

IL GINOCCHIO IN MEDICINA MANUALE

30 nov 2012 · in [Featured](#), [Ortopedia e Traumatologia](#), [Riabilitazione](#)

Renato Gatto, Maria Luisa Tenaglia - Clinica S. Rita – Vercelli

Per gentile concessione degli autori e della Rivista [il medico SPORTIVO](#)



(Articolo pubblicato nel Numero 2 – Anno 12 – 2012)

La Medicina Manuale (MM) è in grado di offrire un notevole contributo diagnostico e terapeutico nell'ambito pluridisciplinare dell'approccio al paziente affetto da dolori al ginocchio. Nonostante ciò, la letteratura scientifica sul trattamento delle articolazioni periferiche e in particolare del ginocchio, soprattutto nei riguardi della tecnica manipolativa, è povera e imprecisa. Questo studio quadriennale su 139 pazienti, selezionati per patologia meccanico-degenerativa del ginocchio, si propone di offrire un contributo conoscitivo in questo senso, evidenziando la frequente responsabilità dell'origine vertebrale o coxo-femorale quale causa unica o concausa; rilevando altresì l'importanza di concetti quali "disfunzione articolare", "disturbo doloroso articolare minore" (DDAM), "corretto gioco articolare". Le tecniche descritte riguardano le patologie articolari periferiche per le quali vi è indicazione in MM (patologia meniscale, tibio-peroneale, artrosica, DDAM, ecc.). Considerati i limiti della possibilità d'azione della MM, in particolare delle tecniche manipolative, imposti dalla natura meccanica delle lesioni, dal loro potenziale di reversibilità, dalla proporzione in cui l'affezione meccanica partecipa alla sindrome dolorosa, i risultati mostrano come anche nella patologia articolare periferica il ricorso alla MM, per le sue potenzialità diagnostiche, per la sua specifica terapia eziologica delle affezioni e disfunzioni meccaniche dell'apparato locomotore, dovrebbe essere proposto precocemente per un'efficiente presa in carico del paziente gonalgico.

INTRODUZIONE

La Medicina Manuale (MM) è una disciplina medica, parte rilevante della Medicina Fisica e Riabilitativa, che si occupa della diagnosi e terapia della patologia funzionale dell'apparato locomotore, trattandola con tecniche manuali proprie: massaggi, mobilizzazioni, manipolazioni, tecniche neuromuscolari, spesso in associazione alla rieducazione muscolare e all'educazione posturale [1].

Le manipolazioni periferiche, in particolare quelle del ginocchio, ne rappresentano una parte importante. Esse hanno sempre attirato l'attenzione sia degli operatori, sia dei pazienti stessi, per la constatazione frequente di "bloccaggi" di quest'articolazione, dolorosi e invalidanti.

Tuttavia il campo d'applicazione delle manipolazioni del ginocchio riguarda disfunzioni [2] più sottili, che possono provocare manifestazioni dolorose locali definite da R. Maigne "disturbi dolorosi articolari minori (DDAM)", da perdita dei "movimenti involontari" (R. Maigne) o del "gioco articolare" (J. Mc Mennel) [3], o più a distanza, da ripercussioni ascendenti verso l'anca (dolore riferito), o discendenti dal rachide (dolore proiettato) [4]. Si tratta di disturbi funzionali senza espressioni paracliniche "parlanti" (RX, RMN, artrografia, ECO, esami biologici, ecc.).

Nonostante una grande ricchezza semeiologica e tecniche manuali ben esposte, la letteratura scientifica sulle manipolazioni periferiche in generale e del ginocchio in particolare è molto povera e imprecisa.

In pochi studi le manipolazioni sembrano avere un effetto antalgico evidenziato nei pazienti sofferenti di gonartrosi o di sindrome femoro-patellare [5].

Obiettivo

L'obiettivo di questo studio, pur nella globalità del tema, è duplice.

- 1) In primo luogo si vuol dimostrare l'importanza dell'apporto della MM nell'ambito della presa in carico multidisciplinare del paziente con gonalgia. La MM può offrire un complemento diagnostico a volte determinante grazie alla sua particolare specifica semeiotica clinica manuale, la cui parte più originale, suffragata dai più recenti studi di anatomia e neurofisiologia, è la scoperta delle proiezioni cutanee del dolore e, nella responsabilità di quest'ultimo, dell'importanza dei rapporti fra rachide e articolazioni periferiche. Questo studio si propone di rilevare l'incidenza delle diverse origini del dolore del ginocchio.
- 2) Si vuol meglio definire il ruolo della MM nel trattamento della patologia meccanico-degenerativa del ginocchio, d'origine articolare periferica o mista (double crash syndrome). Nell'ambito vasto ed eterogeneo di questa, la MM si pone giusti limiti. Ci si è orientati verso alcune patologie di più frequente riscontro nell'ambulatorio di MM (meniscale, femoro-rotulea, tibio-peroneale, artrosica), per le quali si vuol confermare l'indicazione al trattamento con tecniche proprie della MM, in particolare con la manipolazione.

