

LA SINDROME FEMORO - ROTULEA

Gian Nicola Bisciotti 

Cattedra di Riabilitazione Funzionale dello Sportivo, Facoltà di Scienze dello Sport
dell'Università Claude Bernard di Lione (F)
Preparatore atletico FC Internazionale, Milano (I)

(Articolo tratto dal libro dello stesso autore intitolato: **Il ginocchio dello sportivo** - Calzetti & Mariucci Editore)

Sommario

La sindrome femoro rotulea è una patologia relativamente frequente nell'ambito sportivo. La sua eziopatogenesi è essenzialmente riconducibile ad un "malallineamento" dell'articolazione del ginocchio, oppure ad una displasia a carico della rotula e/o della troclea femorale. La gonalgia anteriore che accompagna questa patologia, può rivelarsi altamente limitante nei confronti della pratica sportiva. In particolare, alcune discipline sportive, che prevedano dei piegamenti degli arti inferiori di una certa entità, come ad esempio la danza oppure il sollevamento pesi, possono contribuire, in atleti che posseggano una predisposizione di tipo anatomico-funzionale, all'insorgenza della patologia.

INTRODUZIONE

La sindrome femoro-rotulea è costituita da un insieme di alterazioni morfofunzionali che determinano l'insorgenza di una gonalgia anteriore. Da un punto di vista eziopatologico le alterazioni che si possono ritrovare alla base della sindrome femoro-rotulea, sono essenzialmente riconducibili ad un malallineamento, oppure ad una displasia della rotula e/o della troclea femorale. Occorre comunque ricordare che le alterazioni funzionali delle strutture anatomiche sovra e sottostanti, come ad esempio le variazioni assiali o rotazionali dell'arto inferiore, oppure le alterazioni morfo-funzionali del piede, possono influire negativamente sulla meccanica dell'articolazione femoro-rotulea. Da un punto di vista anatomico, la rotula è un osso sesamoide, di forma grossolanamente triangolare, posta internamente al tendine del muscolo quadricipite. Meccanicamente la rotula, articolandosi con il solco trocleare del femore, costituisce il fulcro di tutto il meccanismo estensorio dell'arto inferiore. La rotula si trova a contatto con il femore a partire dai 15°-20° di flessione e sino alla flessione articolare completa (Insall e coll., 1983). Sia le superfici articolari della rotula stessa, che quelle del solco trocleare, sono rivestite da una cartilagine articolare spessa mediamente dai 4 ai 6 mm. I normali meccanismi di scorrimento dell'articolazione femoro-rotulea vengono controllati da fattori statici, ossia non contrattili e dinamici, ossia contrattili. I fattori statici sono costituiti dalle dimensioni della rotula, dei condili femorali e dalle loro dimensioni, dalla forma e dall'angolo del solco trocleare e dall'allineamento dell'arto inferiore. I principali stabilizzatori meccanici della rotula sono il muscolo vasto laterale (VL) ed il vasto mediale obliquo (VMO), porzione terminale del vasto mediale che si inserisce con un angolo di circa 55° sul bordo mediale della rotula (Brownstein e coll., 1985). Inoltre, il tratto ileo tibiale ed il capo corto del bicipite femorale, per la loro azione di controllo sulla rotazione tibiale, possono essere, a tutti gli effetti, considerati anch'essi degli stabilizzatori dinamici che concorrono al controllo dell'**angolo Q** (Kettelkamp, 1981). Nell'ambito della sindrome femoro-rotulea, la biomeccanica articolare

riveste un ruolo fondamentale. Infatti, un'anormalità di forma e/o di posizione della rotula stessa, ha una ricaduta diretta sulla sua funzionalità, determinandone un alterato scorrimento nel solco trocleare. Un cattivo scorrimento rotuleo può portare ad un'alterazione cartilaginea comunemente riferita come condrosi od artrosi, la cui eziologia è da ricondursi all'azione di forze compressive non adeguatamente ripartite sull'intera superficie dell'articolazione femoro-rotulea stessa. Un aumento dell'ampiezza dei movimenti in flessione del ginocchio, come richiesto da molte attività ludico-sportive, aumentando l'entità delle forze di compressione a livello femoro-rotuleo, può causare un'alterazione della superficie articolare, riscontrabile anche in individui giovani. Già dal 1964, Outerbridge aveva classificato le lesioni della cartilagine articolare secondo tre diversi gradi:

- **I grado:** rammollimento e rigonfiamento minore di ½ pollice (1.27 cm)
- **II grado:** frammentazione e fissurazione maggiore di ½ pollice
- **III grado:** erosione della cartilagine in direzione dell'osso subcondrale

Anche l'instabilità rotulea può essere classificata secondo tre diversi gradi:

- **I grado: lateralizzazione rotulea**, a causa dell'aumento dell'**angolo Q**, durante la contrazione della muscolatura estensoria, si verrà a creare una piccola area di contatto tra la superficie articolare rotulea e quella trocleare. La conseguenza di questa situazione sarà l'insorgenza di una sindrome da iperpressione laterale.
- **II grado: accentuata inclinazione della rotula o sublussazione rotulea**, nel caso di eccessiva inclinazione rotulea si verifica un ispessimento ed una retrazione del retinacolo laterale associato ad un inspessimento capsulare. Questa situazione determina, nel corso della flessione del ginocchio un' inclinazione rotulea che esita in un iperpressione laterale. In casi più gravi invece si assiste ad una vera e propria sublussazione laterale della rotula, generalmente provocata da una brusca contrazione del quadricipite a ginocchio esteso. Sublussazioni recidivanti causano, nel lungo periodo, una seria sofferenza della cartilagine rotulea e trocleare.
- **III grado: lussazione della rotula**, condizione grave che conduce ad una seria e progressiva sofferenza della cartilagine articolare.

