

3.3 SINDROME DELLA PLICA SINOVIALE

Per completare l'inquadramento patologico della gonalgia intendiamo affrontare due patologie di cui non abbiamo chiare le correlazioni con le catene miofasciali, ma riteniamo opportuno parlarne soprattutto per poterle riconoscere e rendere più semplice effettuare una corretta diagnosi differenziale nelle problematiche di dolore anteriore del ginocchio (knee anterior pain).

3.3.1 INTRODUZIONE

La sindrome della plica sinoviale è stata definita da Ewing (1993) come: "la disfunzione funzionale dolorosa del ginocchio nella quale l'unico ritrovamento che possa spiegare i sintomi è la presenza di una spessa plica ipertrofica".

La sindrome della plica sinoviale è conosciuta da molto tempo (Fullerton 1916) e da molti anni è oggetto di numerosi studi che hanno solo in parte chiarito il suo significato clinico.

Fin nel 1939 la identifica, successivamente Watanabe (1969) e Patel (1978) ne hanno effettuato la descrizione artroscopica.

Sono state riscontrate 4 tipi di pliche, di cui 3 tipi (sovrapatellare, infrapatellare e mediopatellare mediale) frequenti ed 1 (plica mediopatellare laterale) più rara (fig. 186).

Il riscontro anatomico più comune della plica è infrapatellare (detta anche legamento mucoso) che si estende dal batuffolo adiposo di Hoffa alla gola intercondiloidea; non è quasi mai patologica (Pellacci 1985; Tindel e Nisonson 1992).

Le pliche sovrapatellare o mediopatellare sono, invece, più rare, con un'incidenza del riscontro anatomico e non sintomatico che varia dal 20% (Pipkin 1971) al 60% (Zanoli e Piazzai 1983; O'Connor 1977; Patel 1978).

La plica sovrapatellare può separare completamente il recesso sovrapatellare dall'articolazione del ginocchio; la plica mediale a forma di lama tagliente corre dalla plica sovrapatellare fino al batuffolo adiposo; quest'ultima è

più frequentemente causa di sintomi (Zanoli e Piazzai 1983; Tindel e Nisonson 1992). Alcuni ricercatori concordano sul fatto che la plica sovra-medio-patellare dovrebbe essere considerata un'unica struttura continua (Hughston et al. 1973; Amatuzei et al. 1990).

L'articolazione del ginocchio si forma durante il 4° mese dello sviluppo embriologico (Tindel e Nisonson 1992) e deriva da un tessuto connettivo mesenchimale. Nella vita fetale il ginocchio è diviso da membrane sinoviali in tre compartimenti: sovrapatellare, mediale e laterale (Patel 1991). Il riassorbimento delle membrane porta alla formazione di un'unica cavità. Tale processo può essere tuttavia incompleto, con pieghe sinoviali che rimangono nell'articolazione. Tali residui che permangono nell'adulto sono chiamati pliche o setti sinoviali. Alla fine del 4° mese fetale, il setto sovrapatellare (SS) separa completamente la cavità del ginocchio dalla borsa sovrapatellare (BS) (Zidorn 1991). Alla fine del 5° mese può comparire, ma diventa regolare verso il 6°-7° (Hojlund et al. 1984), una perforazione del setto. Si pensa che fattori meccanici come la pressione e la frizione del tendine quadricipitale sulla superficie del condilo possano determinare la forma e l'estensione del foro.

Se il riassorbimento delle divisioni fra le cavità è incompleto può risultarne una plica con dimensioni ed estensione che dipende dal grado di riassorbimento. Ci può essere una completa membrana sovrarotulea, cosicché si ha un recesso sovrarotuleo separato che non comunica con l'articolazione del ginocchio (Johnson et al. 1993).

3.3.2 TIPI DI PLICA SINOVIALE

Queste strutture, residui della vita embrionale, possono avere diverse forme e collocazione nel ginocchio. In base alla localizzazione sono state classificate in:

- 1) Infrapatellare
- 2) Sovrapatellare
- 3) Mediopatellare
- 4) Lateropatellare

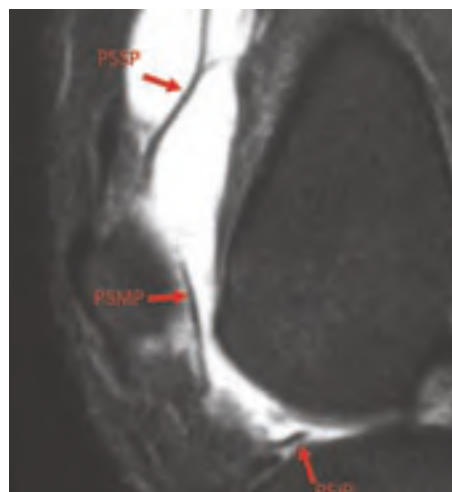
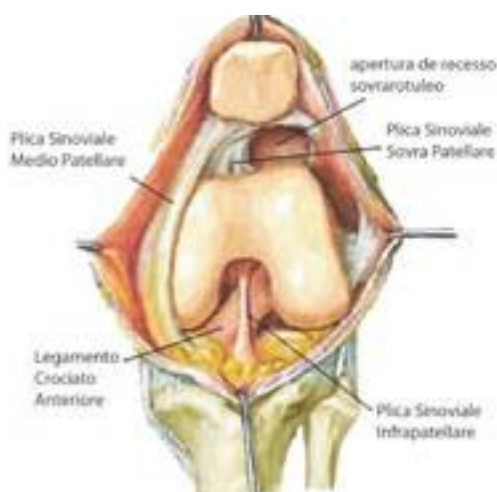


Fig. 186 • a) rappresentazione schematica delle pliche o setti del ginocchio dopo aver staccato e ribaltato la rotula; b) sezione sagittale arto RMN in cui si evidenzia la plica sinoviale sovra patellare (PSSP), medio patellare (PSMO) e la infrapatella (PSIP).

3.3.2.1 PLICA SINOVIALE INFRAPATELLARE O LEGAMENTO MUCOSO (PSI)

La PSI sembra che sia stata descritta per la prima volta da Vesalio nel 1555 come legamento mucoso ed è la plica asintomatica più frequente (Tindel e Nisonson 1992); infatti, il riscontro nella popolazione varia dal 65% (Dupont et al. 1985) al 69% (Pellacci et al. 1985). Essa origina posteriormente dalla parte superiore della fossa intercondiloidea e si estende anteriormente, quasi parallela al LCA, per inserirsi sul batuffolo adiposo infrapatellare o corpo di Hoffa (fig. 187). Posteriormente la plica infrapatellare ricopre il LCA. Questo fatto può rendere difficile la differenziazione della plica dal LCA durante l'artroscopia, specialmente se effettuata da un esaminatore inesperto.

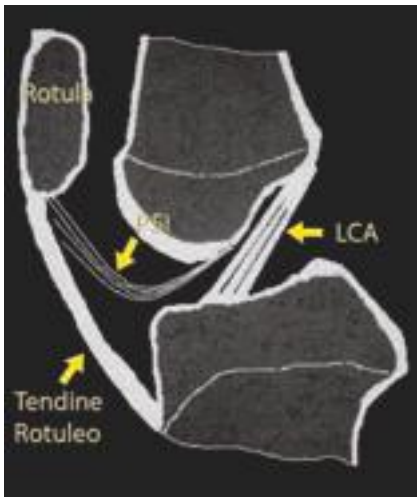


Fig. 187 • Plica sinoviale infrapatellare. a) disegno schematico della posizione sagittale; b) taglio sagittale RMN dove si evidenzia una fisiologica struttura.



La PSI è comunemente vista come una sottile membrana cordoniforme (Tindel e Nisonson 1992) ma a volte può occupare tutta la gola intercondilica e all'artroscopia può impedire la visualizzazione del LCA (Pipkin 1971; Tindel e Nisonson 1992). Nel 13% dei casi si sono riscontrate delle aderenze fra PSI e il LCA (Patel 1991).

In genere questa plica non viene ritenuta patologica, tuttavia in letteratura (Pellacci et al. 1988; Cothran et al. 2003) sono stati descritti dei casi in cui era disinserita distalmen-

te e quindi era praticamente un lembo libero che interponendosi nel compartimento femoro tibiale dava origine ad episodi di cedimento o di blocco articolare (fig. 188). Raramente la sua rottura per trauma può provocare emartro in giovani pazienti (Dorfman 1988).

