

Tecniche di riduzione

E. Sabetta - S. Dall'Aglio - C. Leonida

S.C. Ortopedia-Traumatologia - Arcispedale S. Maria Nuova

Tecniche di riduzione

GENERALITÀ

Il trattamento chirurgico delle fratture del piatto tibiale è difficile, in modo particolare per quelle complesse, causate da traumi ad alta energia. Nonostante siano oggi disponibili molteplici materiali per l'osteosintesi, alcuni sofisticati come le placche a stabilità angolare, si utilizzano accessi chirurgici mini-invasivi e l'artroscopia venga comunemente utilizzata in molti casi, questi interventi sono gravati da un'elevata percentuale di complicazioni (1). La riduzione delle fratture del piatto tibiale ha due obiettivi. Il primo è la ricostruzione morfologica del segmento epifisario, con particolare attenzione alla superficie articolare la cui continuità va restaurata nel rispetto dei raggi di curvatura originali. Il secondo obiettivo è il ripristino degli assi di carico tibiali, per evitare viziose consolidazioni. Queste sono responsabili di sovraccarichi articolari localizzati che conducono inevitabilmente alla degenerazione cartilaginea secondaria. La riduzione della frattura prelude alla sua stabilizzazione con gli impianti per l'osteosintesi più adatti a garantire una precoce e sicura mobilizzazione articolare nel post-operatorio. Le tecniche di riduzione-osteosintesi delle fratture del piatto tibiale, così come il timing dell'intervento, variano in funzione delle caratteristiche della frattura e dello stato dei tessuti molli. Altri parametri influenti sono le condizioni generali del paziente, la presenza di comorbidità, l'associazione di altre fratture o la condizione di politrauma. La classificazione più utilizzata per le fratture del piatto tibiale è quella di Schatzker (2) che descrive sei quadri anatomico-radiografici. I primi tre tipi corrispondono a fratture monocondiloidee laterali e conseguono a traumi per lo più a bassa energia. I tipi IV, V e VI conseguono a traumi ad alta energia. Il tipo IV descrive la frattura del piatto tibiale mediale con eventuale interessamento delle spine ti-

biali; il tipo V indica le fratture bicondiloidee e il tipo VI le bicondiloidee con estensione della frattura al segmento meta-diafisario. In linea di principio la riduzione delle fratture del piatto tibiale deve iniziare dai frammenti di maggiori dimensioni e dalle rime di frattura più semplici. La riduzione delle fratture monocondiloidee si realizza riportando il frammento dislocato in giusto contatto con la porzione epifisaria integra. In caso di comminuzione, la riduzione dei frammenti procede in modo che ogni elemento sia fissato a quelli in precedenza ricomposti i quali rappresentano il repere cui fare riferimento. Nelle fratture bicondiloidee è consigliabile iniziare la riduzione dalla frattura condilica più elementare, stabilizzandola alla meta-diafisi, in modo da trasformare la frattura bicondiloidea in una monocondiloidea più semplice. In successione si ricostruisce la frattura complessa dell'altro condilo.

DECUBITO PAZIENTE

La sistemazione del paziente sul letto chirurgico è la medesima sia che l'intervento venga eseguito con assistenza artroscopica (ARIF: arthroscopic reduction internal fixation) o con tecnica aperta (ORIF: open reduction internal fixation). Il paziente giace in decubito supino sul letto traumatologico, con anca flessa a 20°. La coscia è sostenuta da un supporto cilindrico posto a circa 15 cm. prossimalmente al ginocchio in modo che questo possa essere mobilizzato in flessione-estensione e in varo-valgo secondo le necessità. La gamba è pendente. Per rendere più efficaci le manovre in varo-valgo può essere utile sostenere la coscia con un legholder da chirurgia legamentosa. L'arto controlaterale è in posizione ginecologica, con anca e ginocchio flessi in abduzione su apposito sostegno imbottito. Tale posizione non ostacola l'uso dell'amplificatore di brillantezza. È consigliabile applicare il tourniquet alla radice dell'arto. Il campo sterile comprende tutto l'arto da metà coscia in giù.

