



SUTURE MENISCALI

L'intervento di riparazione di una lesione meniscale ha l'obiettivo di ottenere la guarigione dei tessuti, evitando le complicanze legate alla meniscectomia.

Le tecniche di riparazione del menisco dipendono in gran parte dal tipo di lesione, per tanto è di fondamentale importanza un'attenta valutazione preoperatoria che intraoperatoria, partendo dal concetto di preservare più tessuto meniscale possibile.

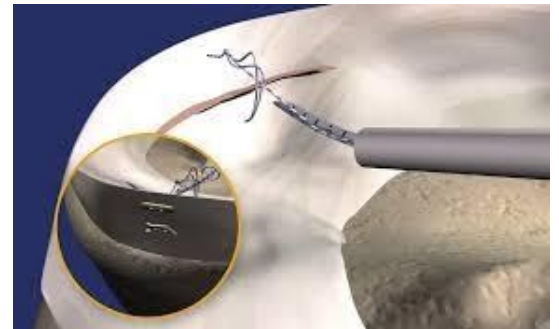
basi della tecnica chirurgica

Il successo della riparazione del menisco dipende dal processo di guarigione, che si basa su due principi fondamentali: una solida fissazione primaria e un processo biologico di cicatrizzazione.

La fissazione dev'essere solida

La fissazione utilizza suture annodate, qualunque sia il supporto utilizzato. Le suture possono essere non assorbibili (polietilene ad altissimo peso molecolare: UHMWPE) o con assorbimento lento (ad esempio, PDS®), per mantenere una fissazione solida durante il processo di guarigione, che richiede diversi mesi. Sistemi riassorbibili o non riassorbibili con ancore o punti metallici stati tutti abbandonati, a causa della scarsa solidità e della possibilità di conflitto con la cartilagine [1,2].

I sistemi ibridi, che associano la sutura (solitamente UHMWPE) e un'ancora riassorbibile o in PEEK (polietere etere chetone), associano le qualità di un impianto minimamente invasivo e proprietà biomeccaniche paragonabili a quelle ottenute con una sutura semplice (il gold standard) [3]. I punti di fissazione sono ravvicinati, ogni 5 a 7 mm, e preferibilmente verticali piuttosto che obliqui o orizzontali: la parte più resistente del menisco è composta da fibre di collagene distribuite orizzontalmente, per questo motivo una sutura verticale ha una tenuta migliore di una orizzontale [4].



Processo biologico di cicatrizzazione

Affinchè il tessuto meniscale lesionato possa andare incontro a guarigione, è necessario che la riparazione avvenga in una zona vascolarizzata del menisco. Soprattutto in caso di lesioni croniche, è possibile favorire la fase di cicatrizzazione mediante asportazione del tessuto fibroso nei due bordi della lesione e di eseguire scarificazioni per ottenere tessuto sanguinante in grado di guarire.

In caso di lesioni meniscali localizzate in aree in cui le condizioni vascolari non sono favorevoli, studi preliminari stanno cercando di dimostrare l'efficacia di fattori biologici estrinseci (colla di fibrina, fattori di crescita, PRP, cellule mesenchimali) che possano favorire la cicatrizzazione.

Gli studi sono ancora sperimentali con risultati contrastanti [5].

Riparazione di una lesione verticale longitudinale in zona vascolarizzata:

la situazione più frequente è caratterizzata da una lesione verticale longitudinale che decorre parallela al bordo periferico del menisco in zone rosso-rosse o rosso-bianche, risparmiando una parete periferica di tessuto meniscale disponibile per la sutura [6, 7].

La riparazione può essere eseguita in un ginocchio stabile nel caso di lesione isolata meniscale, oppure in associazione a ricostruzione legamentosa.