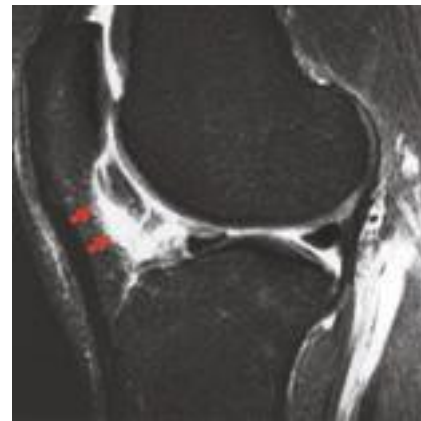


Fig. 188 • Sezione sagittale RMN T2 pesate di ginocchio sintomatico con esiti di trauma da sci in cui le immagini mostrano una rottura e retrazione della plica infrapatellare (da Cothran et al. 2003 modificata).

3.3.2.2 PLICA SINOVIALE SOVRAPATELLARE (PSSP)

La PSSP deriva dal setto fetale che divide trasversalmente il compartimento sovrapatellare dai compartimenti laterale e mediale del ginocchio (fig. 186a, fig. 186b).

La PSSP raramente divide completamente la regione sovrapatellare dalla restante articolazione del ginocchio. Quando ciò è presente, c'è spesso una comunicazione tra questa porzione e la restante parte articolare attraverso una piccola finestra centrale definita "porta" (Hardaker 1980; Jackson et al. 1982).

Pipkin (1950, 1971) sostiene che questa variante anatomica della PSSP può essere la causa di sinoviti ed edema articolare.

L'incidenza riportata di questa anomala struttura passa dal 11% (Schafer 1989) al 16% (Hohlbaum 1923) fino ad un 89% (Joyce e Hartly 1984).

I diversi dati in letteratura dell'incidenza della PSSP o setto sovra patellare sono dovuti alla mancanza di un sistema uniforme di classificazione.

Zidorn (1991) ha proposto una classificazione in quattro tipi che comprende ogni variazione, da un setto completo a uno estinto (fig. 189a):

- Tipo 1: setto completo che separa completamente la cavità del ginocchio dalla borsa sottorotulea; (frequenza 16%) (fig. 189b, fig. 189c);
- Tipo 2: setto perforato; (frequenza 30%). Le aperture sono diverse per dimensioni e per numero (fig. 189d);
- Tipo 3: setto residuo; (frequenza 43%). Questa struttura viene comunemente chiamata plica sovra patellare;
- Tipo 4: setto estinto; (frequenza 11%).

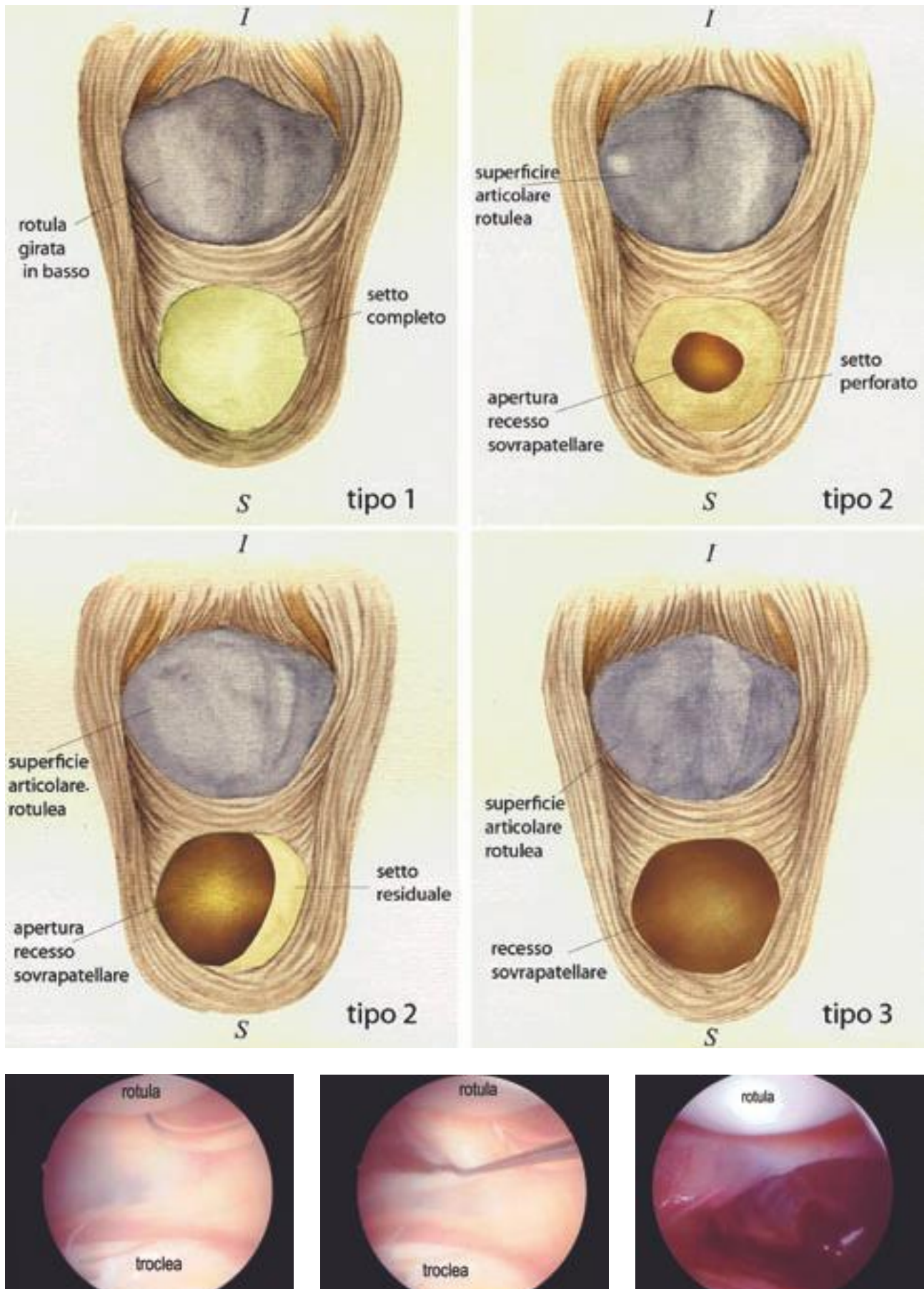


Fig. 189 • a) suddivisione secondo Zidorn (1994) della plica sovra patellare; b) visione artroscopia di una PSSP tipo 1; c) sezione con retrogrado; d) visione artroscopia di PSSP tipo 3.

Jouanin (1982) classifica la PSSP in: tipo 1 - piega superomediale o superolaterale; tipo 2 - apertura centrale; tipo 3 - setto completo.

All'esame artroscopico con il ginocchio in estensione la plica è trasversa; in flessione tende al longitudinale. Se è grossa e spessa può provocare un meccanismo di pressione sul condilo femorale mediale. Si può osservare un'impronta sul condilo femorale causato dal continuo attrito (Patel 1991) inoltre può causare una borsite sovrapatellare o sintomi identici alla condropatia rotulea (Tindel e Nisonson 1992). Tuttavia alcuni Autori (Hughston et al. 1963; Moyen et al. 1981) negano che questa plica possa dare origine ad una condropatia perché dai loro studi effettuati su cadaveri hanno riscontrato che non vi è contatto con il condilo femorale mediale e che vi è un rarissimo contatto con la faccetta articolare della rotula.

Pipkin (1950; 1971) sostiene che qualora sia presente una plica con una piccola porta ciò sia causa di sinoviti ed edema articolare. Questa teoria in contrasto con quella dell'impingement, considera il ginocchio come un sistema idraulico, la PSSP come una struttura a valvola che può impedire lo scorrere del flusso del fluido sinoviale fra le due cavità, provocando improvvise alterazioni di pressione intra articolare. Con il tempo la plica può ispessirsi e fibrotizzarsi; tale processo stimola la produzione di fluido sinoviale. Il batuffolo adiposo patellare è considerato lo "stantuffo" che spinge il liquido nella borsa sovrapatellare, stabilendo un circolo vizioso il cui risultato è l'aumento dello spazio sovrapatellare che interferisce negativamente con la funzione del ginocchio (Amatuzzi et al. 1990; Tindel e Nisonson 1992).

In realtà, come questa anomala struttura possa condizionare la meccanica del ginocchio è a noi sconosciuta. Per la nostra esperienza, come già riportato in letteratura (Bae et al. 1998) quando è presente un dolore non ben localizzato e tutte le prove diagnostiche per le altre strutture del ginocchio sono negative, ci troviamo spesso durante l'artroscopia a visualizzare una PSSP. La resezione di questa anomala "tenda" risolve in circa il 90% dei soggetti operati la sintomatologia lamentata (Bae et al. 1998).