TECNICA ARTROTOMICA. PIATTO TIBIALE LATERALE

L'incisione cutanea laterale è leggermente curvilinea. Ha un tratto prossimale obliquo centrato sulla rima articolare che inizia in corrispondenza dell'epicondilo femorale laterale con direzione da postero-craniale a antero-caudale e si estende fino al Gerdy. In caso di necessità l'incisione viene prolungata distalmente lungo la gamba, un centimetro lateralmente alla cresta tibiale anteriore, parallelamente a questa. Il tratto prossimale dell'incisione chirurgica prosegue in profondità fino a raggiungere il piano osseo. Si individua il menisco e si pratica un'artrotomia sottomeniscale. Il menisco viene sollevato mediante due suture applicate nel muro periferico. Sotto il menisco si inserisce una leva di Homann stretta il cui apice si colloca dietro la spina tibiale posteriore (fig. 1). Le manovre combinate di varizzazione del ginocchio, sollevamento del menisco e distrazione attraverso la leva consentono la visuale completa del piatto tibiale laterale. La visione diretta della superficie articolare e le manovre riduttive della frattura sono abbastanza agevoli per due motivi. Il primo è che il lega-

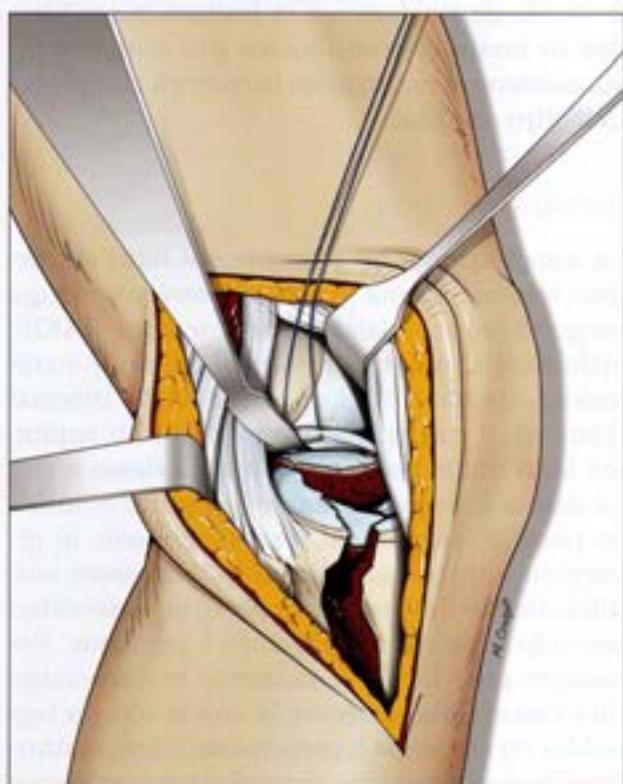


Fig. 1 - Frattura Schatzker II del ginocchio destro. Il menisco laterale è caricato in alto con due suture. Sotto il menisco viene collocata una leva di Homann che si appoggia dietro la spina tibiale posteriore per diastare l'articolazione. Nel disegno la capsula articolare sopra il menisco non è evidenziata per maggiore chiarezza. In realtà è sufficiente l'artrotomia sottomeniscale.

mento collaterale laterale è in posizione postero-laterale, quindi non arreca ostacolo. Il secondo è che le strutture capsulo-legamentose laterali hanno una fisiologica lassità che consente una buona diastasi femoro-tibiale quando il ginocchio si trova in posizione a "4". Se la frattura richiede la stabilizzazione con placca, l'incisione chirurgica si prolunga distalmente. Si incide la fascia della loggia muscolare antero-laterale parallelamente alla cresta tibiale anteriore, quindi si scolla per via smussa il ventre muscolare del tibiale anteriore dalla superficie ossea antero-laterale della tibia per ottenere lo spazio necessario all'applicazione della placca.