Indicazioni al trattamento del ginocchio in Medicina Manuale

La patologia meccanica e degenerativa di quest'articolazione è vasta ed eterogenea. La Medicina Manuale può essere indicata nei seguenti casi:

- 1) Dolori del ginocchio la cui origine, nonostante l'apparenza, non risiede nel ginocchio. Il dolore può essere di origine vertebrale (L2-L3, L3-L4) e generare un quadro algico e/o di blocco, talora violento .
- 2) Dolori associati a patologia coxo-femorale.
- 3) Dolori del ginocchio legati a problemi meccanici o degenerativi [4] dell'articolazione stessa. In questa evenienza la manipolazione o la mobilizzazione passiva costituiscono sia un "rimedio" (blocco meniscale), sia un aiuto (artrosi, postumi distorsivi) al trattamento principale. Tuttavia, a questi casi, nei quali una diagnosi può essere chiaramente posta, bisogna aggiungere un certo numero di dolori al ginocchio che trovano beneficio con manovre miranti a ripristinare il gioco articolare, senza che il meccanismo di questo disturbo doloroso articolare minore (DDAM) possa essere chiaramente individuato né clinicamente, né con una RMN (pinzamento sinoviale, minime lesioni meniscali?)
- 4) Dolori che provengono dall'articolazione tibio-peroneale superiore.

La gonalgia d'origine vertebrale

- a) la "sindrome del vasto mediale d'origine radicolare L4" (R. Maigne)

Alcuni dolori del ginocchio si presentano con blocchi che rendono impossibile l'iperestensione. E' in causa la sofferenza del muscolo vasto mediale, dovuta all'irritazione cronica della 4° radice lombare. Questa sensibilità del vasto mediale è misconosciuta dal paziente; si scopre con la palpazione del muscolo alla ricerca dei cordoni mialgici induriti (sindrome cellulo-teno-periosto-mialgica o CTM di L3-L4) (Figure 1, 2, 3, 4).

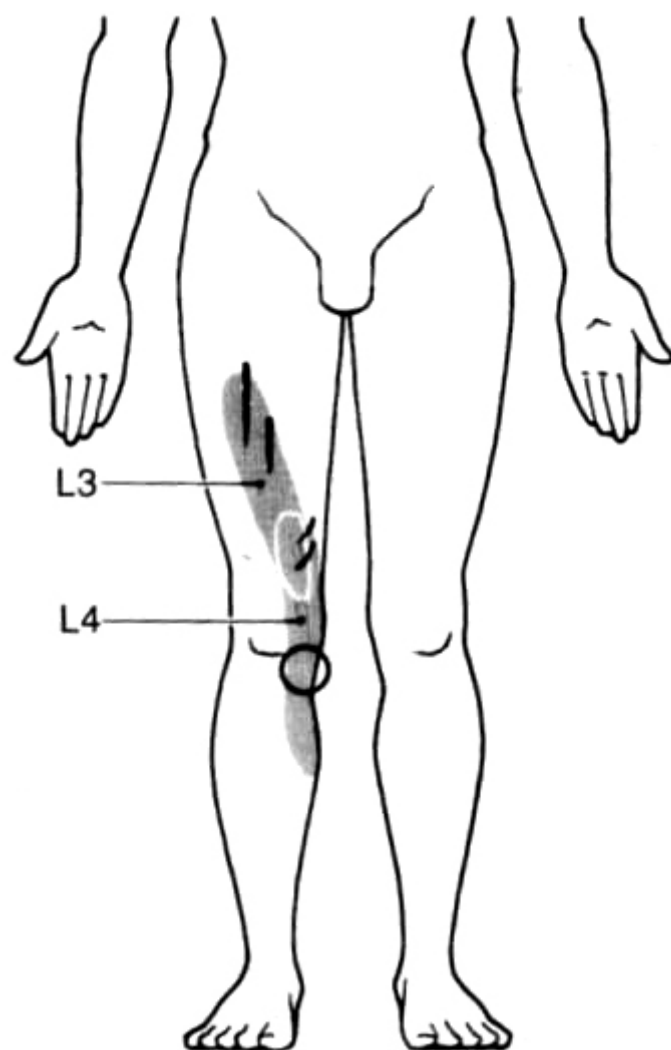


Figura 1 – Sindrome cellulo-teno-periosto-mialgica di L3-L4



Figura 2 – Pincé-roulé



Figura 3 – Palpazione dei cordoni mialgici del vasto mediale



Figura 4 – Palpazione del dolore teno-periosteo

Questi pazienti presentano dolore alla faccia interna del ginocchio, aumentato dall'iperestensione e dall'iperflessione, simile a quello che accompagna il blocco meniscale. L'esame segmentario codificato del rachide evidenzia una sofferenza L3-L4. La manipolazione lombare corretta (HVLA) dà immediato sollievo al paziente che può estendere senza dolore il ginocchio.