3.3.2.3 PLICA SINOVIALE MEDIO PATELLARE (PSMP)

La plica sinoviale medio patellare del ginocchio, dalla prima descrizione del Testut nel 1899, è stata definita in svariati modi: "chorda cavi articularis genu" (Mayeda 1981), "band" (Iino 1939), "shelf" (Mizumacki 1948), "plica alaris elongata" (Watanabe et al. 1969), "3° menisco" (De la Caffiniere et al. 1981), "wedge" (Aoki 1972) e "pseudo menisco femoro patellare interno" (Pidhorz et al. 1980). La PSMP origina dalla parete mediale del ginocchio

e decorre obliquamente in basso inserendosi sulla sinoviale del batuffolo adiposo mediale infrapatellare (fig. 186a, fig. 190a, fig. 190b).



Fig. 190 • a) schema della collocazione della PSMP; b) visione artroscopica di una PSMP.

Nel 1939 Iino è stato il primo a descrivere i 4 tipi di plica mediale studiate sulla dissezione di ginocchia di cadaveri. Sakakibara (1974) sulla base di 100 artroscopie diagnostiche di ginocchio ha riscontrato 45 ginocchia con plica medio patellare e descritto 4 variazioni della plica (fig. 191):

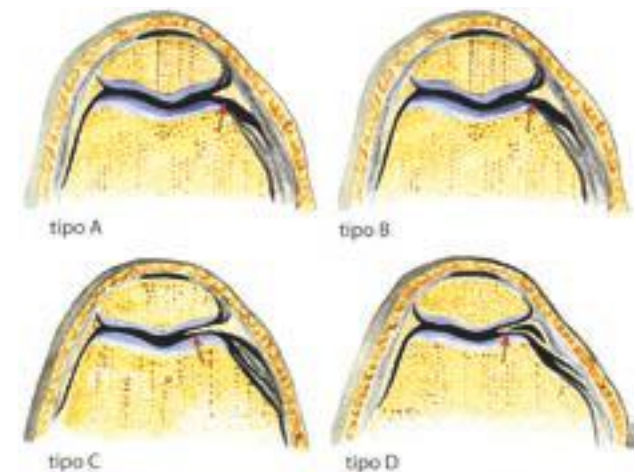


Fig. 191 • Schema della classificazione di Sakakibara della PSMP (da Garcia-Valtuille et al. 2002 modificato).

tipo A - piccola piega cordoniforme sulla parete sinoviale mediale;

tipo B - struttura (shelflike) a semiluna/a foglietto che non copre interamente la superficie anteriore del condilo femorale mediale;

tipo C - grande plica (shelflike) a semiluna che copre la superficie anteriore del condilo femorale mediale;

tipo D - simile al tipo C, anche se è presente una separazione fra la plica e la parete sinoviale, dove si crea un manico di secchio.

La frequenza della PSMP riportata in letteratura è molto variabile, si passa da un 18,5% (Patel 1978) al 60% (Jackson 1980).

Munzinger (1981), utilizzando la classificazione di Sakakibara, su 134 casi ha trovato 61 (45%) PSMP e di queste 21 (34%) di tipo A, 27 (44%) di tipo B, 11 (18%) di tipo C e 2 di tipo D (4%). Matsusue (1994) su 1.210 casi riporta il 53% di PSMP di cui: tipo A (12%), tipo B (22%), tipo C (13%) e tipo D (6%).

Di solito le pliche di tipo A e B sono asintomatiche, mentre quelle di tipo C e D spesso sono sintomatiche perché rimangono intrappolate tra la faccetta mediale della rotula e il condilo mediale del femore.

3.3.2.4 PLICA SINOVIALE LATERO PATELLARE

Esiste anche una plica sinoviale laterale che è tuttavia molto rara. Come la mediopatellare origina dalla parete, questa volta laterale per inserirsi sul batuffolo adiposo infra-patellare laterale. Sebbene rare le pliche sintomatiche laterali esistono e dovrebbero essere incluse nella diagnosi differenziale del dolore laterale del ginocchio (Dorchak 1991).

3.3.3 EZIOPATOGENESI

Il perché alcune pliche diventino sintomatiche e altre rimangano invece quiescenti è ancora oggi oggetto di discussione. Poiché tutte le pliche sono presenti sin dalla nascita, ci si domanda perché l'insorgere dei sintomi si presenta spesso nell'adolescenza (Johnson 1993).

La PSMP, tra tutte le pliche del ginocchio finora esposte, viene considerata la causa eziopatogenetica più frequente del dolore quando si ispessisce, diventa fibrotica o si tende ad arco come risposta a un trauma diretto al ginocchio o, come riportato recentemente (Yin et al. 2009), a seguito di intervento chirurgico di ricostruzione del legamento crociato anteriore, oppure a ripetuti microtraumi durante un'attività sportiva (Kinnard e Levesque 1984; Broom e Fulkerson 1986; Dorchak et al. 1991; Matsusue et al. 1994). Johnson (1993) ha riscontrato un trauma nel 13% dei casi, Broom e Fulkerson (1986) nel 41% ed Hansen (Hansen e Boe 1989) nel 50% dei casi. Il trauma sia diretto sulla regione antero-mediale del ginocchio che indiretto, che causa emartro e sinovite, si pensa abbia un ruolo patogenetico (O'Connor e Nottage 1984; Broom e Fulkerson 1986); anche una richiesta fisica notevole, come ad esempio un incremento di livello di impegno sul ginocchio dello sportivo, senza un vero e proprio trauma, può provocare l'infiammazione della plica (Hardaker et al. 1980; Broom e Fulkerson 1986). Attività che richiedono una ripetitività, anche senza eccessivo impegno fisico, di flesso-estensione del ginocchio come: **pedale**, vogare, correre (Ewing 1993; Boles 2001).

Normalmente le pliche sono sottili, soffici e flessibili strutture che cambiano orientamento e dimensione con il movimento del ginocchio (Schindler 2004). A seguito di una o più cause sopra descritte si innesca un processo infiammatorio. Il tessuto sinoviale diventa edematoso e spesso, e il tessuto elastico può essere sostituito da componente fibrotica (Dupont 1997).

Col tempo la plica può diventare fibrotica, ispessita, ialinizzata, raramente calcificata, con conseguente riduzione dell'estensibilità (Broom e Fulkerson 1986; Dorchak et al. 1991; Boyd et al. 2005) che agisce come una corda d'arco sopra il condilo mediale e a volte fino alla troclea. L'esame istologico evidenzia fibrosi, talvolta del tessuto parzialmente ialinizzato ma non tessuto cartilagineo (Matsusue et al. 1994).

Uno studio sulla relazione cinematica tra la plica e il condilo femorale mediale riscontra che le due strutture rimangono a contatto per l'intero arco di movimento del ginocchio. La plica scivola medialmente quando il ginocchio si muove dall'estensione alla flessione e viceversa dalla flessione all'estensione. Questo percorso medio-laterale può generare delle forze di taglio che possono agire sulla cartilagine del condilo mediale (Lyu 2007). La lesione cartilaginea tipica della sindrome della PSMP è localizzata sul condilo femorale mediale (fig. 192) (Lyu e Hsu 2006).

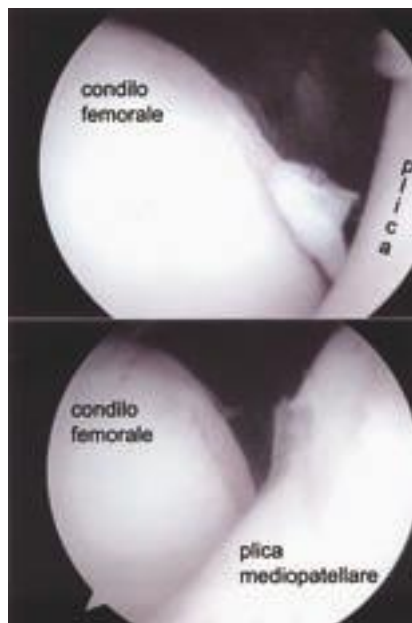


Fig. 192 • Visione di artroscopia di PSMP sintomatica con interessamento della cartilagine del condilo femorale mediale.

Secondo Patel (1978, 1991) la plica, a causa della sua inserzioni, può diventare tesa e arcuata quando il ginocchio viene flesso. Si crea così un conflitto sulla parte superiore antero-mediale del condilo femorale mediale e durante la flessione anche contro la faccia mediale della rotula. Conflitto che provoca condromalacia (Patel 1991).