RIQUADRO DI APPROFONDIMENTO

Viene definito **angolo Q**, l'angolo formato dall'intersezione di due linee: la prima congiungente la spina iliaca antero superiore ed il centro della rotula, ossia la linea che rappresenterebbe il vettore di forza del quadricipite femorale, e la seconda che va dal centro della rotula alla tuberosità tibiale anteriore e che rappresenta l'asse anatomico della rotula. L'angolo Q differisce leggermente nei due sessi, essendo normalmente compreso tra 10 e 12° nell'uomo e tra 15 e 18° nella donna (Insall e coll., 1976). Un aumento dell'angolo Q può dipendere da diversi fattori di ordine anatomico come:

- Un aumento dell'antiversione femorale **[1]**
- Un aumento della torsione esterna della tibia
- Una lateralizzazione della tuberosità tibiale anteriore

Un aumento dell'angolo Q comporterebbe un aumento del valgismo del ginocchio che sarebbe a sua volta responsabile di uno spostamento laterale della rotula. È importante ricordare che aumentando o diminuendo il valore teorico ideale dell'angolo Q, l'area di contatto della rotula, all'interno del solco trocleare, rimane sostanzialmente la stessa, il problema però consiste nel fatto che la modificazione dell'angolo Q, comporta un anomalo modello di carico a livello della cartilagine articolare. Occorre poi ricordare il concetto di "angolo Q statico" ed "angolo Q dinamico", in questo caso un VMO ipotonico può, di fatto, trasformare un angolo Q statico che rientri nell'ambito dei valori normali, in un angolo Q

dinamico predisponente alla patologia femoro-rotulea (Huberti e Hayes, 1984). La diminuzione dell'angolo Q, non provoca invece la possibile lussazione mediale della rotula, ma è responsabile dell'aumento delle forze di compressione sul compartimento mediale tibio-femorale, attraverso un incremento dell'orientamento in varo dell'articolazione del ginocchio (Mizuno, 2001) e conseguente progressivo danno del compartimento articolare mediale. Occorre poi ricordare come la cartilagine articolare, in senso generale, ritrovi più facilmente la sua forma originale dopo sforzi intensi ma temporalmente limitati, al contrario, dopo sforzi di minor intensità ma prolungati nel tempo, come ad esempio nel caso di sport di endurance o di grande endurance, la cartilagine mostra una marcata sofferenza meccanica (Ferret, 2006). Per questa ragione è fortemente consigliabile impostare un programma conservativo su più sedute giornaliere di breve durata, piuttosto che su di una sola seduta molto lunga.

Note:

[1] L'antiversione femorale è un segno clinico che compare quando la rotazione interna della diafisi femorale porta il solco femorale medialmente rispetto al tubercolo tibiale, portando il tendine rotuleo più lateralmente rispetto alla rotula ed aumentando così la forza vettoriale laterale che si esercita su di essa durante la contrazione del muscolo quadricipite