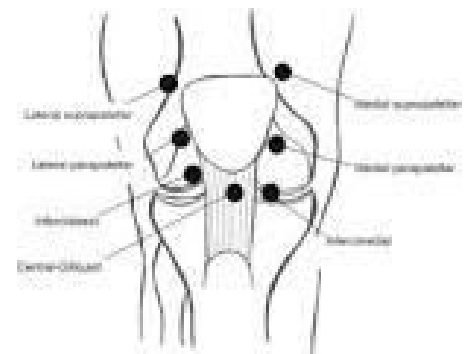
Posizionamento del paziente:

il paziente è in decubito supino, su letto operatorio standard. La coscia è stabilizzata in un supporto per il ginocchio nel lato laterale per facilitare il movimento di stress in valgo per accedere al comparto mediale, ma non deve ostacolare il posizionamento nella figura a 4 con stress in varo per accedere al menisco laterale.



Portali artroscopici anteriori

I portali sono standard: anterolaterale e anteromediale. La posizione del portale, tuttavia, è più difficile rispetto alla meniscectomia. Gli strumenti di riparazione, essendo flessibili e non rigidi, non permettono di esercitare forze in articolazione, quindi il portale deve essere direzionato sulla lesione per evitare di piegare gli strumenti. Ciò è particolarmente vero per l'accesso al corno posteriore del menisco mediale. Per ottenere la posizione "ideale" del portale, specialmente all'inizio della curva di apprendimento, si raccomandano incisioni verticali, in modo che possano essere estese prossimalmente o distalmente per ottimizzare l'orientamento dello strumento.



Un buon accesso visivo e strumentale a una lesione meniscale posteriore comporta il passaggio sotto la convessità del condilo per il portale dallo stesso lato e l'attraversamento delle spine tibiali per il portale controlaterale. Quindi, per raggiungere ad esempio il corno posteriore del menisco mediale, il portale laterale deve essere leggermente più alto e il portale



mediale leggermente più basso, ciascuno eseguito superiormente al bordo femorale del menisco.

Se il compartimento tibiofemorale risulta stretto con difficoltà nel raggiungimento del corno posteriore del menisco mediale, è possibile rilasciare il legamento collaterale mediale mediante tecnica "pie-crusting", con perforazioni multiple utilizzando un ago percutaneo [8].

Sono state descritte due tecniche:

- esercitando uno stress in valgo, l'ago viene passato attraverso la capsula mediale nella parte superiore o inferiore della porzione centrale del menisco, perforando lo strato profondo del legamento collaterale mediale.
- l'ago viene introdotto all'inserzione distale del fascio superficiale del legamento collaterale mediale, per "raschiare" il legamento dal bordo posteriore della tibia in avanti.

Questi accorgimenti permettono di aprire sufficientemente il compartimento per lavorare con una buona visuale e non alterano il programma di riabilitazione.

Valutazione della riparabilità

La riparabilità è valutata durante l'artroscopia, su 3 criteri:

- posizione periferica in un'area vascolarizzata: i segni emorragici sulle superfici della lesione sono un buon segno;
- estensione antero-posteriore della lesione, accertata mediante strumento palpatore, valutando la stabilità meniscale; un metodo semplice è quello di individuare i frammenti, per distinguere le lesioni a 1, 2 o più frammenti;
- lesioni complesse: è frequente riscontrare una lesione radiale parziale associata a una lesione periferica; è possibile proseguire a riparazione nonostante la lesione radiale.

Riparazione all-inside: la tecnica standard

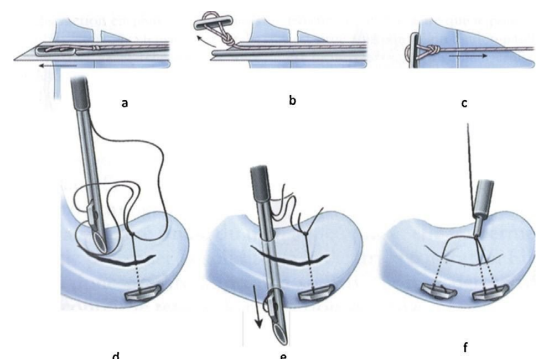
La sutura viene eseguita all'interno dell'articolazione facendo passare le ancore oltre il muro meniscale, e facendo scorrere le suture con una trazione delicata; la gamma di curvature e orientamenti degli aghi rende questi dispositivi molto facili da maneggiare, se viene eseguito un buon accesso al menisco [9, 10].