Il conflitto ripetuto provoca maggiore infiammazione e progressiva fibrosi (Broom e Fulkerson 1986). Hughston et al. (1973) ritiene che la tensione della plica interferisca con l'attività del quadricipite e quindi, alterando l'allineamento rotuleo, possa causare una condromalacia.

Le pliche escisse, istologicamente presentano quadri marcati di infiammazione cronica ed emorragica (Tindel e Nisonson 1992). Sono stati eseguiti dei tentativi per quantificare le pliche sintomatiche attraverso analisi istologiche di campioni di plica prelevati artroscopicamente. Klein (1979) ha riportato che il 15% delle 186 biopsie della membrana mediale presentava fibrosi indicativa di infiammazione cronica; Mital e Hayden (1979) hanno riportato che 9 su 16 biopsie della plica mostravano una situazione emorragica.

La plica si può anche sub-lussare producendo un click o un altro tipo di rumore durante la flessione-estensione.

3.3.4 SINTOMATOLOGIA

La sintomatologia è caratterizzata da: dolore intermittente difficile da localizzare, che si manifesta sotto sforzo; episodi saltuari di versamento; fenomeni di scatto o di click a volte dolorosi, rumori articolari; cedimenti; pseudo o franchi blocchi, blocchi articolari acuti; fastidio dopo posizione seduta prolungata; tensione; sintomi meccanici non specifici; ipotrofia del quadricipite (Hansen e Boe 1989; Patel 1991; Tindel e Nisonson 1992; Flanagan et al. 1994).

Il dolore che abbiamo descritto può essere intermittente, aumentare con l'attività fisica, specialmente salendo e scendendo le scale (Mital e Hayden 1979; AmatuZZi et al. 1990), fino ad arrivare ad un dolore costante in ogni attività della giornata. Il dolore nella PSSP viene riferito nella zona antero-mediale del ginocchio (Flanagan et al. 1994), prossimale alla rima mediale del ginocchio (AmatuZZi et al. 1990).

Matsusue (1994) riporta, nella sua serie di 20 pliche tipo D operate, ben il 45% dei casi il dolore era localizzato in sede femoro rotulea e/o nel compartimento laterale.

Il mantenimento della flessione del ginocchio può aumentare il dolore (AmatuZZi et al. 1990), infatti può presentarsi dopo aver mantenuto la posizione seduta per lungo tempo con il ginocchio in flessione (Hardaker et al. 1980; Tindel e Nisonson 1992). Tale dolore spesso diminuisce immediatamente quando il ginocchio viene esteso. Nel 60% la scomparsa del dolore è associata a rumori (schiocco) (AmatuZZi et al. 1990) dovuti principalmente all'impingement della plica contro il condilo mediale, altre volte arriva dall'articolazione femoro-rotulea (Tindel e Nisonson 1992). Per alcuni Autori (Hardaker et al. 1980) lo "scatto" è presente nel 75% dei pazienti affetti da

questa patologia, mentre per Altri (Reid et al. 1980) solo il 15% presenta tale caratteristica.

A volte i click pararotulei possono essere improvvisi durante attività come correre, salire le scale, accovacciarsi, saltare (Johnson et al. 1993). Questo schiocco è stato chiamato "segno del mattino" poiché scompare durante il giorno a causa della sinovite presente e della formazione di edema nel ginocchio (AmatuZZi et al. 1990).

Lo scivolamento della plica sotto la rotula sarebbe la causa della condromalacia rotulea che spesso si trova associata alla plica; come frequenza si passa dal 4% (Mital e Hayden 1979) al 100% di lesioni a carico della faccetta mediale della rotula ed il 77% a carico del condilo femorale mediale (Moyen 1981). Ovviamente questa discordanza risente molto del tempo intercorso fra inizio della sintomatologia e momento nel quale è stata eseguita la valutazione. La condromalacia sarebbe la responsabile del crepitio che si può avvertire durante la flessione ed estensione del ginocchio (AmatuZZi et al. 1990). La condromalacia della rotula è comunemente associata alla plica sinoviale, anche se generalmente l'associazione di queste due separate condizioni nello stesso ginocchio appare sovrapposta.

Alcuni Autori (Jackson et al. 1982; Richmond e McGinty 1983) non hanno riscontrato una correlazione fra la durata e la gravità dei sintomi con l'estensione della plica sinoviale (fig. 193, fig. 194).

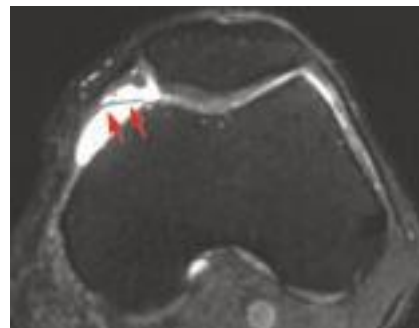


Fig. 193 • Sezione assiale RMN T2 pesate di PSMP tipo B asintomatica.

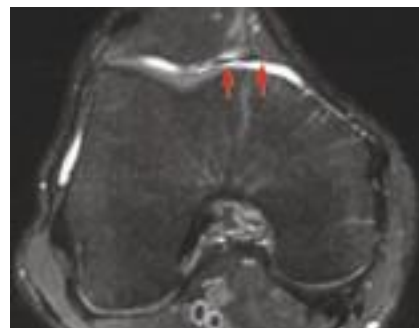


Fig. 194 • Sezione assiale RMN T2 pesate di PSMP tipo C sintomatica (da Garcia-Valtuille et al. 2002 modificato).

3.3.5 VALUTAZIONE CLINICA

La percentuale di errori diagnostici riportata in letteratura riguardo la sindrome plicale, è molto variabile; si passa dal 37% (Hansen e Boe 1989) al 55% (Broom e Fulkerson 1986) fino al 72% (Dorchak et al. 1991).

Da questi dati bisogna dedurre che la diagnosi di sindrome da plica sinoviale del ginocchio non è facile. Nelle giovani donne questa patologia può essere confusa con la sub-lussazione di rotula, con la condromalacia della rotula, con la lesione meniscale o la tendino-borsite della zampa d'oca (Patel 1991; Calmbach e Hutchensm 2003).

È importante sottolineare che la patologia plicale può essere presente in combinazione ad altre patologie intra articolari che determinano la sinovite associata (Schindler 2004).

La diagnosi della sindrome da plica sinoviale deve essere fatta attraverso l'anamnesi, un'attenta valutazione dei sintomi, un esame manuale e strumentale (Matusue et al. 1994).

Bisogna sospettare la plica nei soggetti giovani, soprattutto di sesso femminile, con sintomi transitori. La commistione fra la sindrome della plica, il dolore del retinacolo laterale, la sindrome da iperpressione della faccetta laterale, la sindrome di Hoffa e le lesioni meniscali è indistinta ed è presente un complesso sintomatologico simile che può, quindi, rendere difficile differenziare la sindrome della plica (Larson et al. 1978; Johnson et al. 1993).

La sindrome femoro-patellare è più comune della sindrome della plica e questo è un elemento importante da considerare per una diagnosi differenziale (Tindel e Nisonson 1992).

Il dolore nella PSMP facilmente può essere evocato con la flessione e l'estensione del ginocchio e la compressione della rotula contro il condilo femorale, suggerendo il tal modo delle anomalie dell'articolazione femoro-rotulea (Tindel e Nisonson 1992).

Un test importante è quello della flessione; esso consiste nel flettere il ginocchio premendo con il dito sull'area del condilo mediale (fig. 195). Il test è da considerarsi positivo quando il paziente riferisce dolore (Flanagan et al. 1994).



Fig. 195 • Test della flessione con digitopressione per la diagnosi della sindrome della PSMP.

Durante il test dell'estensione, a volte tra i 60-45°, è possibile percepire uno schiocco (Amatuzzi et al. 1990). Tale schiocco può essere riprodotto anche dalla contrazione volontaria del quadricipite (Flanagan et al. 1994). L'atrofia del quadricipite, riportata come frequenza dal 14% (Nottage et al. 1983) al 45% (Hardaker et al. 1980) dei casi, è spesso dovuta alla condromalacia o altre lesioni intrinseche associate.

Una sensazione di cedimento è d'ascrivere ad un improvviso pinzamento della plica nel bordo mediale superiore del condilo femorale mediale (De la Caffiniere et al. 1981; Amatuzzi et al. 1990).

