare di farmaci o da una irritazione della radice nervosa. Fattori di mantenimento possono essere dati dall'immobilità prolungata, dall'inclinazione della pelvi, dallo star seduti su un portafoglio e durante la stazione eretta da un precario equilibrio. O ancora da un intenso sovraccarico conseguente ad una caduta, da un cammino troppo veloce o da camminate troppo lunghe, soprattutto su suolo irregolare, oppure per un eccessivo impegno agonistico nelle corse od in altre attività sportive come il tennis e la pallamano. Anche una lieve alterazione del cammino, causata per esempio da una vescica dolorosa, da una dolenzia del ginocchio o del piede, è sufficiente a creare un PT del muscolo piccolo gluteo.

Secondo l'esperienza dell'autrice, il dolore di proiezione agli arti inferiori conseguente ad un dislocamento dell'articolazione SI, è molto spesso conseguente a PT situati nel muscolo piccolo

gluteo. I muscoli che hanno probabilità di essere coinvolti dalla disfunzione dell'articolazione SI sono: l'estensore del rachide vertebrale, il quadrato dei lombi, il medio gluteo, il grande gluteo, il piriforme e, meno frequentemente, gli adduttori della coscia.

Il piccolo gluteo è, tra i muscoli glutei quello che si irrita maggiormente in seguito ad infiltrazioni; nè il grande gluteo nè il medio gluteo sono così inclini allo sviluppo di PT da iniezioni medicamentose quanto il piccolo gluteo. Il piccolo gluteo è troppo profondo per permettere una facile identificazione dei punti di dolenzia causata da PT latenti. Essi, quando sono attivati da iniezioni di farmaci irritanti, possono dare come conseguenza un violento dolore di proiezione *sciatalgico* che può durare per mesi. Il muscolo piccolo gluteo ed il vicino nervo sciatico possono essere evitati iniettando il farmaco nel muscolo medio gluteo, sul quadrante supero-esterno della natica, oppure nel muscolo deltoide.

La sindrome dolorosa da post laminectomia lombare è spesso causata da PT miofasciali residui che sono stati attivati dalla radicolopatia, a causa della quale è stato deciso di eseguire, con successo, una laminectomia.

### **Esame del paziente**

I pazienti con PT del piccolo gluteo presentano spesso un'andatura antalgica, che può essere così grave da costringerli a camminare con un bastone. Quando i PT sono eccessivamente irritati, il paziente seduto non riesce ad accavallare la gamba sofferente sopra il ginocchio opposto a causa di una dolorosa e limitata adduzione. Lo stiramento passivo del muscolo sofferente risulta limitato nella sua ampiezza e dolente; una contrazione attiva nella maggior parte dei casi si presenterà debole e con un movimento a scatti. Sensazioni alterate del dolore, con disestesia od intorpidimento possono comparire nella zona di proiezione del dolore. Non sono stati osservati deficit neurologici dovuti a PT del piccolo gluteo.

### **Esame dei punti trigger**

Di solito i PT del muscolo piccolo gluteo si trovano in profondità in entrambi i muscoli medio e grande gluteo od in profondità del tensore della fascia lata. Di conseguenza, le bandelette contratte del piccolo gluteo sono impossibili da palpare, le zone di dolenzia dei PT, invece, possono essere facilmente localizzate. Occasionalmente, se i muscoli glutei sovrastanti sono completamente rilassati, si potrà, in profondità, sentire la tensione delle bandelette contratte nella natica, la palpazione dei PT attivi delle fibre posteriori del piccolo gluteo può, raramente, indurre uno scatto della coscia: causato da una risposta di contrazione locale. Occasionalmente, la distribuzione del

dolore di proiezione può essere indotta da una pressione sostenuta sui PT sensibili, ma di solito il dolore di proiezione di questo muscolo è sollecitato solamente da una infiltrazione mirata.

### **Punti trigger associati**

I PT miofasciali attivi del muscolo piccolo gluteo si presentano raramente come sindrome da singolo muscolo. I PT di questo muscolo vengono quasi sempre osservati in associazione con PT del piriforme, del medio gluteo, del vasto laterale, del peroniero lungo, del quadrato dei lombi e, qualche volta, del muscolo grande gluteo.