PIATTO TIBIALE MEDIALE

L'incisione cutanea mediale è curvilinea. Inizia in corrispondenza dell'epicondilo mediale del femore e si prolunga distalmente lungo la proiezione dell'asse diafisario tibiale. Incisi i tessuti sottocutanei si raggiunge il legamento collaterale mediale che deve essere individuato e preservato lungo tutto il suo decorso. Si esegue l'artrotomia al davanti e posteriormente al legamento collaterale mediale. In alcuni casi la riduzione della frattura richiede un'esposizione più ampia del piatto tibiale mediale. In tali circostanze il legamento collaterale mediale si distacca dal femore con un tassello osseo e ribaltato in basso. Al termine dell'intervento viene rifissato nella posizione anatomica con una vite attraverso il tassello osseo. Diversamente dal comparto femoro-tibiale laterale, quello mediale è fisiologicamente più serrato dal punto di vista capsulo-legamentoso. Ciò spiega l'esigenza di distaccare il legamento collaterale mediale per ottenere lo spazio operativo necessario per la riduzione e l'osteosintesi della frattura. In alternativa si applica un distrattore articolare per ottenere la massima diastasi tra femore e tibia (3). Anche utilizzando il distrattore, è necessario in alcuni casi il distacco del legamento collaterale mediale. Se la frattura richiede la stabilizzazione con placca, l'incisione viene prolungata distalmente lungo la diafisi. La zampa d'oca e il fascio superficiale del legamento collaterale mediale sono scollati dal piano osseo per alloggiare la placca.

DISTRATTORE ARTICOLARE

Il distrattore articolare è una sorta di fissatore esterno transarticolare temporaneo, dotato di due sole fiches bicorticali, una prossimale e una

distale. Con due sole fiches, il distrattore non è in grado di esercitare sollecitazioni angolari, ma solo assiali, pertanto deve essere collocato esattamente lungo l'asse longitudinale della gamba, pena lo spostamento ad *latus* dei frammenti quando si esercita la distrazione. Per ottenere la distrazione del comparto laterale, le fiches del distrattore devono essere poste sul piano coronale della gamba. Il punto d'infissione nell'osso deve trovarsi per entrambe lungo l'asse longitudinale della tibia. La fiche prossimale viene infissa nel condilo femorale laterale, subito al davanti dell'epicondilo, con asse parallelo alla rima articolare femoro-tibiale. La seconda fiche deve essere infissa nella diafisi tibiale, perpendicolarmente al suo asse maggiore, distalmente al segmento osseo necessario per l'osteosintesi. Per ottenere la distrazione del compartimento femoro-tibiale mediale, il montaggio è contrapposto ma si applicano gli stessi principi descritti per quello laterale.

ARTROSCOPIA

L'artroscopia è utile in alcune fratture del piatto tibiale (4). Consente un buon controllo visivo della frattura e agevola le manovre riduttive e di osteosintesi. La visione diretta e completa delle superfici articolari riduce l'utilizzo dell'amplificatore di brillantezza. L'artroscopia è indicata nelle fratture tipo I, II, III e in alcune fratture tipo IV. Nei tipi V e VI e in alcuni tipi IV l'artroscopia ha un ruolo secondario rispetto alla tecnica aperta. Può essere utilizzata per controllare la riduzione, anche a secco, vale a dire senza liquido di infusione, sfruttando la possibilità di raggiungere con l'ottica anche i recessi articolari più angusti e distanti, mal visualizzabili attraverso l'artrotomia. I vantaggi dell'artroscopia sono ben documentati: il lavaggio consente la rimozione dell'emartro e dei piccoli frammenti osteocondrali mobili; la visualizzazione della frattura e il controllo della riduzione sono completi e ben definiti grazie all'ingrandimento artroscopico; la possibilità di esaminare tutta l'articolazione favorisce la diagnosi e il trattamento di concomitanti lesioni intrarticolari (meniscali, legamentose, condrali). La ridotta invasività chirurgica dell'artroscopia è vantaggiosa nei casi con importante sofferenza traumatica dei tessuti molli. Rispetto alla tecnica artrotomica il menisco non è distaccato. Quando la frattura consente il trattamento di riduzione-osteosintesi completamente in artroscopia, il recupero funzionale è più rapido, meno doloroso e gravato

da una percentuale di complicazioni inferiori. La degenza ospedaliera è più breve.