Per alcuni Autori, nell'area del dolore, di solito in corrispondenza del condilo mediale, alla distanza di un dito dal bordo mediale della rotula, si può solitamente palpare e far rullare sotto le dita una specie di "cordino" e la sua compressione evoca dolore (Amatuzzi et al. 1990; Flanagan 1994; Tindel e Nisonson 1992; Ewing 1993); mentre per Altri (Hansen e Boe 1989; Dorchak et al. 1991) tale riscontro non è una costanza. Tale manifestazione quando presente aiuta a formulare la diagnosi, tuttavia se assente non esclude la diagnosi stessa (Tindel e Nisonson 1992).

Una media o moderata effusione dei tessuti, pur non essendo comune, può essere presente (Boyd et al. 2005).

Durante la flessione-estensione si può a volte percepire un crepitio.

L'estensione del ginocchio dai 90° di flessione, combinata ad una intrarotazione e uno scivolamento mediale della rotula, può determinare un rumore simile ad uno schiocco il quale è molto specifico di questa patologia. Lo schiocco può essere percepito dalle dita dell'esaminatore tra i 60 e 45° di estensione (Magee 1992).

Il test della tenuta si realizza con il paziente che cerca di mantenere il ginocchio in estensione mentre l'esaminatore cerca di flettere il ginocchio e contemporaneamente spingere la rotula medialmente (Ewing 1993). Questo test è da considerarsi positivo se provoca dolore con o senza una sensazione, o manifesto rumore, di click.

Un altro test simile consiste nella provocazione del dolore spingendo la rotula medialmente, in modo che la plica venga pinzata tra rotula e femore, quando il ginocchio è flesso a 30° (Magee 1992).

Irha e Vrdoljak (2003) hanno descritto due test per la sindrome PSMP:

- test dell'estensione attiva: con il paziente disteso supino e il ginocchio flesso di 90°, viene richiesta una veloce estensione della tibia, simulando il calcio ad una palla (fig. 196). Il test viene considerato positivo se provoca dolore; dolore dovuto alla trazione concentrica brusca del quadricipite sulla porzione terminale della plica;



Fig. 196 • Test dell'estensione attiva: con il paziente disteso supino e il ginocchio flesso di 90°, viene richiesta una veloce estensione della tibia, simulando il calcio ad una palla; il test viene considerato positivo se provoca dolore (Irha e Vrdoljak 2003).

- test della flessione: con il paziente in posizione supina, il ginocchio esteso fuori dal lettino, viene richiesta una rapida flessione e un arresto brusco quando il ginocchio è flesso di circa 30°-60° (fig. 197). Il test è considerato positivo se tale manovra provoca dolore; dolore provocato dal brusco allungamento della plica da parte della contrazione eccentrica del quadricipite.



Fig. 197 • Test della flessione: con il paziente in posizione supina e il ginocchio esteso fuori dal lettino, viene richiesto una rapida flessione e un arresto brusco quando il ginocchio è flesso di circa 30°-60°; il test viene considerato positivo se tale manovra provoca dolore (Irha e Vrdoljak 2003).

Entrambi questi segni sono utili per l'accuratezza della diagnosi della sindrome della PSMP ma, come tutti gli altri segni, non sono molto specifici di questa patologia (Lyu 2007). La diagnosi spesso è fatta escludendo altre patologie e usando la combinazione dei riscontri clinici e strumentali (Kinnard e Levesque 1984).

3.3.6 VALUTAZIONE STRUMENTALE

La valutazione strumentale riveste un ruolo importante nella diagnosi delle pliche sinoviali, a volte non tanto per evidenziare la plica, cosa non sempre possibile, quanto per escludere le altre patologie.

La radiografia convenzionale è necessaria per eliminare altre cause di dolore al ginocchio, ma non aiuta a diagnosticare la plica (Tindel e Nisonson 1992). La plica del ginocchio può essere indagata con l'artrografia (SanDretto et al. 1982; Aprin et al. 1984), l'ecografia (Derks et al. 1986), la TAC (Boven et al. 1983) e ancor meglio l'artro TAC (Schindler 2001) e la RMN (Garcia-Valtuille et al. 2002), ma non è sempre facile avere una visione precisa (Patel 1991).

L'artrografia a doppio contrasto può facilitare la diagnosi. Tale indagine strumentale presenta, nell'evidenziare delle PSMP patologiche (Laissy et al. 1990), una sensibilità del 83.6% e una specificità del 88.8%, confrontata con l'artroscopia (Laissy et al. 1990).

L'artrografia, pur essendo un esame non particolarmente dispendioso con possibilità di fornire anche liquido sinoviale per l'analisi di laboratorio, è un esame invasivo. Lo stesso dicasi per l'artro TAC, la quale può evidenziare non solo se è presente una plica ma anche se è presente un conflitto (Schindler 2001); purtroppo la difficoltà di ottenere una riproducibilità e affidabilità dei risultati, l'invasività, l'esposizione alle radiazioni riducono l'utilizzo su larga scala di tale metodica (Sznajderman et al. 2009).

L'esame ecografico ha la possibilità di evidenziare la plica sia in condizione statica (fig. 198) che dinamica (Dupont 1997). L'ecografia ha una sensibilità del 92% e una specificità del 73% nel rilevare la plica (Derks et al. 1986); un recente lavoro (Paczesny e Kruczynski 2009), utilizzando anche la valutazione dinamica, riporta una sensibilità del 90% e una specificità del 83%.

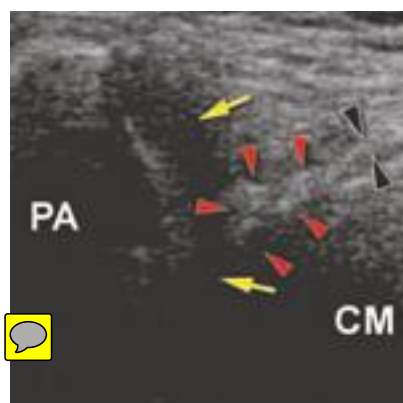
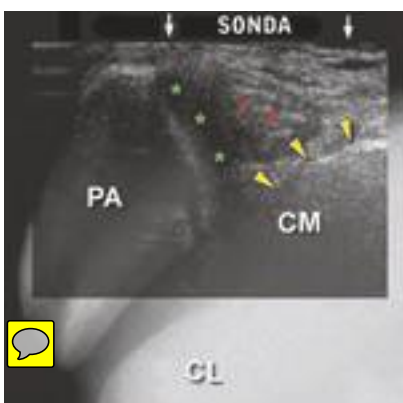


Fig. 198 • a) esempio di valutazione del ginocchio con sonda ecografica, posizionata medialmente, sovrapposta ad immagine radiografica (PA - patella; CM - condilo mediale; CL - condilo laterale; frecce gialle - bordo anteriore della cartilagine del condilo femorale mediale; asterischi verdi - cartilagine rotulea; frecce rosse - retinacolo mediale); b) esempio di immagine ecografica della plica medio patellare (da Paczesny e Kruczynski 2009 modificato).

La scintigrafia può dimostrare un iper accumulo nel caso di un conflitto con il condilo (Dye et al 1986). La RMN è l'esame di elezione (Pianka et al. 1990; Tindel e Nisonson 1992; Jee et al. 1998; Garcia-Valtuille et al. 2002) per l'identificazione, la sua misura e l'esatta localizzazione di una plica. Per una visualizzazione ottimale della PSMP devono essere eseguite delle sezioni RMN sagittali ed assiali (Jee et al. 1998). In queste valutazioni, il segnale della plica è basso sia nelle immagini T1 e T2 pesate, quindi facilmente identificabili (Garcia-Valtuille et al. 2002).

Nelle sezioni assiali RMN delle patologiche PSMP possono essere evidenziate come delle spesse corde di basso segnale che si insinuano sotto la faccetta mediale della rotula (fig. 193, fig. 194). Le immagini sagittali del compartimento mediale del ginocchio mostrano l'orientamento sagittale della plica che si estende verso il batuffolo di Hoffa, anteriormente il corno anteriore del menisco mediale (fig. 199). Nella diagnosi della sindrome plicale la sensibilità e la specificità della RMN è rispettivamente del 73% e 78% sulle immagini assiali; del 71% e 83% sulle sagittali T-2 pesate; combinando entrambe le sezioni si può raggiungere una sensibilità del 95% e una specificità del 72% (Jee et al. 1998).



Fig. 199 • Sezione sagittale RMN dove si evidenzia una plica medio patellare (da Garcia-Valtuille et al. 2002 modificato).

Benché lo spessore della plica non possa essere misurato quantitativamente, una ipertrofia fibrotica secondaria ad una irritazione cronica può essere identificata e considerata sintomatica quando è presente un impingement sul condilo femorale con il ginocchio in flessione.