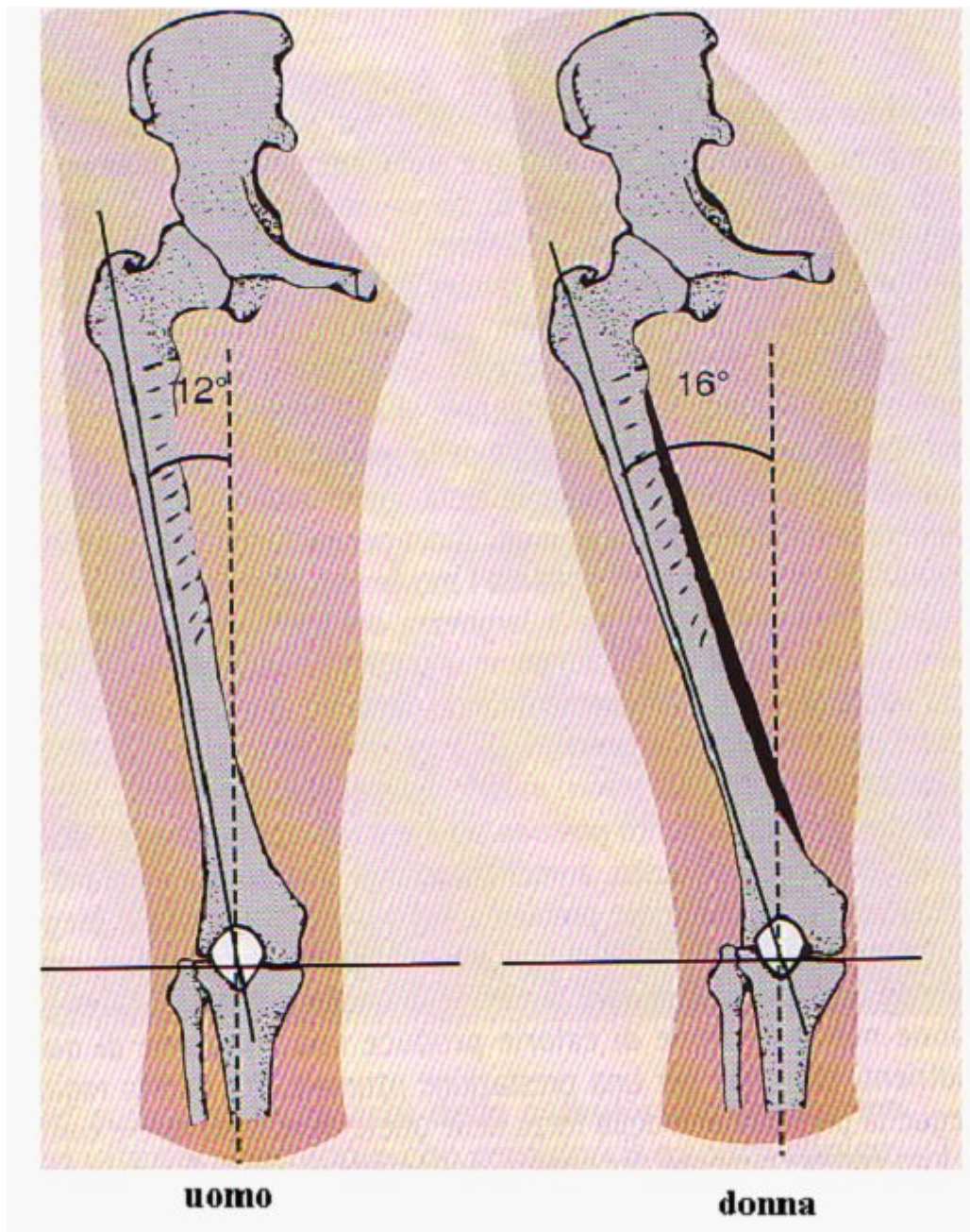


Figura 1: La misurazione dell'angolo Q permette di valutare l'allineamento dell'apparato estensore dell'arto inferiore. Nelle ginocchia malallineate il suo valore aumenta o diminuisce rispetto ai valori normali, che peraltro, differiscono leggermente nei due sessi. Inoltre, come è facilmente arguibile dalla figura, un aumentato valgismo del ginocchio comporta un aumento dell'angolo Q stesso.

CLINICA E DIAGNOSI

La sindrome femoro-rotulea, di cui si riscontra una maggior incidenza nella popolazione femminile rispetto a quella maschile, è caratterizzata da dolore costante nella parte anteriore dell'articolazione del ginocchio. Talvolta si può verificare uno pseudo-blocco articolare di natura antalgica. L'ampiezza di movimento risulta comunque, nella maggior parte ridotta, a questo si associa un'importante ipotonoatrofia del muscolo quadricipite. Nel processo di cronicizzazione possono essere coinvolte le strutture molli articolari come il

tendine rotuleo, la borsa sovrapatellare, prepatellare ed anserina, il cuscinetto adiposo infrarotuleo, i retinacoli mediale e laterale, le pliche mediale, laterale e superiore, il nervo safeno a livello del tubercolo degli adduttori od al tendine della zampa d'oca (Roels e coll., 1978; Patel, 1986). Spesso il gonfiore è localizzato nell'area del recesso sovrarotuleo ed è dovuto ad infiammazione del tessuto sinoviale, della borsa sovrarotulea e del cuscinetto adiposo sovrarotuleo. Frequentemente si verificano episodi di cedimento essenzialmente imputabili ad inibizione muscolare secondaria a dolore e/o edema articolare (Brownstein e coll., 1985; Kennedy e coll., 1982). Durante alcune attività, come ad esempio il salire o lo scendere le scale, il paziente può percepire una sensazione di scroscio e crepitio, non sempre associata a sintomatologia dolorosa. Generalmente camminare in salita provoca meno dolore di quanto non si provi camminando in discesa, questo è dovuto al fatto che il ginocchio sotto carico in salita, raggiunge un'angolazione pari a circa 50° , mentre in discesa l'angolo di flessione raggiunge circa gli 80° . Tipico è il cosiddetto "segno del cinema", ossia la sintomatologia dolorosa che il paziente percepisce nella parte anteriore dell'articolazione del ginocchio, dopo aver mantenuto quest'ultimo in posizione flessa per un tempo piuttosto prolungato. All'esame clinico si evoca dolore richiedendo una contrazione isometrica, contro resistenza, in un range compreso tra 0 e 20° di flessione. Inoltre, nell'ambito di un'instabilità di II grado, il test di apprensione risulta positivo. La radiografia convenzionale, effettuata in diversi angoli di flessione del ginocchio e soprattutto la RM, confermano la diagnosi clinica.