TECNICA ARTROSCOPICA

Come per la tecnica aperta, il timing dell'intervento è regolato dalle condizioni dei tessuti molli. L'artroscopia è meno invasiva della chirurgia tradizionale, ma può capitare di dovere eseguire incisioni accessorie o di convertire l'artroscopia in tecnica aperta. Di conseguenza è buona norma procedere all'intervento quando i rischi di danno iatrogeno ai tessuti molli sono minori. Alcuni Autori consigliano di non praticare in urgenza la riduzione artroscopica delle fratture del piatto tibiale, ma attendere almeno 24-36 ore per ridurre il sanguinamento intraoperatorio che rappresenta un ostacolo alla visione e prolunga i tempi chirurgici. Lo strumentario artroscopico è quello standard per il ginocchio con ottica a 30°. L'intervento inizia con i classici portali antero-mediale e antero-laterale. In caso di necessità si praticano portali accessori. L'infusione articolare può avvenire per gravità o mediante pompa artroscopica. Se si utilizza l'infusione per gravità, le sacche di soluzione liquida vanno poste a un'altezza non superiore ai due metri, per evitare che la pressione sia eccessiva e che lo stravasamento articolare, favorito dalla frattura, possa causare una sindrome compartimentale. La pompa artroscopica non è indispensabile, ma ha il vantaggio di un migliore controllo della pressione di infusione, che deve rimanere tra i 30 e i 50mmHg, e garantisce un flusso variabile secondo le necessità. Un abbondante flusso di acqua, con valori pressori contenuti, è particolarmente utile nelle fasi iniziali dell'intervento per lavare l'articolazione ed evacuare l'emartro. In tal modo la visione diviene chiara. Qualunque sia il sistema di afflusso del liquido, per caduta dall'alto o mediante pompa, la tensione delle logge muscolari della gamba deve essere controllata frequentemente per prevenire l'instaurarsi di una sindrome compartimentale, molto temuta, ma fortunatamente di raro riscontro in letteratura (5). La prima fase dell'intervento è abbastanza lunga e piuttosto noiosa perché richiede il drenaggio dell'emartro. In questa fase la visione è limitata e richiede l'utilizzo di uno shaver motorizzato. La membrana sinoviale è infiammata e edematosa. Bisogna resistere alla tentazione di aggredirla con il motorizzato perché a sua volta sanguina contribuendo a rendere difficile la visione. Il lavaggio deve essere paziente e prolungato fino a quando la visione diviene finalmente chiara ed è

possibile eseguire il bilancio lesionale completo. Per la parte operativa dell'intervento sono necessarie piccole leve e delicati scollaperiostio per sollevare i frammenti infossati e per mobilizzare quelli scomposti. Sono anche necessari battitori di vario calibro e di differente curvatura che, introdotti attraverso opercoli corticali opportunamente creati, consentono di sollevare i frammenti infossati. Prima dell'intervento deve essere richiesto al paziente il consenso al prelievo di innesti ossei dalla cresta iliaca o il consenso all'impianto di innesti ossei omologhi o sostituti ossei che a volte sono utili e a volte indispensabili per stabilizzare la frattura. Per la fissazione temporanea della frattura si utilizzano fili di K. Con l'amplificatore di brillantezza si controlla che la riduzione ottenuta sia corretta. Per la stabilizzazione definitiva si utilizzano viti da corticale di diametro 3.5 standard o viti cannulate. Le viti devono essere collocate immediatamente sotto la corticale sub-condrale del piatto tibiale, con orientamento parallelo rispetto alla rima articolare. La posizione e la direzione delle viti sono regolate dall'orientamento delle rime di frattura articolari in modo da ottenere la maggiore efficacia in termini di sostegno dei frammenti (fig. 2). Se la stabilità così ottenuta non è sufficiente, si applica una placca attraverso un'incisione accessoria.

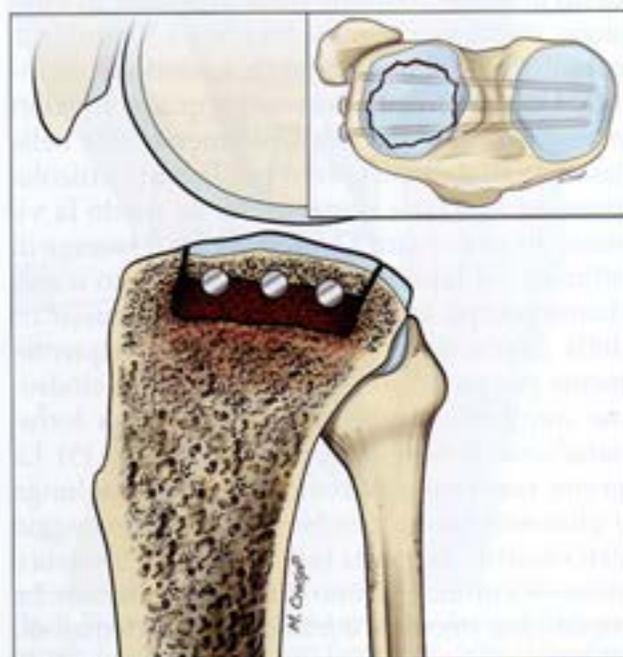


Fig. 2 - Il frammento infossato viene riportato nella posizione originale salvaguardandone lo spessore. Per sostenerlo si applicano due o tre viti da corticale 3.5 con orientamento parallelo alla superficie articolare. In questo caso non sono necessari innesti ossei o sostituti.