Una diagnosi definitiva, per quanto l'imaging sia molto utile, può essere redatta solo dopo una valutazione artroscopia (Jee et al. 1994).

Sherman e Jackson (1989) hanno proposto, per la diagnosi della plica sinoviale sintomatica, la valutazione dei seguenti punti: storia di sintomi clinici appropriati; fallimento del trattamento conservativo; rilievo artroscopico di una plica con un bordo fibrotico avascolare che urta sul condilo femorale mediale durante la flessione del ginocchio; assenza di altre anomalie che potrebbero spiegare i sintomi.

Le pliche piccole, ondulate, vascolarizzate e che possiedono una copertura sinoviale non devono essere considerate patologiche; viceversa sono da considerarsi patologiche quelle pliche ispessite, fibrotiche, arrotondate con bordi bianchi (Tindel e Nisonson 1992). La frequenza della PSMP patologica varia dal 2% (Pellacci et al. 1985) all'8,9% (Matsusue et al. 1994).

3.3.7 TRATTAMENTO CONSERVATIVO

Il trattamento conservativo, riportato in letteratura (Zanolini e Piazzai 1983; Morrison 1988; Newell e Bramwell 1984; Amatuzzi 1990), consiste in: stretching del quadricipite, stretching della zampa d'oca e del gastrocnemio, rinforzo isometrico, crioterapia, ultrasuoni, diatermia a microonde, tutore per rotula, cyclette, antiinfiammatori, sport training.

L'iniziale trattamento include l'astensione dall'attività fisica dannosa e terapia FANS. Dopo la fase acuta si passa a un programma riabilitativo: esercizi di rinforzo per il quadricipite e di stretching. Per eliminare l'infiammazione si utilizzano gli ultrasuoni e la ionoforesi (Tindel e Nisonson 1992).

Rovere e Adair (1985) consigliano infiltrazioni con cortisonici nella plica. In uno studio su 30 atleti, iniettando un anestetico e uno steroide nella plica mediopatellare, sebbene l'introduzione dell'ago nella banda della plica sia quasi impossibile da effettuare, hanno ottenuto la scomparsa dei sintomi nel 73% dei casi. Questo tipo di terapia della sindrome plicale è alquanto controverso e dibattuto (Dorchak et al. 1991).

Amatuzzi (1990) riporta che nell'85% dei casi della sua ricerca vi era un accorciamento della zampa d'oca e che in tutte le 136 ginocchia vi era una retrazione del muscolo gastrocnemio. Quando il muscolo quadricipite lavora come antagonista dei muscoli flessori accorciati del ginocchio, la rotula viene compressa contro il condilo femorale ed esercita una pressione sulla plica stessa. Conseguenza che è importante l'allungamento o stretching dei flessori del ginocchio per ridurre le forze di compressione sulla rotula. L'allungamento del quadricipite, inoltre, riducendo la pressione sull'articolazione femoro rotulea del ginocchio, riduce il fattore irritativo.

Per Hardaker (1980) i pazienti più giovani, i cui sintomi sono legati a traumi ripetuti per un periodo di tempo minore a 3 mesi, rispondono più frequentemente al trattamento conservativo. Amatuzzi (1990) riporta un miglioramento del 60% con il trattamento conservativo, confermando che l'allungamento muscolare e i successivi esercizi di stretching possono avere un ruolo importante nel trattamento della sindrome della plica.

Aprin (1984) in una serie di 45 pazienti nei quali l'artrografia aveva dimostrato la presenza di una plica

con un conflitto sul condilo femorale, ha riscontrato che il trattamento conservativo non aveva portato alcun miglioramento, di conseguenza si dovette ricorrere all'escissione artroscopica.

L'artroscopia è fondamentale per la diagnosi, tuttavia la presenza della plica non deve autorizzare l'intervento di escissione. Molte pliche, infatti, sono reperti artroscopici occasionali (Tindal NL, Nisonson 1992). Nei pazienti con sintomatologia cronica refrattari alla terapia conservativa, se i sintomi non regrediscono dopo 3-6 mesi di FKT, vi è l'indicazione al trattamento chirurgico (Dorchak et al. 1991).

3.3.8 HOFFITE

La sindrome di Hoffa o Hoffite oppure liposinovite prepatellare (Emad e Ragab 2007) è una patologia che interessa il batuffolo adiposo di Hoffa del ginocchio, il quale rimane compresso in modo anormale tra l'articolazione femoro-rotulea e femoro-tibiale (Magi et al. 1991) (fig. 200).



Fig. 200 • Reperito anatomico di ginocchio dove è stata messa in evidenza la posizione spaziale del batuffolo di Hoffa.

Tale sindrome è caratterizzata da dolore cronico del ginocchio spesso localizzato dietro la rotula (Morini et al. 1998) resistente alle comuni terapie.

I casi acuti sono di solito post traumatici.

Il quadro clinico consiste soprattutto nel dolore anteriore con una limitazione funzionale che può far pensare alla lesione legamentosa, spesso in presenza di versamento che a volte può risultare ematico per la rottura delle arteriole del legamento mucoso (Morini et al. 1998).

Nei casi cronici il corredo sintomatologico è caratterizzato da ricorrenti episodi di idrartro con debolezza dell'articolazione e fastidi retro patellari.

Alcune volte è apprezzabile alla palpazione, subito esternamente al bordo del tendine rotuleo, una neoformazione tondeggianti grande come un pisello, di densità duro elastico dolente alla digitopressione.

Inducendo una pressione con i pollici sui margini del tendine rotuleo durante l'estensione attiva del ginocchio, a partenza da 90° di flessione, si scatena un forte dolore che fa arrestare l'estensione (fig. 201).



Fig. 201 • Test attivo per la valutazione di una irritazione algica del batuffolo di Hoffa; l'esaminatore flette il ginocchio del paziente disteso in posizione supina e comprime con i due pollici i bordi del tendine rotuleo (a); il test è da considerarsi positivo se durante l'estensione attiva (b) il paziente percepisce un dolore trafittivo.



A nostro parere, per individuare questa patologia, è più indicativo, come esame manuale, la compressione sul tendine rotuleo, o sul bordo, durante una brusca estensione passiva degli ultimi gradi del ginocchio (fig. 202). Durante questo test il batuffolo viene pinzato tra i condili femorali e il tendine rotuleo spinto posteriormente dalle dita dell'operatore. Durante questa manovra, un vivo dolore è indice di infiammazione del batuffolo di Hoffa. Bisogna avere l'accortezza di spingere sopra il ventre del tendine rotuleo e non vicino alle inserzioni, perché tale manovra metterebbe in evidenza l'entesite più che la Hoffite.

La RMN permette, attraverso le immagini soprattutto delle sezioni sagittali, dei ritrovamenti che suggeriscono la sindrome di Hoffa spesso ignorata, isolata o in associazione ad altre condizioni patologiche locali o sistemiche.

L'imaging è molto importante per un corretto e completo planning operatorio (Emad e Ragab 2007), visto che la visualizzazione artrotomica e a volte anche l'artroscopica non riescono a ben inquadrare la struttura del batuffolo (Morini et al. 1998).



Fig. 202 • Test passivo per la valutazione di una irritazione algica del batuffolo di Hoffa; con il ginocchio esteso rilassato si induce una flessione del ginocchio di circa 15-20°, compressione sul tendine rotuleo con entrambi i pollici mentre si esegue una estensione rapida del ginocchio.

Nelle sequenze di T1-pesate si apprezza, nei casi di Hoffite, l'incremento delle trabecolature fibrotiche grazie al contrasto offerto dall'iperintensità del grasso; le sequenze T2-pesate dimostrano delle infiltrazioni di liquido con alcuni recessi sinoviali (Emad e Ragab 2007) (fig. 203).

L'intervento artroscopico di escissione parziale del batuffolo determina una significativa riduzione del dolore e recupero funzionale (Ogilvie-Harris e Giddens 1994; Morini et al. 1998; Emad e Ragab 2007; Kumar et al. 2007).

Recentemente è stato riportato, nelle gonalgie anteriori, un probabile interessamento del batuffolo adiposo sovra patellare (Roth et al. 2004; Sirvanci e Ganiyusufoglu 2005). Tale struttura adiposa presenta normalmente uno spessore di circa 6 mm nella donna e 7 mm nell'uomo (Staeubli et al. 1999). Nei pazienti con comprovata sintomatologia derivante da questa struttura le sezioni RMN non hanno dimostrato un aumento di volume in senso antero-posteriore ma un'alterata morfologia con la superficie posteriore convessa (Roth et al. 2004) (fig. 204a).