Riparazione del corno posteriore con tecnica all-inside

L'ago viene introdotto nel ginocchio attraverso il portale omolaterale facendolo scorrere lungo una gronda metallica, che ha la funzione di dirigere la punta dell'ago al menisco senza danneggiare la cartilagine: la gronda metallica può essere utilizzata anche per aiutare a migliorare l'esposizione della lesione meniscale sollevando la superficie inferiore del menisco e per aumentare lo spazio tibiofemorale, ruotandola lungo il suo asse.

La prima sutura è sempre la più posteriore, ad eccezione di una lesione a manico di secchio.

L'ago viene prima posizionato con la concavità verso il menisco (rivolto verso il basso per attaccare la superficie superiore del menisco), in modo da ottenere una perforazione il più

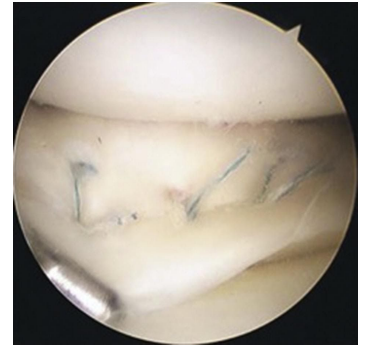


perpendicolare possibile; quindi, con un "effetto Métaizeau", viene girato di 180° e viene fatto passare attraverso la seconda superficie della lesione.

Il dispositivo è dotato di un meccanismo di arresto, generalmente impostato a 16-20 mm a seconda delle dimensioni del ginocchio, che impedisce che l'ago venga fatto passare troppo profondamente (evitando possibili danni neurovascolari). Una prima ancora viene quindi spinta dietro la capsula. L'ago viene delicatamente ritirato, ma senza uscire dall'articolazione. Il sistema viene ricaricato per la seconda ancora e l'ago viene reintrodotta a circa 5 mm di distanza, riposizionando la seconda ancora. L'ago viene completamente rimosso dal ginocchio, lasciando visibile la sutura. Il nodo a scorrimento viene stretto manualmente sulla sutura dall'esterno del portale, attraverso un leggero trazionamento del filo. La sutura viene quindi sezionata contro il nodo, utilizzando l'apposito strumento tagliente.

I nodi non dovrebbero essere troppo stretti, per evitare che la plicatura riduca la larghezza del menisco.

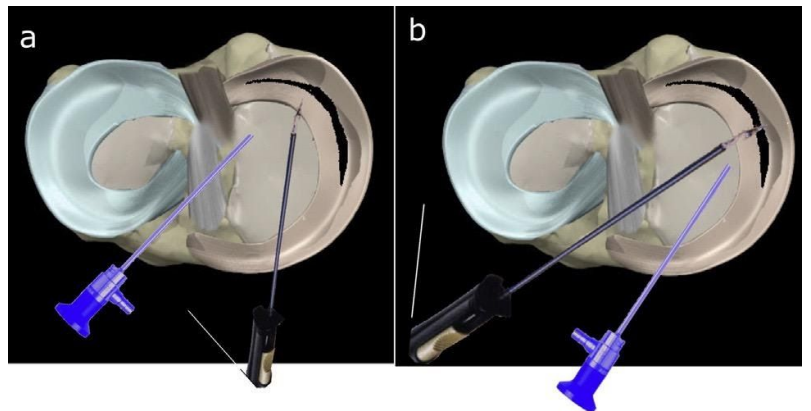
I punti vengono quindi eseguiti, in direzione postero-anteriore, con un numero sufficiente per garantire una fissazione primaria solida: vale a dire, uno ogni 5-7 mm. Si possono eseguire suture verticali o orizzontali.



Riparazione del corpo centrale con tecnica all-inside

I portali sono invertiti, per consentire all'ago di essere introdotto il più perpendicolarmente possibile nel menisco.