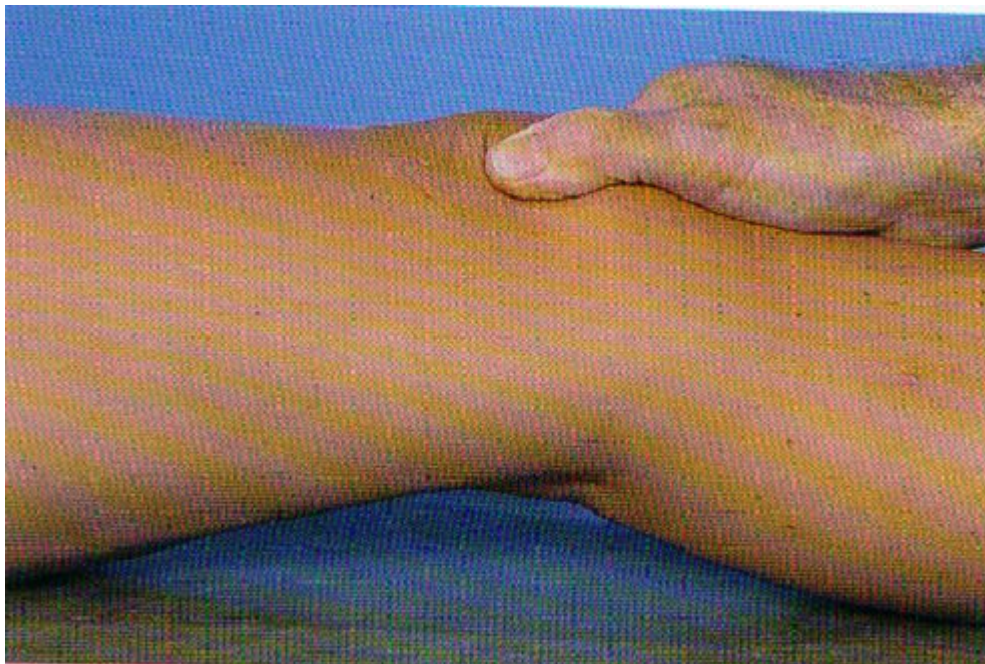


Figura 2: Il test di apprensione si effettua con il ginocchio posizionato a 0° di flessione, l'esaminatore deve bloccare lateralmente la rotula con la mano. Nel momento in cui si richiama al soggetto di flettere il ginocchio, la rotula tendendo a sublussarsi, provoca dolore. Un'altra modalità per effettuare il test di apprensione, consiste nel posizionare il ginocchio del paziente a circa 30° di flessione, bloccare lateralmente la rotula con la mano e richiedere l'estensione della gamba. Nei pazienti con grave instabilità questo tipo di manovra provoca, appunto, apprensione, il soggetto infatti, in caso di test positivo, spesso afferra la mano dell'esaminatore, oppure ritrae la gamba.