Una utile metodica per valutare le alterazioni fibrotiche del batuffolo di Hoffa è l'ecografia con l'elastografia; con questa nuova metodica le zone di aumentata

densità e consistenza si evidenziano con degli spot di colore blu. Come si può notare dalle immagini riportate in figura 204b, in un soggetto patologico le immagini dell'ecografia classica non evidenziano niente di anormale mentre l'elastografia mette in risalto un'area di fibrosi.



Fig. 203 • Sezione sagittale RMN T2-pesate dove si evidenzia infiammazione del batuffolo di Hoffa con infiltrazioni di liquidi nei recessi formati (freccia rossa).



Fig. 204a • Sezione sagittale RMN T2-pesate dove si evidenzia infiammazione del batuffolo sovra patellare (freccie rosse); BH - batuffolo di Hoffa, R - rotula, F - femore.

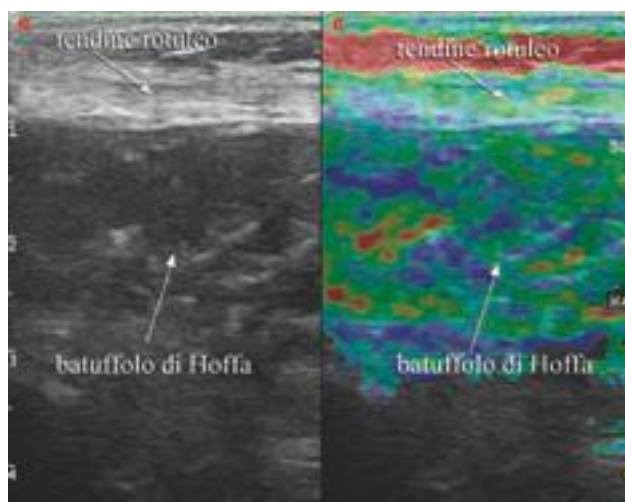


Fig. 204b • Scansione sagittale ecografica ed elastografica di soggetto femminile di 17 anni sofferente di Hoffite ginocchio sinistro.

BIBLIOGRAFIA PLICA

- Amatuzzi MM, Fazzi A, Varella MH: Pathologic synovial plica of the knee. Results of conservartive teatment. *Am J Sports Med.* 1990; 18:466-469.
- Aoki T: The "wedge" lesion in the knee. In *Proceedings of the Twelfth Congress of Orthopaedic Surgery and Traumatology. Excerpta Medica international Congress Series. No.191, pag. 462. Amsterdam, Excerpta medica.* 1972.
- Aprin H, Shapiro J, Gershwind M: Arthrografiya (Plica views). A noninvasive method for diagnosis and prognosis of plica syndrome. *Clin Othop.* 1984;183:90-95.
- Bae DK, Nam GU, Sun SD, Kim YH: The clinical significance of the complete type of suprapatellar membrane. *Arthroscopy.* 1998;14:830-835.
- Boles CA: Synovial plicae in the knee. *AJR Am J Roentgenol.* 2001; 177: 221-7.
- Boven F, De Boeck M, Potvliege R: Synovial plicae of the knee on computed tomography. *Radiology.* 1983; 147: 805-809.
- Boyd CR, Eakin C, Matheson GO: Infrapatellar plica as a cause of anterior knee pain. *Clin J Sport Med.* 2005; 15: 98-103.
- Broom MJ, Fulkerson MD: The plica Syndrome: a new perspective. *Orthop Clin. North America.* 1986; 17, 279-281.
- Calmbach WL, Hutchens M: Evaluation of patients presenting with knee pain. Part II: Diferential diagnosis. *Am Fam Physician.* 2003; 68: 917-22.
- Cothran RL, McGuire PM, Helms CA, Major NM, Attarian DE: MR imaging of infrapatellar plica injury. *AJR Am J Roentgenol.* 2003 May;180(5):1443-7.
- De la Caffiniere JY, Mignot M, Bruch JM: Plica synovial interne et chondromopathie rotulienne. *Rev Chir Orthop.* 1981; 67:479-484.
- Derks WH, De Hooge P, Van Linge B: Ultrasonographic detection of the patellar plica in the knee. *J Clin Ultrasound.* 1986; 14:355-360.
- Dorchak JD, Barrack RL, Kneisl JS, Alexander AH: Arthroscopic treatment of symptomatic synovial plica of the knee. Long-term follow-up. *Am J Sports Med.* 1991;19:503-7.
- Dorfman H: Synovial membrane, In Chassaing V, Parier J (eds): *Arthroscopy of the Knee* New York, Raven Press. 1988, pp 87-96.
- Dupont JY, Jouanin T, Malimi P, Ramadier JO: Les replis synoviaux du genou. Etude anatomique e pathologique. *Rev Chir Orthop.* 1985; 67,112.
- Dupont JY: Synovial plicae of the knee. Controversies and review. *Clin Sports Med.* 1997; 16: 87-122.
- Dye SF, Boll DA: Radionuclide imaging of the patellofemoral joint in young adults with anterior knee pain. *Orthop Clin. North America,* 1986; 17: 249-26.
- Emad Y, Ragab Y: Liposynovitis prepatellaris in athletic runner (Hoffa's syndrome): case report and review of the literature. *Clin Rheumatol.* 2007 Jul;26(7):1201-3.
- Ewing JW: Plica: pathologic or not? *J Am Acad Orthop Surg.* 1993; 1: 117-21.
- Flanagan JP, Trakru S, Meyer M, Mullaji A, Krappel F: Arthroscopic excision of symptomatic medial plica. *Acta Orthop Scand.* 1994;65(4):408-411.
- Fullerton A: The surgical anatomy of the synovial membrane of the knee-joint. *British J Surg.* 1916; 4:191-200.
- García-Valtuille R, Abascal F, Cerezal L, García-Valtuille A, Pereda T, Canga A, Cruz A: Anatomy and MR imaging appearances of synovial plicae of the knee. *Radiographics.* 2002; 22: 775-84.
- Hansen H, Boe S: The pathological plica in the knee. Results after arthroscopic resection. *Arch Orthop and Traumat Surg.* 1989; 108: 282-284.
- Hardaker WT, Whipple TL, Basset FH III: Diagnosis and treatment of the plica syndrome of the knee. *J Bone Joint Surg.* 1980; 62A: 221-225.
- Hohlbaum J: Die Bursa suprapatellaris und ihre Beziehungen zum Kniegelenke. *Bruns Beitr Klin Chir.* 1923;128:481-98.
- Hojlund AP, Rud B, Gjerloff CL: Aflast knae forarsaget af plica synovialis. *Ugeskr Laeger.* 1984;146: 24 114.
- Hughston JC, Stone M, Andrews J R: The suprapatellar plica: Its role in internal derangement of the knee. *J Bone Joint Surg.* 1973; 55A: 1318.
- Hughston JC, Whatley GS, Dodelin RA, Stone MM: The role of the suprapatellar plica in internal derangement of the knee. *Am J Orthop.* 1963; 5:25-7.
- Iino S: Normal arthroscopic findings of the knee joint in adult cadavars. *J Jpn Orthop Assoc.* 1939; 14: 467-523.
- Jackson RW, Marshall DJ, Fujisawa Y: The pathologic medial shelf. *Orthop Clin North Am.* 1982;13:307-12.
- Jackson RW: The sneaky plicae. *J Rheumat.* 1980;7:437.
- Jee WH, Choe BY, Kim JM, Song HH, Choi KH: The plica syndrome: diagnostic value of MRI with arthroscopic correlation. *J Comput Assist Tomogr.* 1998; 22: 814-18.
- Johnson DP, Eastwood D M, Witherow PJ: Syntomatic Synovial Plicae of the Knee. *J Bone Joint Surg.* 75-A, 1993; 10, 1485-1496.
- Jouanin T, Dupont JY, Halimi P, Lassau JP: The synovial folds of the knee joint: anatomical study. *Anat Clin.* 1982: 47-53.
- Joyce JJ III, Harty M: Surgery of the Synovial fold in: Casscels W(ed) *Arthroscopy Diagnosis and Surgical Practice.* Philadelphia. Lea & Febiger. 1984 pp 201-209.
- Kinnard P, Levesque RY: The plica syndrome: a syndrome of controversy. *Clin Orthop.* 1984;183:141-3.
- Klein W, Schulitz KP, Muth F: Die aPlica-Krankheit des kniegelenks. Arthroskopische und histologische befunde mit ableitung von therapievorschlagen. *Dish Med Wschr.* 1979; 104,1261-1268.
- Kumar D, Alvand A, Beacon JP: Impingement of infrapatellar fat pad (Hoffa's disease): results of high-portal arthroscopic resection. *Arthroscopy.* 2007 Nov;23(11):1180-1186.
- Laissy JP, Schouman-Claeys E, Lacombe P, Dupont JY, Halimi P, Frija G: Value and limits of arthrography in the study of pathological mediopatellar plicae of the knee; a comparison with arthroscopy. *Eur J Radiol.* 1990 Sep-Oct;11(2):93-7.
- Larson R, Cabaud HE, Slocum DB, James SL, Keenan T, Hutchinson T: The patellar compression syndrome: surgical treatment by lateral retinacular release. *Clin Orthop.* 1978; 134:158-167.
- Lyu SR, Hsu CC: Medial plicae and degeneration of the medial femoral condyle. *Arthroscopy.* 2006; 22: 17-26.
- Lyu SR: Relationship of medial plica and medial femoral condyle during lexion. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2007; 22: 1013-16.
- Magee D: *Orthopedic Physical Assessment.* 2nd edn. Philadelphia: WB 16. Saunders. 1992 pag. 564.
- Magi M, Branca A, Bucca C, Langerame V: Hoffa disease. *Ital J Orthop Traumatol.* 1991 Jun;17(2):211-6.
- Matsue Y, Yamamuro T, Hama Y, Kuzuoka K, Ueo T, Thomson N: Symptomatic Type D (separated) Medial Plica: Clinical Features and Surgical Results. *Arthroscopy.* 1994; 10(3):281-285.
- Mayeda T: Ueberdastrangartige gebir in der kniegelenk hoehle (chorda cavi articularis genu). *Mitt met sak laiserl. University of Tokyo* 1981; 21, 507.
- Mital MA, Hayden J: Pain in the knee in children: the medial plica shlef syndrome. *Communication III Congres of International Arthroscopy Association. Kyoto, 1978. Orthop Clin. North America,* 1979; 10:713-722.
- Mizumachi SK, Kawakashima W, Okamura T: So-called synovial shelf in the knee joint. *J Japanese Orthop Assn.* 1948; 22:1-5.
- Morini G, Chiodi E, Centanni F, Gattazzo D: Hoffa's disease of the adipose pad: magnetic resonance versus surgical findings. *Radiol Med.* 1998 Apr;95(4):278-85.
- Morrison RJ: Synovial plicae syndrome. *J Manipulative Physiol Ther.* 1988 Aug;11(4):296-9.