Il meccanismo d'azione di questa sindrome pseudomeniscale consiste in un blocco d'origine riflessa: la sofferenza del vasto mediale impedisce un'efficace contrazione, consentendo la predominanza del vasto laterale e favorendo un'instabilità del ginocchio.

b) la lombocruralgia L3-L4

Il dolore, tipicamente radicolare (radice L3-L4), può essere predominante al ginocchio. Si deve ricercare la coesistenza della lombalgia, un segno di Léri positivo (dolore all'estensione della coscia sul bacino, con ginocchio flesso a 90°, paziente prono), segni neurologici (abolizione del riflesso rotuleo, parestesie, ipoestesie del territorio interessato, ipostenia/amiotrofia del quadricipite)

Dolori associati a patologia coxo-femorale

L'anatomia funzionale è in grado di spiegare quel dolore del ginocchio che traduce il disturbo della coxo-femorale.

Sulla faccia mediale e anteriore del ginocchio sono presenti zone cutanee sensitive del n. femorale, e soprattutto del n. otturatorio. Questi nervi misti originano entrambi dalle stesse radici lombari L2, L3, L4. Il femorale innerva l'apparato ventrale della coscia (sartorio e quadricipite); l'otturatore, l'apparato muscolare mediale (adduttori, gracile) [6]. Entrambi provvedono all'innervazione motrice del muscolo pettineo. In sostanza, il n. femorale e l'otturatore sono lo stesso nervo, originato dalle stesse radici, che si distribuisce a masse muscolari funzionalmente diverse. L'otturatore, all'uscita dal forame otturatorio, fornisce una branca alla vicina capsula della coxo-femorale, assicurando l'innervazione sensitiva della membrana sinoviale interna.

Le fibre afferenti primarie raggiungono il midollo spinale con le radici dorsali L2, L3, L4. Le fibre A-delta e C, veicolo delle informazioni nocicettive, si separano dalle grosse fibre tattili, giungendo fino alla lamina V di Rexed. Qui si trovano i neuroni "a convergenza", punto di partenza del tratto spino-talamico. I neuroni della lamina V ricevono afferenze da tutte le categorie di fibre, provenienti da formazioni cutanee (dermatoma), muscolari (miotoma), articolari (sclerotoma), viscerali (splancnotoma).

Così pure, le informazioni provenienti dalla capsula articolare (sclerotoma), attraverso le fibre del n. otturatore o del n. femorale (stesse radici L2,L3,L4) trasportano dolori riferiti ai territori cutanei (dermatomi) di questi metameri:

- faccia anteriore della coscia (n. femorale L2)
- bordo mediale del ginocchio(n. otturatore L3)
- più raramente faccia antero mediale della gamba (n. femorale L4)

Questa gonalgia, segnale d'allarme per una patologia d'anca, ha dunque basi anatomiche, e comporta esami e trattamenti specifici di quest'articolazione

DOLORI MECCANICO-DEGENERATIVI DELL'ARTICOLAZIONE STESSA

Patologia meniscale e MM

Il blocco del ginocchio d'origine meniscale costituisce un motivo relativamente frequente di consultazione nell'Ambulatorio di MM. Più spesso è in causa il menisco interno. La terapia manipolativa va interpretata come un trattamento funzionale del blocco, che si attua ristabilendo il corretto gioco articolare , allo scopo di restituire la mobilità articolare.

Spesso si può ridurre un blocco meniscale con una manipolazione e dare immediato sollievo al paziente. Alcuni soggetti che presentano ripetuti blocchi meniscali hanno imparato a "automanipolarsi". Di certo la manipolazione deve essere considerata come un rimedio d'urgenza che non può rimpiazzare l'atto chirurgico, l'unico a volte capace di guarire veramente. Tuttavia, quando si tratta di un primo episodio e quando il vantaggio ottenuto con la manipolazione è totale, si può soprassedere all'intervento. Bisogna far seguire alla manipolazione un'immobilizzazione o una semplice limitazione del movimento con un bendaggio tale da impedire la flessione. Si procede poi alla rieducazione muscolare del quadricipite.