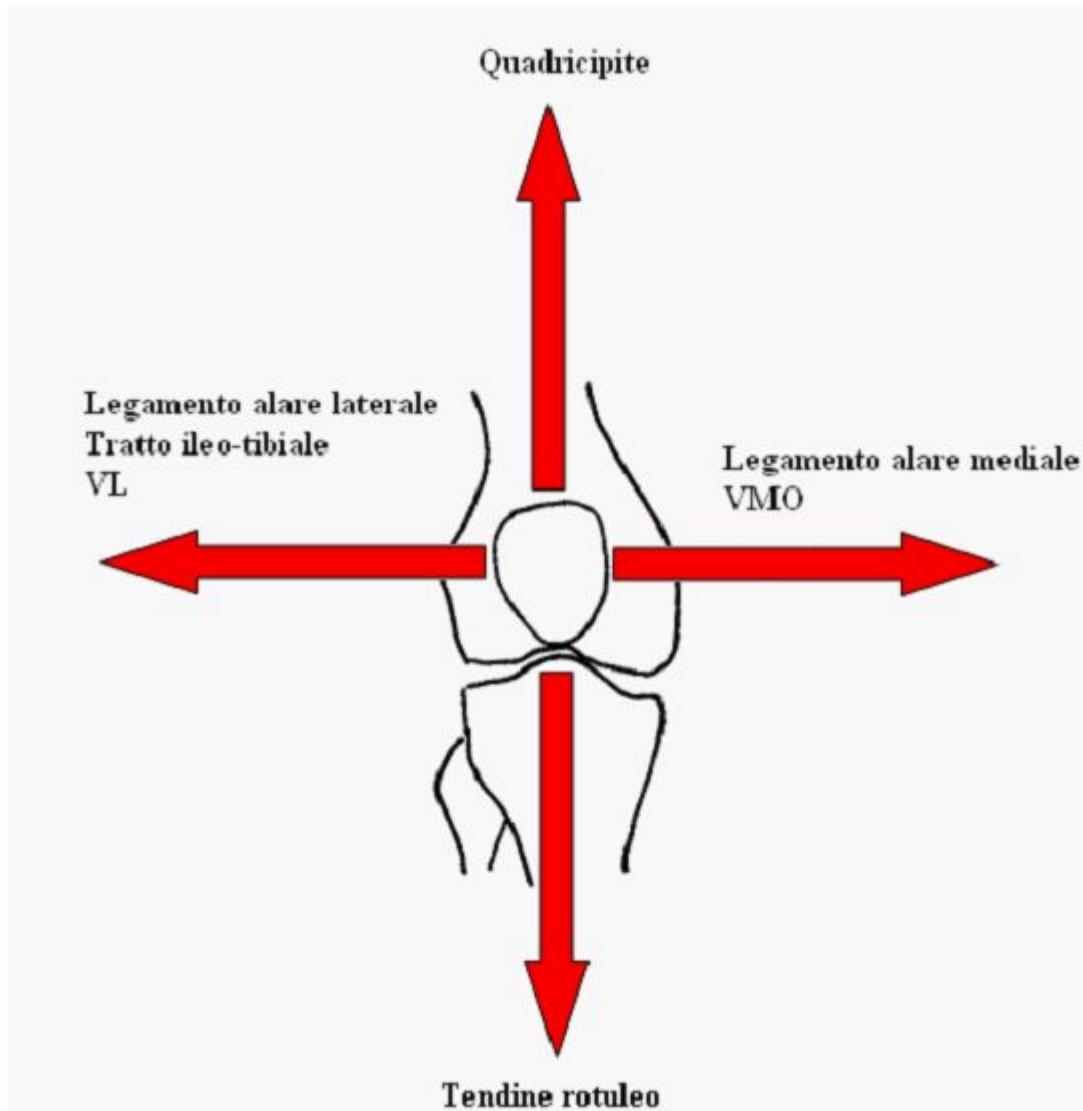


Figura 3: Gli stabilizzatori attivi e passivi a livello rotuleo

RIQUADRO DI APPROFONDIMENTO

Cosa sono il "Tilt" ed il "Glide" rotulei

Il **"Tilt rotuleo"** rappresenta una misura di natura radiologica, che si effettua avvalendosi di una TC. In pratica, rappresenta l'angolo formato dalla rotula con il piano posteriore dei due condili femorali. La misurazione del tilt rotuleo può riflettere un disequilibrio muscolare sul piano orizzontale, dovuto precipuamente ad una displasia a carico sia del quadricepiti femorale, che della troclea. La misurazione deve essere effettuata sia richiedendo una contrazione del quadricepiti, che a muscolatura decontratta, con l'articolazione del ginocchio estesa. Fisiologicamente l'angolo deve essere compreso in un range che va dai 10 ai 20°, al di là di questo valore è da considerarsi patologico. Palpatoriamente è possibile effettuare invece il cosiddetto "test del tilt rotuleo". Il test viene eseguito dall'operatore con il pollice e l'indice, effettuando una palpazione dei margini mediali e laterali della rotula. In caso di test positivo, ossia in presenza di tilt rotuleo, il margine mediale della rotula si trova più in alto rispetto al laterale. In questo caso è possibile effettuare un taping che riduca l'inclinazione rotulea, orizzontalizzando la rotula stessa. Il test deve essere eseguito con l'articolazione del ginocchio completamente estesa ed il quadricepiti rilassato; è inoltre essenziale effettuare un test comparativo sull'arto controlaterale. Questo tipo di test si rivela molto sensibile nell'ambito della valutazione del malallineamento rotuleo, tuttavia, occorre sottolineare che un'alterata inclinazione

rotulea non necessariamente è sintomatica, e può pertanto essere rilevata anche in pazienti asintomatici che non presentino instabilità del ginocchio, oppure che lamentino dolore secondario ad altri tipi di patologia.

Il "**Glide rotuleo**", rappresenta invece lo scivolamento della rotula nelle quattro direzioni (mediale-laterale-superiore-inferiore). Il test del glide rotuleo si rivela essenziale al fine di verificare la presenza di rigidità, od al contrario, di un'eccessiva mobilità della rotula. Per poter quantificare lo scorrimento rotuleo è necessario effettuare la misurazione della distanza tra il punto medio del polo rotuleo e gli epicondili femorali mediale e laterale. Queste due distanze, in condizioni di perfetta fisiologicità articolare, dovrebbero essere sovrapponibili, la tolleranza massima dovrebbe pertanto aggirarsi in ± 5 mm. Un eccessivo glide laterale si traduce infatti in una drastica riduzione della tensione medializzante esercitata dal VMO sulla rotula stessa.

Il test può essere eseguito sia con l'articolazione del ginocchio flessa a 30° , che con il ginocchio in estensione, in entrambi i casi il quadricipite deve essere completamente rilassato. L'operatore deve medializzare e successivamente lateralizzare la rotula, utilizzando il pollice e l'indice, allo scopo di rilevare una possibile alterazione dell' elasticità tissutale. Per poter meglio quantificare lo spostamento osservabile nel corso del test, la rotula può essere teoricamente suddivisa in quadranti longitudinali. Il glide mediale di un solo quadrante, è indice di una rigidità del legamento alare laterale, ed è solitamente associato ad un test del tilt rotuleo ad angolo negativo.

Un glide laterale di tre quadranti è suggestivo di un' insufficienza del retinacolo mediale, mentre una scivolamento di quattro quadranti, è un inequivocabile indicatore di grave deficit del legamento alare mediale, e quindi di rotula lussabile.

È sempre necessario valutare il glide rotuleo anche in modalità dinamica, richiedendo al paziente delle contrazioni sia eccentriche, che concentriche, della muscolatura estensoria, sia in OKC, che in CKC; in tal modo è possibile verificare l'effetto della contrazione sul posizionamento rotuleo. Come nel caso del test del tilt rotuleo, è sempre necessario eseguire un confronto con l'arto controlaterale. Anche in caso di eccessivo glide laterale esistono dei taping di medializzazione rotulea, che talvolta si presentano come risolutivi, o comunque di grande beneficio, nella riduzione della sintomatologia dolorosa del paziente.



Figura 4: Esempio di un taping correttivo di tilt rotuleo laterale. Il bendaggio parte dal centro della rotula e deve arrivare, dopo aver sollevato la cute dal lato mediale verso la rotula stessa, al condilo femorale mediale, determinando in tal modo un sollevamento del margine laterale della rotula che la renda, sul piano frontale, maggiormente parallela al femore. Il taping può essere eseguito con il ginocchio in completa estensione o leggermente flesso a 20° .



Figura 5: Taping di correzione di un glide laterale. Un eccessivo scivolamento laterale della rotula, può essere corretto mediante l'applicazione di una benda inestensibile sul margine rotuleo laterale, che venga poi tensionata con forza, e fissata immediatamente dietro il condilo femorale mediale. Anche in questo caso il taping può essere effettuato a ginocchio esteso oppure flessso a 20°.