- Moyen B, Comtet JJ, Genety J, Brunet E, De Mourges G: Plicae synovialis du genou. Frequence et consequences pathologiques. *Rev Chir Orthop.* 1981; 67, 82.
- Munzinger U, Ruckstuhl J, Scherrer M, Gschwend N: Internal derangement of the knee joint due to pathologic synovial folds: the mediopatellar plica syndrome. *Clin Orthop.* 1981; 155, 59-64.
- Newell SG, Bramwell ST: Overuse injuries to the knee in runners. *Phys and Sports Med.* 1984; 2:80-92.
- Nottage WM, Sprague NF, Auerbach BJ, Shahriree H: The medial patellar plica syndrome. *Am J Sports Med.* 1983;11: 211-214.
- O'Connor RL, Nottage WM: The synovial folds and plicae of the knee (shelf syndrome). In Shahriree, H. (ed.): O'Connor's Textbook of Arthroscopy Philadelphia, J. B. Lippincott Company. 1984.
- O'Connor RL: Arthroscopy. Philadelphia, JB Lippincott, 1977.
- Ogilvie-Harris DJ, Giddens J: Hoffa's disease: arthroscopic resection of the infrapatellar fat pad. *Arthroscopy.* 1994 Apr;10(2):184-7.
- Paczesny L, Kruczynski J: Medial plica syndrome of the knee: diagnosis with dynamic sonography. *Radiology.* 2009 May;251(2):439-46.
- Patel D: Arthroscopy of the plicae: synovial folds and their significance. *Am J Sports Med.* 1978;6:217-25.
- Patel D: Synovial lesions: Plicae In: Mc Ginty J B (Ed) *Operative Arthroscopy.* Lippincot-Raven. ed. Philadelphia-new-York. 1991.
- Pellacci F, Frizziero L, Marchiodi L, Zizzi EP: Le pliche sinoviali. Indicazioni e tecnica chirurgica. *Il ginocchio*, Vol. IV, 1985, pag. 71-76.
- Pellacci F, Gagliardi S, Goretti C: Le pliche sinoviali. *Atti del 2° Corso Teorico-Pratico di Chirurgia Artroscopica.* La Fotocromo Emiliana(ed). Bologna 1988.
- Pianka G, Combs J: Arthroscopic diagnosis and treatment of symptomatic plicae. In Scott WN. (ed): *Arthroscopy of The Knee: Diagnosis and Treatment.* Philadelphia, WB Saunders. 1990, pp 83-97.
- Pidhorz L, Raimbeau G, Laumonier P: Pseudomenisque femoro-patellaire interne (ou hypertrophie de l'aileron interne de Morris). *Ann Orthop Ouest.* 1980; 12, 37.
- Pipkin G: Knee injuries, the role of the suprapatellar plica and suprapatellar bursa in simulating internal derangements. *Clin Orthop.* 1971, 74:161-175.
- Pipkin G: Lesions of the suprapatellar plica. *J Bone Joint Surg [Am].* 1950;32:363-9.
- Reid GD, Glasgow M, Gordon DA, Wright TA: Pathologic plicae of the knee mistaken for arthritis. *J Rheumat.* 1980; 7: 573-576.
- Richmond JC, McGinty JB: Segmental arthroscopic resection of the hypertrophic mediopatellar plica. *Clin Orthop.* 1983,178:185-189.
- Roth C, Jacobson J, Jamadar D, Caoili E, Morag Y, Housner J: Quadriceps fat pad signal intensity and enlargement on MRI: prevalence and associated findings. *Am J Roentgenol.* 2004 Jun;182(6):1383-7.
- Rovere GD, Adair DM: The medial synovial shel plica syndrome. Treatment by intrapical steroid injection. *Am J Sports Med.* 1985;13:382-386.
- Sakakibara J: Arthroscopic study on Iino's band (plica synovialis mediopatellaris). *J Jap Orthop Assoc.* 1974; 50, 513.
- Sandow MJ, Goodfellow JW: The natural history of anterior knee pain in adolescent. *J Bone Joint Surg (Br).* 1985; 67 (1): 36-8.
- SanDretto MA, Wartinbee DR, Carrera GF, Schwab JP: Suprapatellar plica synovialis: a common arthrographic finding. *J Canadian Assn Radiol.* 1982; 33:163-166.
- Schafer H: Die Synovialhöhle des Kniegelenkes und ihre grossen kommunizierenden Bursen. *Fortschr Röntgenstr.* 1989;150:32-8.
- Schindler OS: Synovial plicae of the knee. *Curr Orthop.* 2004; 18: 210-19.
- Sherman RMP, Jackson RW: The pathological medial plica: criteria for diagnosis and prognosis. *J Bone Joint Surg.* 1989; 71-B (2):351.
- Sirvanci M, Ganiyusufoglu AK: Quadriceps fat pad signal intensity and enlargement on MRI. *Am J Roentgenol.* 2005 May;184(5):1708.
- Staubli HU, Bollmann C, Kreuz R, Becker W, Rauschnig W: Quantification of intact quadriceps tendon, quadriceps tendon insertion, and suprapatellar fat pad: MR arthrography, anatomy, and cryosections in the sagittal plane. *Am J Roentgenol.* 1999;173:691-698.
- Sznajderman T, Smorgick Y, Lindner D, Beer Y, Agar G: Medial plica syndrome. *Isr Med Assoc J.* 2009 Jan;11(1):54-7.
- Tindel NL, Nisonson B: The plica syndrome. *Orthop Clin North Am.* 1992; 23:613-618.
- Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi M: Atlas of arthroscopy. Igaku Shoin LTD. Tokio, 2nd ed., 1969.
- Yin Y, Wang JQ, He ZM: Medial plica after reconstruction of anterior cruciate ligament. *Chin Med J (Engl).* 2009 Apr 5;122(7):818-22.
- Zanoli S, Piazzai E: The synovial plica syndrome of the knee. Pathology, differential diagnosis and treatment. *Italian J Orthop and Traum.* 1983; 9: 241-250.
- Zidorn T: Classification of the Suprapatellar Septum Considering Ontogenetic Development. *Arthroscopy.* 1991; 8 (4):459-464.