La tecnica all-inside generalmente consente di raggiungere la metà posteriore del corpo centrale. Per trattare la metà anteriore del corpo o del corno anteriore del menisco, sono necessari strumenti con



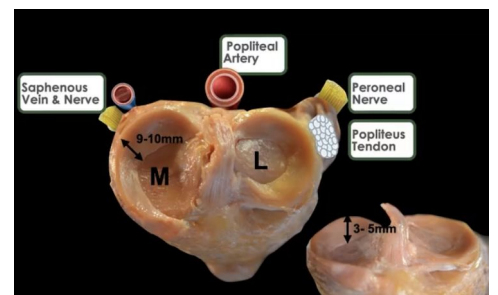
curvatura maggiore, o differenti tecniche di sutura (tecnica Outside-in).

Complicanze intraoperatorie della tecnica all-inside:

Le complicanze (seppur rare), sono legate alla possibilità di venire a contatto con le strutture neurovascolari che decorrono adiacenti ai menischi:

Oltre alla ricca rete vascolare attorno all'articolazione, è necessario tenere presente:

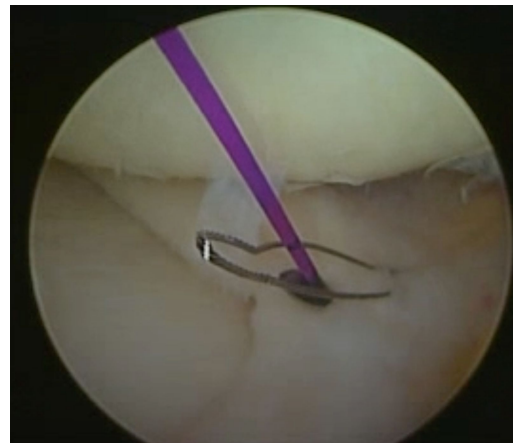
- la posizione del fascio neurovascolare popliteo, che scorre dietro al corno posteriore del menisco laterale, vicino alla tibia;



- la posizione del nervo safeno adiacente alla giunzione tra il corno posteriore e il corpo centrale del menisco mediale.

Sutura con tecnica Outside-In

La sutura esterna è indicata per le lesioni della porzione anteriore del corpo centrale e del corno anteriore. Solitamente si associa a sutura All-Inside per la porzione posteriore, ma può essere eseguita in casi di lesioni isolate della porzione anteriore solitamente del menisco laterale. Il principio consiste nel far passare due aghi dall'esterno verso l'interno, sotto controllo artroscopico, uno che porta un filo ad asola e l'altro la sutura. Questa tecnica è stata introdotta da Warren [11].



Per il menisco mediale, viene eseguita una breve incisione, per cercare di localizzare e risparmiare i rami infrapatellari del nervo safeno nel compartimento mediale. Vengono preparati due aghi di calibro 19 di grande diametro, il primo utilizzato per introdurre il filo ad asola monofilamento. Il secondo viene preparato con il filo di sutura non assorbibile o ad assorbimento lento (PDS® 0 o 1). È consigliato utilizzare fili di colori diversi. Il primo ago viene fatto passare attraverso la capsula, attraverso il bordo meniscale e attraverso la lesione meniscale, emergendo dalla superficie superiore del menisco. Il filo ad asola si trova così all'interno dell'articolazione. Il secondo ago viene passato nello stesso modo. Il filo di sutura dev'essere fatto passare all'interno dell'asola, in modo tale che venga fatto uscire lateralmente ritirando entrambi gli aghi. Le estremità libere della sutura vengono estratte e legate a sè per via sottocutanea. I punti possono essere verticali o orizzontali.

Tecnica Inside-Out

La riparazione Inside-out è sempre meno utilizzata in Europa, poiché comporta un'incisione posteriore, che può comportare complicazioni neurologiche, specialmente nel compartimento mediale. Le suture assorbibili o non assorbibili sono fatte passare dall'interno verso l'esterno con aghi lunghi e flessibili, che consentono punti verticali o orizzontali. Le suture vengono estratte all'esterno dell'articolazione tramite l'incisione cutanea posteromediale o posterolaterale, legate a sè e applicate sulla capsula.