IL TRATTAMENTO CONSERVATIVO

Nella fase acuta il trattamento conservativo deve essere essenzialmente rivolto alla diminuzione del dolore ed alla ripresa di una normale funzionalità articolare. Crioterapia, TENS e laser costituiscono le terapie strumentali maggiormente adatte a questo scopo. Parallelamente può essere iniziato un programma di rinforzamento selettivo, tramite ES del VMO, muscolo che si rivela essenziale nel controllo dell'allineamento rotuleo (Grabiner e coll., 1986; Williams e coll., 1986). L'atleta deve, ovviamente, interrompere tutte quelle attività che scatenano la sintomatologia dolorosa. L'utilizzo di un taping e/o di un tutore medializzante, può essere di grande aiuto nella riduzione del dolore. Una volta risolta la fase acuta, la seconda parte del trattamento deve essere basata sul rinforzo selettivo del VMO e sulla detensione del VL e degli ischiocrurali. Durante le esercitazioni per la muscolatura estensoria effettuate in CKC, occorre limitare la flessione articolare per evitare di provocare un'eccessiva pressione sull'articolazione femoro-rotulea.

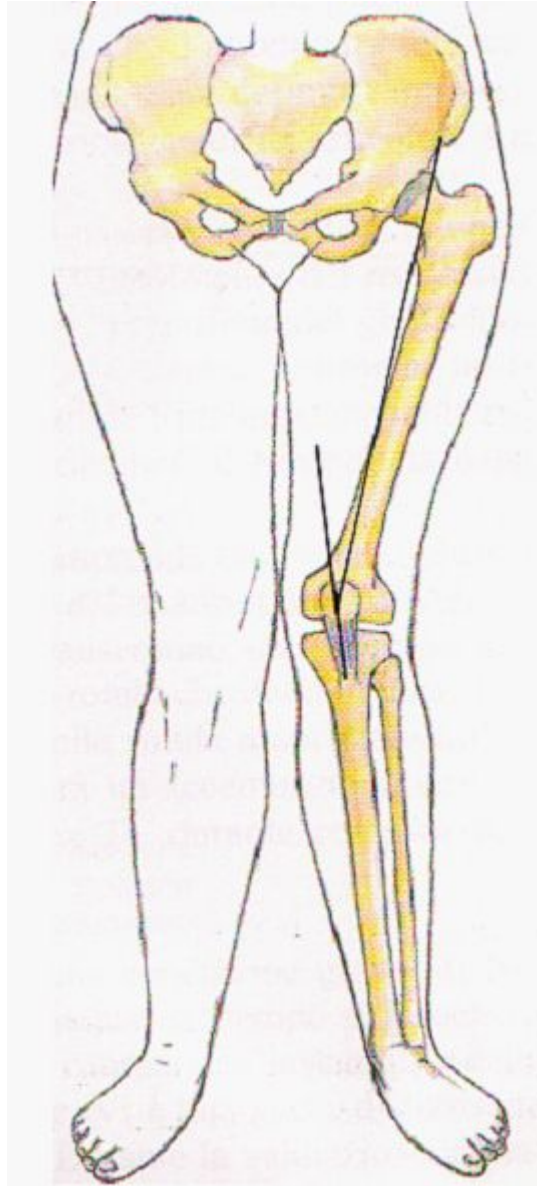


Figura 6: numerose anomalie anatomiche, come l'iperpronazione del piede, il valgismo del ginocchio, un'anomala rotazione tibiale, oppure un'antiversione femorale, determinando un aumento dell'angolo Q, possono essere all'origine della sindrome dolorosa femoro-rotulea.

RIQUADRO DI APPROFONDIMENTO

La condropatia rotulea dell'adolescente ...

La condropatia rotulea è, purtroppo, una problematica abbastanza ricorrente nel periodo dell'adolescenza, tuttavia, fortunatamente, il suo trattamento non è mai di tipo aggressivo. L'esame clinico deve in primo luogo accertare che la sintomatologia algica lamentata, non sia piuttosto da attribuirsi ad una gonalgia secondaria ad una patologia dell'articolazione dell'anca ed, in particolare, ad un'epifisiolisi femorale superiore [\[1\]](#). Altre diagnosi differenziali possono essere costituite da lesioni meniscali, da menisco discoide esterno, da borsite sottorotulea, da una patologia a carico del corpo adiposo infrapatellare (malattia di Hoffa-Kastert), oppure, più semplicemente da sovraccarico funzionale a livello capsulo-legamentoso. Inoltre, occorre tenere presente che spesso la sindrome della plica mediopatellare, può facilmente essere confusa con una condropatia rotulea.

Una condizione predisponente alla sindrome da iperpressione esterna nell'adolescente, è costituita dalla "sindrome della doppia rotazione". La sindrome della doppia rotazione è costituita dall'associazione di un'iper-antiversione femorale e di un'eccessiva extrarotazione tibiale. Questa particolare situazione anatomica, determina l'instaurarsi di un "falso ginocchio varo", con uno strabismo convergente delle rotule, che si evidenzia quando il soggetto è in ortostasi a piedi uniti. L'asse meccanico dell'arto inferiore, e l'allineamento del ginocchio, si normalizzano nel momento in cui i piedi divergono, oppure quando il soggetto si pone sulla punta dei piedi. In questo caso, è appunto indicato adottare un rialzo calcaneare. In ogni caso, tutte le perturbazioni di una normale rotazione degli arti inferiori, favoriscono l'instabilità rotulea. A questo proposito dobbiamo ricordare come alcune attività sportive, come la danza classica, associno, pericolosamente, al sovraccarico funzionale un'eccessiva extra-rotazione tibiale (tipico è l'esempio del movimento del "en-dehors"), e conducano, nel caso di una pratica assidua, i giovani praticanti verso delle condropatie rotulee.