I due muscoli che sono associati funzionalmente al piccolo gluteo (il medio gluteo e il piriforme), sono anche quelli più inclini a sviluppare PT secondari. Le fibre posteriori del piccolo gluteo e del muscolo piriforme sviluppano spesso PT associati. In maniera simile, le fibre anteriori del piccolo gluteo e del tensore della fascia lata sono strettamente collegate funzionalmente e possono sviluppare PT associati. Il fatto che le funzioni di flessione e di estensione del piccolo gluteo siano incostanti e variabili dà ragione della mancanza nei muscoli posteriori della coscia e del polpaccio, di PT associati in un'unica unità funzionale.

Il vasto laterale può sviluppare PT che sono satelliti di quelli della parte anteriore del muscolo piccolo gluteo.

I PT miofasciali si sviluppano comunemente nella parte posteriore del muscolo piccolo gluteo, e con minore frequenza nella parte anteriore, come PT satelliti dei PT del muscolo quadrato dei lombi. Questo accoppiamento può essere così importante da indurre, con una pressione esercitata sui PT del quadrato dei lombi, non soltanto il tipico dolore di proiezione nella natica ma, inaspettatamente, anche un dolore di proiezione alla faccia posteriore dell'arto inferiore. Questo ulteriore dolore è conseguente all'attivazione di PT satelliti della parte posteriore del piccolo gluteo; una pressione esercitata su questi PT glutei fa comparire lo stesso dolore sull'arto inferiore. In alcuni casi, l'eliminazione dei PT del quadrato dei lombi inattiva i PT satelliti glutei. In altri pazienti, i PT nei due muscoli devono essere inattivati separatamente.

## **Bibliografia**

### **1 Paraspinal Muscles and Intervertebral Dysfunction: Part Two**

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics

June 2004 • Volume 27 • Number 5

Gary Fryer, BAppSc(Osteo)<sup>\*a</sup>, Tony Morris, PhD<sup>b</sup>, Peter Gibbons, MB, BS, DO<sup>a</sup>

### **2 Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol.1**

Williams & Wilkins, Baltimore

Travell JG, Simons DG (1996)

### **3 Punti Trigger Miofasciali: patologia e possibilità di trattamento**

Scienza Riabilitativa 2003; 6,1: 00-00

C.Grobli, J. Dommerholt

### **4 Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

July 1998 • Volume 79 • Number 82

CZ Hong, D.G. Simons

### **5 Terapia Manuale dei Punti Trigger**

dispensa del corso TP1, Daniel Buhler, traduzione Michele Scantamburlo

Settembre 2001

### **6 Needling Therapies in the Management of Myofascial Trigger Point Pain: A Systematic Review**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

July 2001 • Volume 82

T Michael Cummings, MB, ChB, Adrian R. White, BM, BCh

### **7 Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

October 2002 • Volume 83 • Number 10

Chuen-Ru Hou, PhD, Li-Chen Tsai, MS, Kuang-Feng Cheng, MS, Kao-Chi Chung, PhD, Chang-Zern Hong, MD

### **8 Interexaminer reliability of the palpation of trigger points in the trunk and lower limb muscles**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

March 2000 • Volume 81 • Number 3

Chang-Yu J. Hsieh, DC, PT, Chang-Zern Hong, MD, Alan H. Adams, DC, Katherine J. Platt, DC, Clark D. Danielson, MPA, Fred K. Hoehler, PhD, Jerome S. Tobis, MD

### **9 Treatment of myofascial trigger-points with ultrasound combined with massage and exercise--a randomised controlled trial**

Pain

July 1998 • 77(1):73-9

Gam AN, Warming S, Larsen LH, Jensen B, Hoydalsmo O, Allon I, Andersen B, Gotzsche NE, Petersen M, Mathiesen B

### **10 High-power pain threshold ultrasound technique in the treatment of active myofascial trigger points: A randomized, double-blind, case-control study**

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation

May 2004 • Volume 85 • Number 35

Javid Majlesi, MD; Halil Unalan, MD