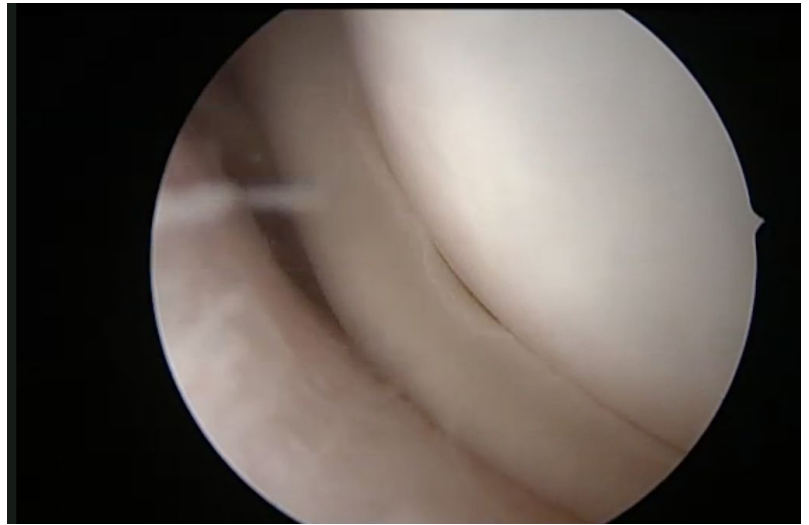
Il rischio di lesione neurovascolare è maggiore rispetto alle tecniche interne. Nel compartimento laterale, il nervo peroneale deve essere protetto, accedendo da dietro il legamento collaterale laterale ma anteriormente al tendine del bicipite femorale; nel compartimento mediale, il nervo safeno e la vena safena devono essere protetti.



Casi specifici

Rottura a manico di secchio

Il primo passo è necessariamente la riduzione del frammento a manico di secchio. Dopo averlo ridotto, si deve valutare se si può eseguire la sutura, o se si deve procedere alla meniscectomia. La riduzione non è sempre facile, soprattutto in caso di lussazione inveterata. Si procede alla riduzione mediante l'utilizzo di uno strumento a punta arrotondata per imprimere una spinta sul frammento dislocato.



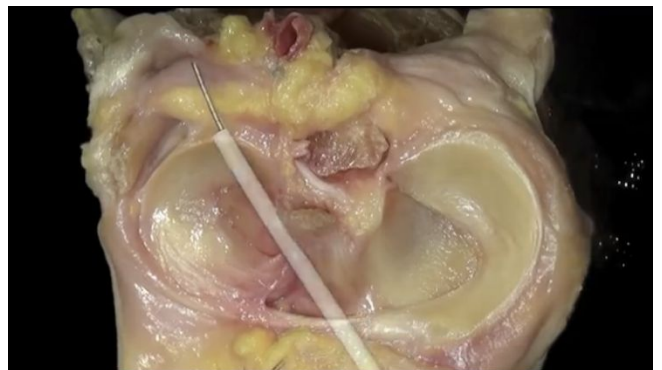
Criteri di riparazione:

- l'estensione della lesione non è un criterio di riparazione, poiché è possibile suturare anche ampie lesioni meniscali.
- il fattore predominante è la posizione della lesione che dev'essere nella porzione più periferica del menisco.
- Nel caso di un menisco con tendenza alla lussazione ricorrente e con ipermobilità, è necessario fissare prima il corpo per stabilizzare il menisco per poi procedere alla sutura delle componenti più posteriori o anteriori.
- in rari casi di lesione a manico di secchio irriducibile ma in cui è necessario preservare il menisco (ad esempio una lesione del menisco laterale in un bambino), il corno anteriore può essere rimosso, per poter riposizionare il frammento dislocato per poi ripararlo.

Menisco laterale

Devono essere evidenziati 3 punti:

- la sutura del corno posteriore del menisco laterale ha un rischio aumentato di lesioni vascolo-nervose. La sutura dev'essere eseguita attraverso il portale controlaterale, se possibile, posizionando la sutura obliqua e riducendo il rischio di danno neurovascolare.
- il corno anteriore del menisco laterale non ha un reale inserimento capsulare, ma è a diretto contatto con il corpo adiposo di Hoffa, con un'inserzione molto debole; quindi, non ha necessità di esser suturato in caso di piccole lesioni.