La condropatia rotulea è stata sempre considerata come il primo stadio di una degenerazione artrosica a carico dell'articolazione del ginocchio. Tuttavia, è importante sottolineare, che questo tipo di patologia non evolve ineluttabilmente e rapidamente verso una franca artrosi femoro-rotulea. Infatti, nell'adolescente, i danni cartilaginei possono essere abbastanza contenuti ed, in assenza di predisposizioni di tipo anatomico, la sintomatologia può stabilizzarsi ad un grado tale da non impedire una normale funzionalità, se non, addirittura, sparire. Le prime alterazioni sintomatiche della rotula, sono infatti di tipo focale, ed in assenza di disequilibri rotulei di una certa gravità, alcuni Autori (Rombouts, 1998), ipotizzano che queste irregolarità precoci possano sparire grazie ad una sorta di "rodaggio rotuleo". Negli individui molto giovani, nei quali la rotula ha ancora delle possibilità di crescita, si potrebbe anche sperare in un processo di rimodellamento spontaneo delle superfici articolari rotulee e femorali. Per tutti questi motivi quindi, il trattamento elettivo da intraprendersi inizialmente è, senza dubbio, quello conservativo. Si tratta soprattutto di ridurre le sollecitazioni mantenendo comunque un'attività articolare. Il cosiddetto "risparmio rotuleo" si attua in primo luogo riducendo ed adattando l'attività sportiva sino ad allora praticata dal soggetto. Nei pazienti che presentino un'eccessiva rotazione tibiale, associata a valgismo del piede, è fortemente consigliabile l'adozione di un'ortesi plantare correttiva. Inoltre, in caso di forte instabilità rotulea, che comporti il rischio di sublussazioni o lussazioni recidivanti, è opportuno adottare una ginocchiera stabilizzante. Dal momento che il trofismo del tessuto cartilagineo, dipende da un'ottimale circolazione del liquido sinoviale, l'immobilizzazione è assolutamente sconsigliabile. È comunque confortante il fatto che, nell'adolescente, la gran parte delle condropatie rotulee, risponda positivamente al trattamento conservativo. Oltre a questo, occorre ricordare che i risultati ottenibili attraverso un trattamento di tipo chirurgico, si dimostrano decisamente poco regolari, inoltre, nel periodo dell'adolescenza le tecniche chirurgiche adottabili sono, di prassi, solamente quelle a carico dei tessuti molli, essendo fortemente sconsigliabili, prima della fine del periodo di accrescimento, tutte le tecniche chirurgiche che prevedano la trasposizione della tuberosità tibiale.

Note:

[1] Epifisiolisi: scivolamento e separazione dell'epifisi dalla base di impianto diafisaria di un osso lungo. Ne è appunto un esempio l'epifisiolisi della testa del femore sul collo femorale per alterazione della cartilagine di accrescimento, ne consegue una deformazione dell'anca fortemente invalidante.



Figura 7: falso varismo del ginocchio dovuto alla "sindrome della doppia rotazione" (riquadro A). La situazione si normalizza nel momento in cui il soggetto diverge le punte dei piedi (riquadro B).

RIABILITAZIONE E RITORNO ALL'ATTIVITÀ SPORTIVA

La sindrome femoro-rotulea è purtroppo molto spesso di difficile gestione con il trattamento di tipo conservativo e talvolta necessita di una procedura chirurgica di riallineamento. In ogni caso il ritorno all'attività sportiva è subordinato alla scomparsa, o comunque alla drastica riduzione, della sintomatologia dolorosa.

Angolo di flessione del ginocchio in gradi	Compressione femoro-rotulea in MPa
90	0
60	9
30	11
0	24
Compressione femoro-rotulea, espressa in MPa, durante un'esercitazione effettuata in OKC (Viel e coll., 1988)	
Angolo di flessione del ginocchio in gradi	Compressione femoro-patellare in MPa
90	25
60	13
30	6
0	0
Compressione femoro-rotulea, espressa in MPa, durante un'esercitazione effettuata in CKC (Viel e coll., 1988)	

Per questo motivo, durante gli esercizi in CKC occorre evitare di effettuare flessioni troppo profonde. Per ciò che riguarda invece le esercitazioni in OKC, il discorso è più complesso: infatti, anche se negli ultimi gradi estensione l'attivazione del VMO risulta massimalizzata, è altresì importante ricordare che l'iperpressione rotulea che si registra in quest'ambito di ROM, può comportare il verificarsi di un'eccessiva forza compressiva su piccole aree di contatto (Carson e coll., 1984; Grood e coll., 1984). Il compromesso ideale è costituito dall'utilizzo di carichi modesti effettuati secondo una modalità di tipo resistivo, e che quindi reclutino

soddisfacentemente il VMO, senza creare contestualmente eccessive forze compressive a livello articolare. In tutti i casi, è sempre consigliabile un iniziale sorta di "rodaggio rotuleo", effettuato attraverso esercizi di flesso-estensione in OKC, in un ROM compreso tra 50 e 100°, ossia in un range articolare dove la compressione femoro-rotulea sia minima, cercando di guadagnare progressivamente gradi d'estensione, sino al raggiungimento del ROM "target" per l'attivazione del VMO.



Riquadro A



Riquadro B



Riquadro C

Figura 8: per ottenere un'attivazione selettiva del VMO occorre in primo luogo lavorare sugli ultimi gradi del leg extension (0- 30°) mantenendo la punta del piede extraruotata od, ancor meglio, il piede supinato (riquadro A). Inoltre, flettendo il busto in avanti, si inibisce l'intervento del RF, focalizzando ancor di più l'azione sul VMO (riquadro B). La massima attivazione elettromiografica del VMO, si ottiene comunque effettuando contemporaneamente una contrazione isometrica della muscolatura adduttrice, ottenibile, ad esempio, stringendo tra le gambe una palla (riquadro C). La contrazione degli adduttori, infatti, inibisce l'azione del VL, massimalizzando ulteriormente l'intervento del VMO nel movimento di estensione della gamba sulla coscia.