SCHATZKER I

È una frattura-separazione a rima semplice che isola un voluminoso frammento articolare a cuneo laterale. La superficie articolare del piatto tibiale laterale è attraversata, in genere sul piano sagittale, dalla rima di frattura, ma non subisce infossamenti. Nei casi più semplici, con minima scomposizione del frammento, la riduzione si ottiene con manovre esterne sfruttando la ligamentotassi. L'intervento può essere completato "a cielo chiuso" sotto controllo con amplificatore di brillantezza. La frattura è stabilizzata temporaneamente con fili di K percutanei, quindi con 2 o 3 viti percutanee da spongiosa a filetto corto, diametro 6.5, eventualmente con rondelle per aumentare la compressione interframmentaria. Per semplicità si possono utilizzare viti cannulate. Per ottenere il migliore effetto compressivo, le viti devono essere parallele tra loro, perpendicolari alla frattura e parallele alla rima articolare del piatto tibiale. Per ottenere il migliore effetto meccanico, due viti sono collocate sullo stesso piano assiale, subito sotto la corticale subcondrale, una anteriore e l'altra posteriore. A questo livello la trama ossea spongiosa è più fitta e più resistente. La terza vite viene infissa più distalmente, in prossimità dell'apice inferiore del frammento osseo. Allo scopo di mantenere la riduzione ottenuta e di comprimere in maniera uniforme la superficie di frattura, tutte e tre le viti devono essere avvitate parzialmente prima di eseguire il serraggio finale delle stesse. Nei casi in cui la dislocazione del frammento è maggiore, il solo ausilio dell'amplificatore di brillantezza non è sufficiente. L'artroscopia trova in questi casi indicazione elettiva, sia per valutare con esattezza la posizione del frammento dislocato, sia per eseguire e controllare la riduzione della frattura. La tecnica di riduzione prevede manovre extra- e intra-articolari. Le manovre extra-articolari sono due. La prima consiste nell'ingfiere il frammento dislocato con un robusto filo di K. percutaneo da utilizzare come joystick. La seconda manovra consiste nell'applicare sollecitazioni in varismo alla gamba per favorire la riduzione della frattura grazie al meccanismo della ligamentotassi. Le manovre intra-articolari si eseguono attraverso i portali artroscopici standard o attraverso portali accessori creati secondo le necessità. Si utilizzano piccole leve o delicati scollaperiostio per mobilizzare il frammento. L'uso combinato delle manovre extra- e intra-articolari consente la riduzione della frattura nella maggior parte dei casi. Per mantenere l'affrontamento del

frammento può essere d'aiuto una grande pinza da riduzione a punte applicata in percutanea. Si fissa temporaneamente la frattura con fili di K percutanei, quindi si procede alla stabilizzazione definitiva con viti percutanee. Nei casi in cui con questa tecnica non si ottiene la riduzione anatomica della frattura, in genere per l'interposizione di lembi periostali in corrispondenza della rima corticale periferica, si pratica un'incisione chirurgica mirata per completare la riduzione.