Per comprendere il modo d'azione di queste manipolazioni sono necessari alcuni richiami di anatomia funzionale e fisiopatologia.

Cenni di anatomia funzionale dei menischi

Durante la flessione-estensione, i condili femorali compiono un movimento complesso che vede associati il rotolamento e lo scivolamento di questi sulle glene tibiali (Figure 5, 6, 7).

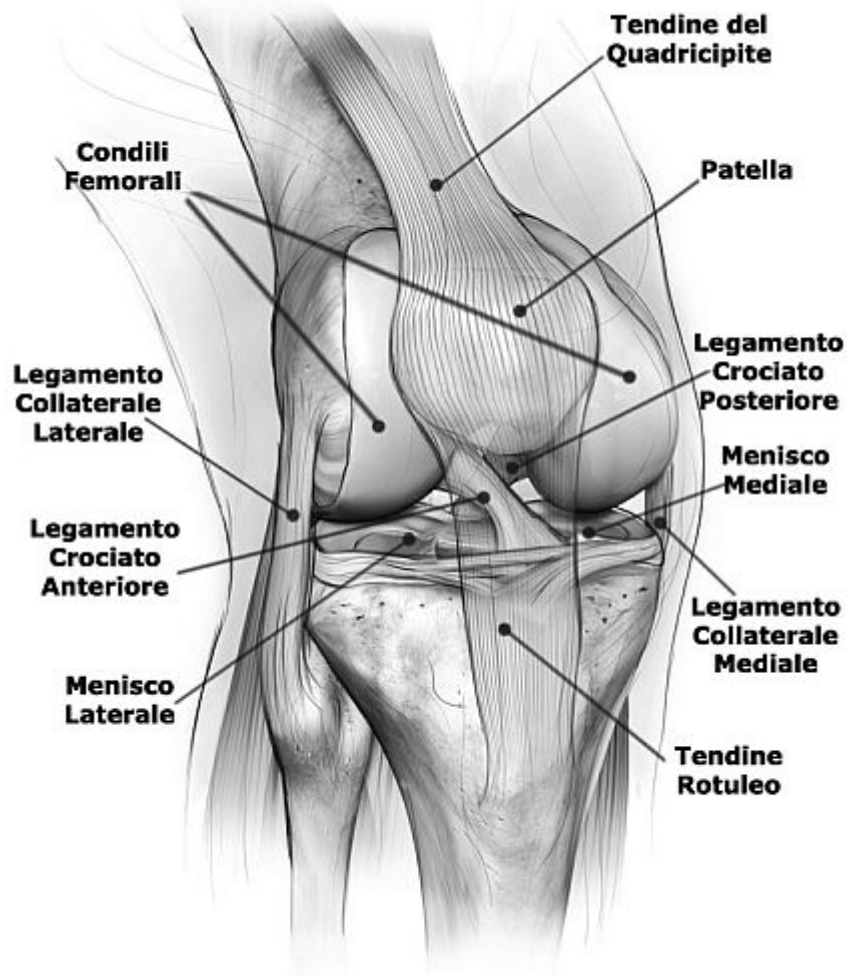


Figura 5 – Anatomia del ginocchio: faccia anteriore

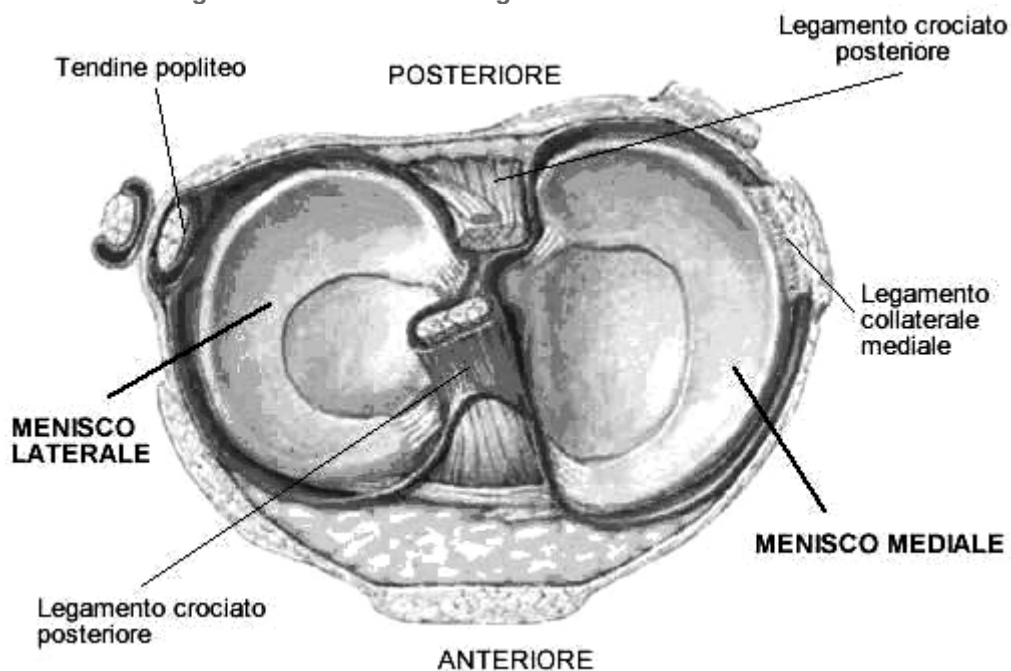


Figura 6 – I menischi



Figura 7 – Schema del movimento in flessione del ginocchio

In posizione anatomica il ginocchio si trova in estensione. Durante la flessione, i condili rotolano dall'avanti all'indietro in rapporto alle glene tibiali, mentre al contempo essi scivolano dall'indietro in avanti ad opera di una forza di richiamo, esercitata dal legamento crociato anteriore (LCA). È questa una struttura inestensibile tesa tra la superficie pre-spinale tibiale e il solco intercondilare. Poiché il rotolamento prevale sullo scivolamento, quando il ginocchio passa dall'estensione alla flessione, il condilo arretra in rapporto alla glena (si posteriorizza). Il movimento inverso si realizza nel passaggio dalla flessione all'estensione: il condilo avanza sulla glena (si anteriorizza).

Quanto ai corpi meniscali, - fibrocartilagini deformabili – essi seguono passivamente i movimenti dei condili femorali. Di conseguenza:

- in flessione il menisco arretra (si posteriorizza)
- in estensione il menisco avanza (si anteriorizza)
- durante la rotazione fisiologica del ginocchio, possibile solo a ginocchio flesso, uno dei due menischi avanza mentre l'altro arretra, sempre sotto l'azione dei condili femorali che il corpo meniscale segue passivamente in ciascuno dei due compartimenti.

Numerosi e ben noti sono i meccanismi traumatico- degenerativi in grado di provocare una lesione meniscale: rotazione eccessiva del ginocchio in appoggio monopodale, iperestensione brutale, accovacciamento, ecc.