RIQUADRO DI APPROFONDIMENTO

I 6 punti importanti di un programma conservativo ...

- 1- **Controllare il dolore e la flogosi:** il dolore, l'infiammazione ed il versamento a livello articolare, costituiscono tre fattori d'aggravamento della patologia in quanto inibiscono un ottimale reclutamento del quadricipite, aggravando ulteriormente il quadro clinico. Occorre pertanto controllarli grazie all'utilizzo di FANS (farmaci antinfiammatori non steroidei), bendaggi compressivi, ghiaccio e adeguate terapie fisiche, come ad esempio la magnetoterapia e la ionoforesi. E' inoltre necessario ridurre il sovraccarico funzionale al quale viene sottoposta l'articolazione del ginocchio, diminuendo o, se necessario, sospendendo l'attività sportiva.
- 2- **Effettuare un piano di lavoro specifico per il rinforzamento del quadricipite femorale,** sia attraverso esercizi isometrici che isotonici. Soprattutto, è fondamentale rinforzare selettivamente il VMO. Se si eseguono esercizi in catena cinetica chiusa, come ad

esempio lo squat, è importante evitare l'eccessiva flessione del ginocchio.

- 3- **Lo stretching**: è molto importante cercare di allungare sia i muscoli del polpaccio, dal momento che una loro retrazione comporta una pronazione compensatoria del piede che a sua volta causa un aumento dell'intrarotazione tibiale con conseguente ipersollecitazione rotulea, sia gli ischio-cruiali, il tensore della fascia lata, la benderella ileo-tibiale ed il quadricipite.
- 4- **Migliorare lo scorrimento rotuleo**: lo scorrimento della rotula si può migliorare tramite una sua mobilizzazione mediale passiva, allo scopo di detendere una struttura stabilizzatrice denominata retinacolo laterale. Alcuni Autori suggeriscono anche il taping rotuleo al fine di riottenere un ottimale riallineamento rotuleo e facilitarne lo scorrimento.
- 5- **Correggere un'eventuale iperpronazione** che, come detto precedentemente, può essere la causa dell'insorgenza della patologia rotulea, in questo caso occorre valutare l'opportunità di intervenire tramite ortesi plantare.
- 6- **Effettuare un lavoro di rinforzo dei muscoli extrarotatori** (grande gluteo, medio gluteo, piriforme).

BIBLIOGRAFIA

1. Brownstein B.A., Lamb R.L., Mangine R.E.: *Quadriceps torque and integrated electromyography*. J Orthop Sports Phys Ther. 6: 30-35, 1985.
2. Carson W.G., James S.L., Larson L.R., Singer K.M., Winternitz W.W.: *Patellofemoral disorders: physicals and radiographic examination. Part I: Physical examination*. Clin Orthop Relat Res. 185: 178-186, 1984.
3. Ferret J.M.: *Sindrome rotulien et isocnetisme*. International Association Laser Therapy. Bergamo, 11 Novembre 2006.
4. Grabiner M.D., Koh T.J., Andrish J.T.: *Decreased excitation of vastus medialis oblique and vastus lateralis in patellofemoral pain*. Eur J Exp Muscolo-skel Res. 1: 33-37, 1992.
5. Grood E.S., Suntry W.S., Noyea F.R., Boiler D.L.: *Biomechanics of the knee extension exercise. Effect of cutting the anterior cruciate ligament*. J Bone Joint Surg. 66(5): 725-734, 1984.
6. Huberti H.H., Hayes W.C.: *Patellofemoral contact pressures. The influence of Q-angle and tendofemoral contact*. J Bone Joint Surg. 66A: 715-724, 1984.
7. Insall J.N., Aglietti P., Cerulli G.: *Patellar pain and incongruency*. Clin Orthop. 177: 176, 1983.
8. Insall J.N., Falvo K.A., Wise D.W.: *Chondromalacia patellae: a prospective study*. J Bone Joint Surg. 58A: 1-6, 1976.
9. Kennedy J.C., Alexander I.J., Hayes K.C.: *Nerve supply on the human knee and its functional importance*. Am J Sports Med. 10: 329-335, 1982.
10. Kettelkamp D.E.: *Current concepts review: management of patellar malalignment*. J Bone Joint Surg. 63: 1344-1348, 1981.
11. Mizuno Y, Kumagai M, Mattessich SM, Elias JJ, Ramrattan N, Cosgarea AJ, Chao EY.: *Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics*. J Orthop Res. 19(5): 834-40, 2001.
12. Outerbridge R.E.: *Further studies on the etiology of chondromalacia patellae*. J Bone Joint Surg. 46b: 179, 190. 1964.
13. Patel D.: *Plica as a cause of anterior knee pain*. Orthop Clin North Am. 17: 273-277, 1986.
14. Roels J., Martens M., Mulier J.C.: *Patellar tendonitis (jumper's knee)*. Am J Sports Med. 6: 362-368, 1978.
15. Rombouts J.J. Traumatologie du sport. In: *L'enfant et le sport*. Thiebaud M., Sprumont P. De Boeck Université (Ed). Bruxelles, 1998.
16. Williams R.A., Morrissey M.C., Brewster C.E.: *The effect of electrical stimulation on quadriceps strength and thigh circumference in meniscectomy patients*. J Orthop Sports Phys Ther. 8: 143- 1986.
17. www.eular.org