SCHATZKER II

È una frattura-separazione nella quale il tratto articolare presenta comminuzione e/o affondamento. Non sempre il frammento condilico è separato completamente. A volte la rima di frattura verticale interrompe solo parzialmente la corticale epifisaria, più spesso in avanti, in prossimità della tuberosità tibiale. La frattura corticale può essere a rima semplice o comminuta. La superficie articolare può presentare infossamento di un unico frammento osteocondrale o di più elementi di dimensioni minori. Infine la sede dell'infossamento e l'orientamento dell'area depressa sono in funzione della direzione lungo la quale si è trasmesso l'impatto. Il trattamento chirurgico delle fratture appartenenti a questo gruppo può essere artroscopico o artrotomico. Le indicazioni all'artroscopia sono: frammento infossato unico; infossamento modesto; integrità della corticale periferica dove devono essere collocate le viti con funzione di sostegno al piatto tibiale depresso. Le controindicazioni all'artroscopia sono: importante comminuzione della superficie articolare con accentuato infossamento dei frammenti; marcata angolazione o rotazione dei frammenti infossati; comminuzione della corticale periferica. La tecnica di riduzione artroscopica prevede l'utilizzo di elevatori cilindrici di calibro e curvatura variabile per riportare al giusto livello i frammenti infossati con dosati colpi di martello. Tali elevatori sono introdotti nell'epifisi attraverso la rima di frattura della corticale laterale. Il controllo artroscopico della riduzione è molto preciso. La riduzione può essere perfezionata in artroscopia mediante piccoli elevatori introdotti attraverso i portali artroscopici. In questo modo è possibile ridurre anatomicamente la frattura, stabilizzandola temporaneamente con fili di K., quindi definitivamente con viti. Nelle fratture più complesse del secondo gruppo di Schatzker, l'approccio artrotomico è più rapido e consente un risultato migliore per quanto riguarda la riduzione e la

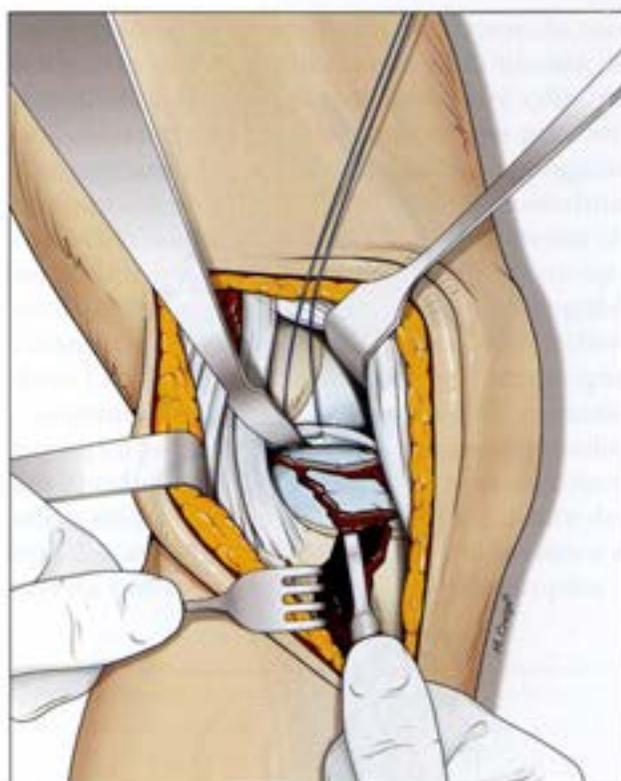


Fig. 3 - Frattura Schatzker II del ginocchio destro. La corticale periferica del condilo laterale viene trazionata all'esterno per favorire l'accesso ai frammenti articolari infossati. Questi vengono delicatamente sollevati con leve preservandone lo spessore e riportati nella posizione originale.

stabilizzazione della frattura. L'incisione chirurgica e l'artrotomia sottomeniscale sono già state descritte in precedenza. Sistemando una leva di Homann dietro la spina tibiale posteriore in corrispondenza dell'inserzione del legamento crociato posteriore (LCP) e stressando il ginocchio in varo (posizione a "4") si ottiene buona visione sul piatto tibiale laterale fratturato. Se la frattura del condilo tibiale laterale è completa, diastasando la stessa si accede piuttosto facilmente alla parte centrale della regione epifisaria laterale (fig. 3). Quando uno o più frammenti si infossano, il crollo della spongiosa non avviene subito sotto la corticale sub-condrale, dove la resistenza meccanica delle trabecole è più sostenuta, ma più in profondità dove le trabecole spongiose sono più fragili (fig. 4). I frammenti infossati, se delicatamente isolati, hanno sempre uno spessore di almeno 6-7 mm (fig. 5). Una volta sgranati dalla spongiosa sottostante sono riportati nella posizione originale utilizzando piccole leve. In questo modo, salvaguardando il loro spessore, i frammenti infossati possono essere sostenuti più efficacemente dalle viti (fig. 2). Rispetto alla tecnica artroscopica non si utilizzano gli elevatori e