In generale, a causare la lesione traumatica è l'asincronismo e l'incoordinazione tra i movimenti condilari e quelli meniscali, sotto l'azione delle forze di compressione e/o di rotazione assiale. Un meccanismo così alterato può condurre, secondo la sua gravità, sia a una semplice reversibile perturbazione della mobilità (disfunzione meniscale reversibile), sia a una vera e propria lesione tessutale, di vario grado (dalla parziale lacerazione periferica alla rottura ad ansa di secchio).

Meccanismo d'azione della manipolazione nella patologia meniscale

La manipolazione crea una decoaptazione articolare rapida, focalizzata su uno dei due compartimenti del ginocchio. Questo consente di separare il condilo femorale dalla faccia superiore del menisco e facilitare un riposizionamento corretto del menisco fra condilo e glena tibiale. Studi biomeccanici (Beaupré) [7] hanno dimostrato che una compressione assiale esercita sul menisco forze radiali centrifughe; queste, essendo dirette alla periferia, mettono in tensione la capsula, le cui fibre connettive profonde aderiscono fortemente alle fibre periferiche del menisco. Ne risulta una forte limitazione allo spostamento del menisco.

Il contrario si verifica quando una forza di decoaptazione è esercitata su uno dei due compartimenti: la tensione capsulare viene restituita in senso centripeto al menisco, ciò che favorisce un ritorno di questo

verso la sua posizione di riferimento.

In tal modo la manipolazione agisce sul fenomeno di compressione meniscale, e non sulla lesione anatomica. Ciò spiega la sua maggior efficacia nel caso di una patologia funzionale reversibile senza lesione tessutale. In quest'ultima evenienza, l'azione è puramente sintomatica sul blocco, ma comunque spesso si dimostra utile. La spiegazione potrebbe venire dal fatto che il menisco possiede, grazie alla stretta periferica zona vascolarizzata, [8, 9] un certo potenziale di cicatrizzazione; ciò che fa supporre che la restituzione a una funzione prossima alla normalità possa favorire i processi riparativi.

Manipolazione per un blocco del menisco interno

La regola del “ non dolore” e il principio del “movimento contrario” mantengono anche in questo caso tutta la loro validità. La manovra descritta è quella tipo, ma i dati dell'esame clinico possono, per esempio, indurre a praticare un'adduzione al posto di un'abduzione [10, 11, 12, 13].