- nel menisco discoide, la morfologia displasica è molto spesso associata all'instabilità meniscale [12], che può essere posteriore o anteriore. Dopo la meniscoplastica, è necessario testare la stabilità del menisco residuo e, se necessario, eseguire la fissazione.

Lesioni radiali e orizzontali

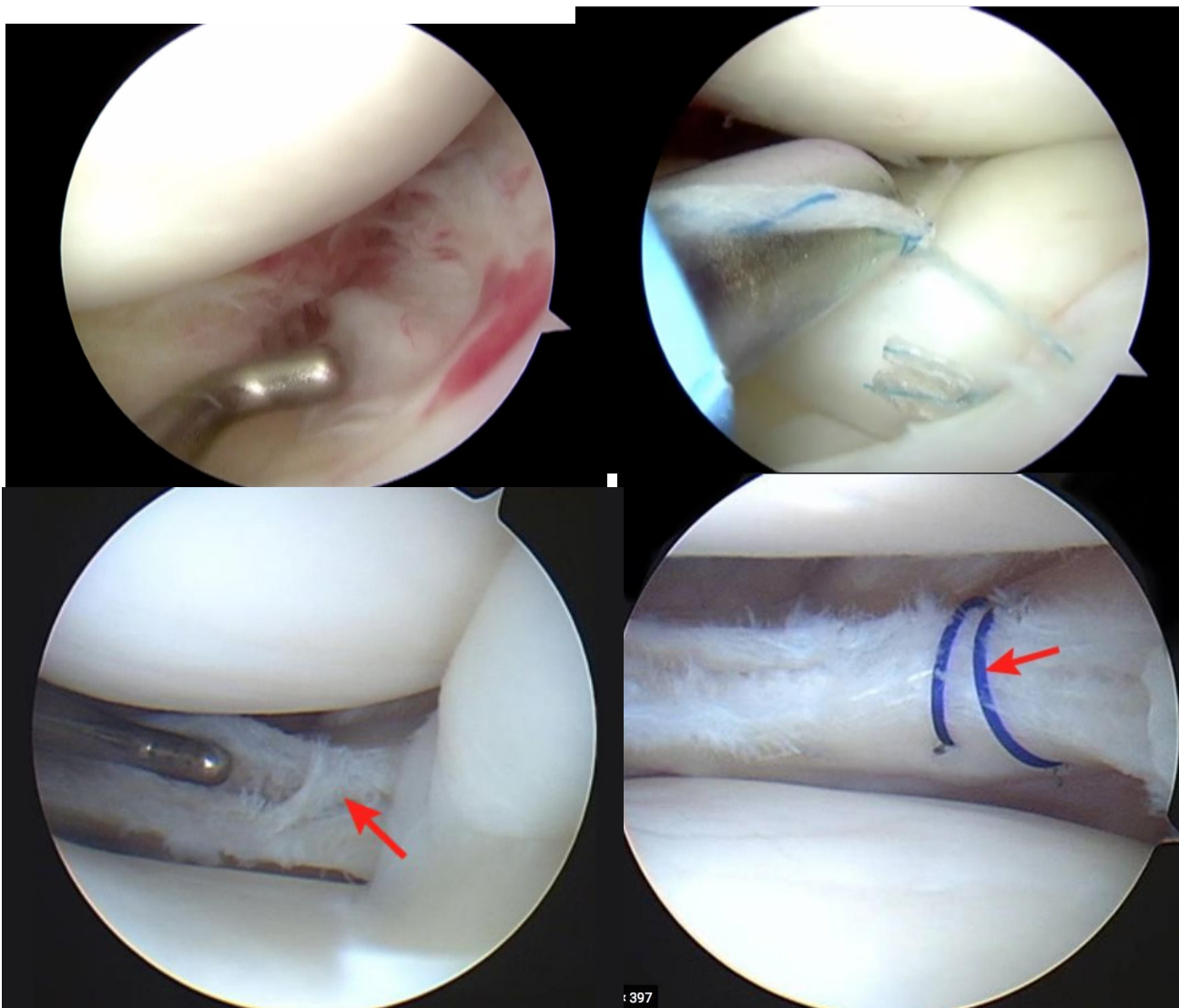
Le lesioni radiali, se si estendono fino alla giunzione meniscocapsulare, dovrebbero essere riparate, poiché viene interrotta la continuità del menisco, causandone l'estrusione.