Paziente supino sul lettino; il medico afferra la parte inferiore del femore con una mano e il piede con l'altra, poi esegue:

a) una flessione del ginocchio con rotazione esterna della gamba (Figura 8a)



Figura 8 a – Manipolazioni per un blocco del menisco interno

b) un movimento di abduzione forzata mantenuto per tutta la manovra (si cerca di riaprire l'interlinea articolare interna), estendendo contemporaneamente il ginocchio sulla coscia e portando la gamba in rotazione interna forzata (Figura 8b)



Figura 8 b – Manipolazioni per un blocco del menisco interno

c) la manovra termina con la gamba del paziente in completa estensione, col ginocchio in abduzione e il piede in rotazione interna forzata (Figura 8c)



Figura 8 c – Manipolazioni per un blocco del menisco interno

La prova del successo della manovra è la possibilità di un'iperestensione libera e indolore del ginocchio. In caso di riuscita parziale si può ripetere due o tre volte questa manovra. Talvolta può essere d'aiuto chiedere al paziente, nel corso della manovra, di contrarre il quadricipite per estendere la gamba.

Manipolazione per un blocco del menisco esterno

La manovra è il contrario di quella eseguita per il menisco interno:

a) flessione con rotazione interna come partenza (Figura 9 a)



Figura 9 a – Manipolazioni per un blocco del menisco esterno

b) adduzione forzata mantenuta per tutta la manovra

c) estensione più rotazione del piede (Figura 9 b).



Figura 9 b – Manipolazioni per un blocco del menisco esterno

Trattamento manuale del ginocchio artrosico

Oltre alla rieducazione muscolare del quadricipite e in particolare del vasto mediale, la terapia manuale può essere utile in un'artrosi del ginocchio.

1) La mobilizzazione della rotula avviene progressivamente, afferrandola tra pollice e indice con il paziente supino a gamba tesa:

a) mobilizzazioni laterali e dall'alto in basso della rotula (Figure 10 e 11)



Figura 10 – Mobilizzazione laterale della rotula

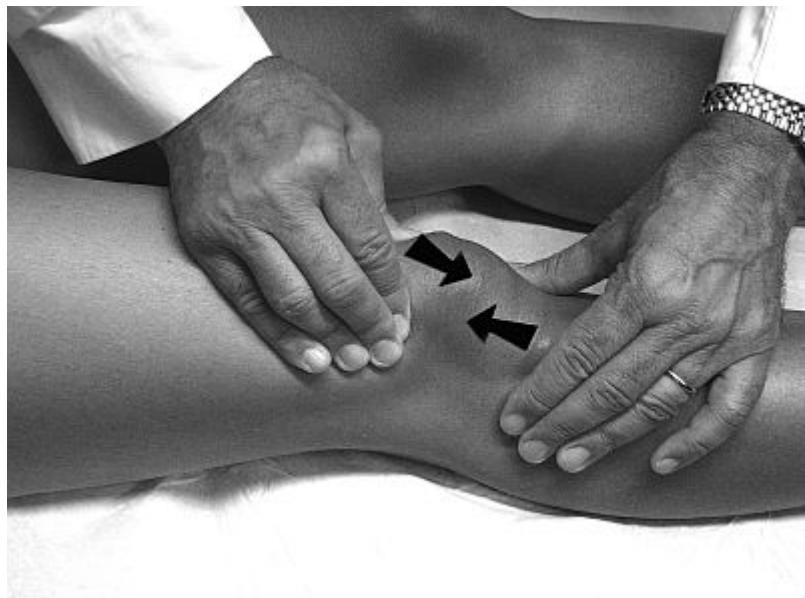


Figura 11 – Mobilizzazione dall'alto in basso della rotula

b) piccoli movimenti di lateralità, di cassetto, di rotazione della gamba sul ginocchio

2) L'artrosi del ginocchio si accompagna spesso a lesioni degenerative dei menischi causando blocchi che disabilitano il paziente. In questi casi l'operatore pratica dolcemente le stesse manovre sopra descritte per il blocco del menisco e potrà subito dopo constatare che l'iperestensione del ginocchio è nuovamente possibile e indolore.

Trattamento dell'articolazione tibio-peronale superiore

a) – Blocco dell'articolazione tibio-peroneale superiore

Il gioco di questa articolazione è dipendente da quello dell'articolazione tibiotarsica: durante la dorsiflessione del piede, la testa del perone scivola verso l'alto e all'indietro [14, 15]. Il movimento è inverso quando la tibiotarsica è in estensione. Il paziente, dopo un movimento di flessione forzata del ginocchio o dopo una posizione accovacciata mantenuta a lungo, accusa un dolore nella regione laterale del ginocchio: dolori che

aumentano con i primi passi e che ricompaiono dopo una lunga marcia.