Allo stesso modo anche le lesioni orizzontali, se interessano la zona rossa-rossa, dovrebbero essere riparate, per evitare lo slaminamento meniscale.

Per le lesioni radiali, dopo aver scarificato i bordi della lesione, vengono eseguite due suture orizzontali su entrambi i lati della lesione, una periferica e l'altra assiale vicino al bordo libero, utilizzando una tecnica all-inside o una tecnica esterna.

Per le lesioni orizzontali, si procede alla resezione della zona bianco-bianca .

Si esegue scarificazioni dei margini della lesione (margine inferiore e superiore), e successiva riparazione mediante suture verticali.



[1]



Bibliografia

- Seil R, Pape D. In: Beaufils P, Verdonke R, editors. *Meniscal repair: biomechanics in the Meniscus*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag; 2010. p. 107–17.
- [2] Seil R, Rupp S, Jurecka C, et al. Biodegradable meniscus fixations: a comparative biomechanical study. *Rev Chir Orthop* 2003;89:35–43.
- [3] Pujol N, Seil R. Meniscus repair: updated techniques (open and arthroscopic). In: Hulet C, Pereira H, Peretti G, Dentied M, editors. *Surgery of the Meniscus*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag; 2016. p. 211–23.
- [4] Kocabey Y, Taser O, Nyland J, et al. Pullout strength of meniscal repair after cyclic loading: comparison of vertical, horizontal and oblique suture techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:998–1003.
- [5] Girolamo L, de, Filardo G, Vignano M, Zaffagnini S. Meniscal repair: enhancement of healing process. In: Hulet C, Pereira H, Peretti G, Dentied M, editors. *Surgery of the Meniscus*. Berlin Heidelberg: Springer Verlag; 2016. p. 225–36.
- [6] Charrois O, Beaufils P. Réparation sous contrôle arthroscopique des lésions verticales : technique chirurgicale. In: Hulet C, Potel JF, editors. *Techniques en arthroscopie du membre inférieur*. Paris: Elsevier; 2014. p. 119–29.
- [7] Beaufils P, Charrois O, Jouve F, Boisrenoult P, Pujol N. Réparation et préservation méniscales. In: Potel JF, Hulet C, editors. *L'arthroscopie*. Paris: Elsevier; 2015.
- [8] Roussignol X, Gauthe R, Rahali S, Mandereau C, Courage O, Duparc F. Opening the medial tibiofemoral compartment by pie-crusting the superficial medial collateral ligament at its tibial insertion: a cadaver study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101:529–33.
- [9] Haas AL, Schepisis AA, Hornstein J, Edgar CM. Meniscal repair using the FasT-Fix all-inside meniscal repair device. *Arthroscopy* 2005;21:167–75.
- [10] Kotsovolos ES, Hantes ME, Mastrokalos DS, et al. Results of all-inside meniscal repair with the FasT-Fix meniscal repair system. *Arthroscopy* 2006;22:3–9.
- [11] Warren RF. Arthroscopic meniscal repair. *Arthroscopy* 1985;1:170. [17] Henning CE. Arthroscopic repair of meniscus tears. *Orthopedics* 1983;6:1630–2.
- [12] Ahn JH, Lee SH, Yoo JC, Lee YS, Ha HC. Arthroscopic partial meniscectomy with repair of the peripheral tear for symptomatic discoid lateral meniscus in children: results of minimum 2 years of follow-up. *Arthroscopy* 2008;24:888–98.