La manovra consiste nel bloccare la testa del perone tra pollice e indice constatando che, dal lato non dolente, è possibile compiere un movimento di scivolamento indolore. Dal lato dolente si evidenzia una riduzione del gioco articolare normale (Figura 12).



Figura 12 – Mobilizzazione della tibioperoneale superiore

La manipolazione si esegue nel senso del non dolore: la testa del perone in antepulsione (Figura 13) o in retropulsione (Figura 14).

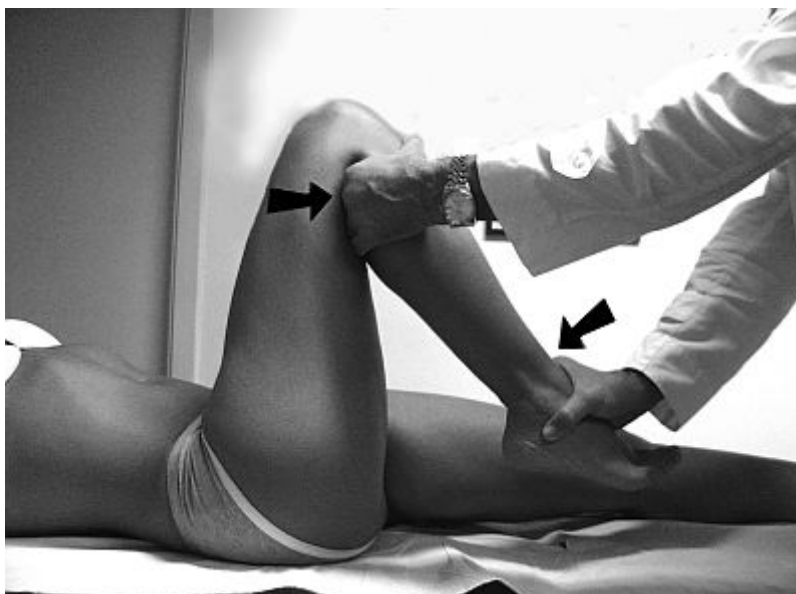


Figura 13 – Manipolazione della tibioperoneale in antepulsione



Figura 14 – Manipolazione della tibioperoneale in retropulsione

b) – Periartrite tibioperoneale superiore dopo sciatica L5

Nel corso di una sciatica di L5 si può constatare l'esistenza di una vera e propria periartrite tibioperoneale superiore. L'articolazione perde il suo gioco passivo rispetto alla controlaterale: è sede di dolori che scompaiono subito con una manipolazione dell'articolazione secondo la tecnica sopra descritta.

MATERIALI E METODI

139 pazienti d'entrambi i sessi, d'età media 39,2 anni, affetti da gonalgia, dopo attenta diagnosi d'esclusione per patologie "maggiori" (infettiva, infiammatoria, metabolica, tumorale o di grave recente traumatismo), dopo esclusione anche di patologie meccanico-degenerative di gravità tale da costituire controindicazione alla manipolazione, sono stati fatti oggetto di studio prospettico per un periodo di quattro anni (2006-2009). L'iter diagnostico comprendeva:

- esame clinico tradizionale : anamnesi, valutazione dell'imaging e delle prove biochimiche, ispezione, palpazione, tests articolari classici.
- esame proprio della MM: esame segmentario codificato del rachide, ricerca della sindrome CTM, esame articolare alla ricerca di un DDAM, valutazione della mobilità, del gioco articolare, dei movimenti liberi e indolori, allo scopo di poter eseguire le manovre manipolative secondo le regole della MM (regola del "non dolore e principio del movimento contrario").

Si è proceduto con sedute settimanali per 3 settimane consecutive, con successivi trattamenti riabilitativi e controlli a circa 3 e 12 mesi.

Le manipolazioni vertebrali, quando necessarie, furono del tipo HVLA, quelle articolari periferiche secondo la tecnica della decoaptazione, sempre in aderenza alla regola del "non dolore" e al principio del "movimento contrario".

RISULTATI

La diagnosi, confortata dall'eventuale successo della terapia, ha innanzitutto evidenziato una ripartizione per origine del dolore, riportata in tabella insieme agli esiti positivi o negativi degli interventi terapeutici.

ORIGINE DEL DOLORE			
	N° pazienti (su n° 139 totali)	Risultato positivo	Insuccesso
Origine articolare periferica	45	32	13
Origine vertebrale	39	33	06
Associato a patologia coxo-femorale	08	04	04
Double crash syndrome	47	31	16

Tabella 1

CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati il trattamento di MM appare tanto più efficace quanto più la diagnosi si allarga a tutte le possibili cause e componenti strutturali e funzionali della patologia. Particolarmente valido si conferma il trattamento quando la gonalgia è d'origine vertebrale o da double-crash syndrome. Pur mantenendo una sua apprezzabile utilità, è invece non sempre risolutivo nella patologia articolare periferica pura, ancor meno nella patologia d'anca. In questi ultimi due casi la speranza di risoluzione è talora affidata alle mani del chirurgo.

I limiti della possibilità d'azione della MM, in particolare delle tecniche manipolative, sono imposti dalla natura meccanica delle lesioni, dal loro potenziale di reversibilità, dalla proporzione in cui l'affezione meccanica partecipa alla sindrome dolorosa. Nella fattispecie della patologia del ginocchio, a determinare l'evoluzione delle lesioni e/o dei disturbi funzionali concorrono vari fattori. Fra questi il più importante è il morfotipo del paziente: in un arto inferiore in valgo o in varo, ad esempio, le sollecitazioni sui piani capsulo-legamentari, e soprattutto la ripartizione dei carichi sui due compartimenti del ginocchio, non sono uguali. Fatta questa premessa, si ritiene che anche nella patologia articolare periferica il ricorso alla MM, per le sue potenzialità diagnostiche, per la sua specifica terapia eziologica delle affezioni e disfunzioni meccaniche dell'apparato locomotore, dovrebbe essere proposto precocemente per un'efficiente globale presa in carico del paziente gonalgico.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Gatto R.: **Medicina Manuale** - In Valobra G., Gatto R., Monticone M. "Nuovo Trattato di Medicina Fisica e Riabilitazione" – UTET Torino 2008
- 2- Gatto R., Bargerò V.: **Concetto diagnostico della disfunzione articolare** - Europa Medicophysica 18,23-25 – Torino 1982
- 3- Mennel J. M.: **Joint Pain** - Little Brown and Co. – Boston 1964
- 4- Maigne R.: **Dolori di origine vertebrale. Comprendere, diagnosticare e trattare** - Edizione Italiana a cura di Gatto R., Elsevier Masson – Milano 2009
- 5- Tamalet B.: **Intérêt des manipulations en pathologie du genou** - Da Revue de Médecine Manuelle- Ostéopathie N° 23 – Paris 2008
- 6- Sindou M., Mertens P., Maarrawi J., Keravel Y.: **Neurochirurgie de la douleur** - EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Neurologie, 17-700-B-10, 2007
- 7- Beaupré A, Choukroun R, Giudouin R et coll.: **Les ménisque du genou. Etude en microscopie électronique à balayage et corrélation biomécanique** - Rev Chir Orth 1981,67,713-719
- 8- Arnoczky S.P., Warren R. F.: **Microvasculature of the human meniscus** – Am. J. Sport med 1982,10,90-95
- 9- Kapandji A.: **Le genou**. Physiologie articulaire,1987 Maloine, Paris
- 10- Maigne R.: **La terapia manuale in patologia articolare e vertebrale** - Edizione Italiana a cura di Astegiano P. A., Ed. Libreria Cortina – Torino 1979
- 11- Radaelli E., Gamba E., Gatto R., Colombo I.: **Manipolazioni articolari periferiche** - (Cap. 36, pag. 390-397) , da Colombo I.: Manuale di Medicina Ortopedica. Ghedini Editore – Milano 1988
- 12- Maigne R.: **Manipulations des membres** - Enc. Med. Chir. Kinesiterapie, rééducation fonctionnelle T.1, fascicule 26084 A10 – Paris 1982
- 13- Lesage Y., Mrejen D.: **Manipulation des articulations périphériques** - Médifusion, Vigot – Paris 1989
- 14- Gatto R., Rovere G.: **Proposte di Linee Guida in Medicina Manuale delle articolazioni degli arti** - Atti XXVIII Congresso Nazionale S.I.M.F.E.R. – Napoli 2000
- 15- Gatto R., Parola I.: **Efficacia della Medicina Manuale nella regione lombosacrale e nelle articolazioni degli arti inferiori. Terapia farmacologia e non farmacologia delle malattie reumatiche: Quali sinergie?** - (Cap. 50, pag. 313-327), Editor: Giovanni Arioli, Collana: Reumatologia, Mattioli 1885 – Mantova 2010.

Fonte: <http://besport.org/sportmedicina/il-ginocchio-in-medicina-manuale.htm>