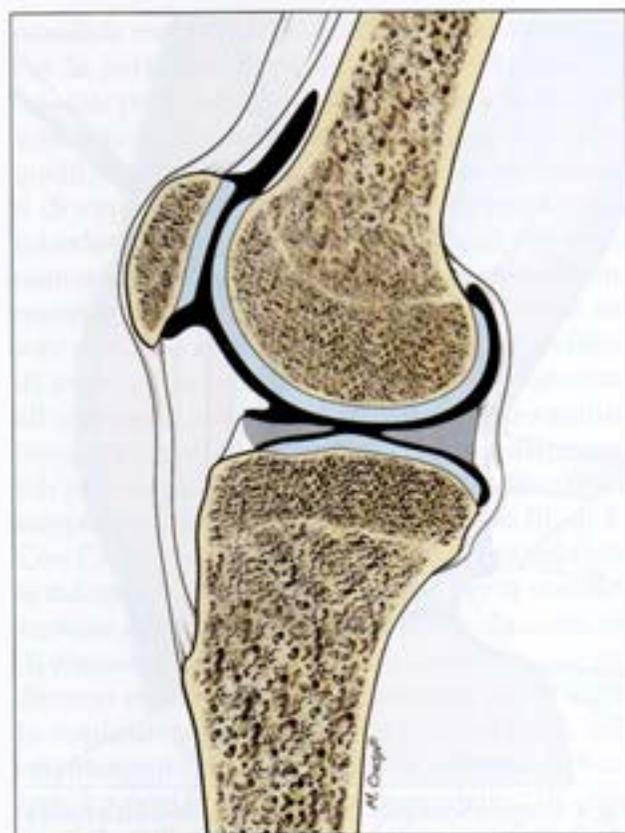


Fig. 4 - La sezione sagittale del ginocchio evidenzia la variazione della trama spongiosa che è più fitta e resistente a ridosso della corticale subcondrale.

il martello, quindi non c'è trauma chirurgico per la spongiosa epifisaria. In questi casi la tecnica aperta è per l'osso quella meno invasiva. Questo è il motivo per cui noi la preferiamo quando il condilo tibiale laterale è completamente separato dalla restante parte dell'epifisi o quando è possibile accedere ai frammenti articolari depressi attraverso la frattura corticale seppure incompleta. Ottenuta la riduzione dei frammenti infossati, si richiude a pressione l'astuccio corticale periferico in modo da esercitare una compressione interframmentaria che contribuisce alla stabilizzazione della frattura. Per la fissazione temporanea si infiggono fili di K., si controlla il risultato con l'amplificatore di brillantezza, quindi si procede alla stabilizzazione definitiva con viti di sostegno di diametro 3.5 mm. da corticale come in precedenza descritto. Se la corticale periferica è comminuta o fragile per osteoporosi e non offre sufficiente sostegno alle viti, oppure c'è il rischio di affondamento secondario, si utilizza una placca a stabilità angolare. Gli innesti ossei o i sostituti si utilizzano quando la comminazione articolare è tale per cui il sostegno delle sole viti non è sufficiente. Quando la riduzione è avvenuta mediante elevatori cilindrici intro-

dotti nell'epifisi attraverso un opercolo corticale, è consigliabile colmare con osso o sostituti la cavità prodotta dall'elevatore. Quando invece i frammenti infossati hanno mantenuto un certo spessore e il sostegno delle viti garantisce buona stabilità, non è necessario inserire innesti.

SCHATZKER III

È una frattura del condilo tibiale laterale che si caratterizza per l'affondamento puro della superficie articolare mentre la corticale periferica resta integra. Per affondamenti che producono un valgo di 5° - 8° il trattamento può essere conservativo in relazione all'età, alle caratteristiche morfologiche e all'attività del paziente. Oltre tali valori l'indicazione è chirurgica (6). Per la riduzione di questa frattura è necessario creare con un piccolo scalpello un opercolo di 10 mm. per lato nella corticale metafisaria omo- o contro-laterale attraverso il quale si introduce un elevatore cilindrico, come già indicato in precedenza. La sede dove praticare l'opercolo corticale e il percorso da imprimere all'elevatore cilindrico devono essere pianificati con precisione durante il planning pre-operatorio per raggiungere l'area depressa con l'angolazione più favorevole (figg. 6, 7, 8). Generalmente l'opercolo è localizzato a una distanza di 4-6 cm. dal livello articolare. Nel corso dell'intervento è consigliabile utilizzare una guida da ricostruzione del legamento crociato anteriore per individuare il punto nel

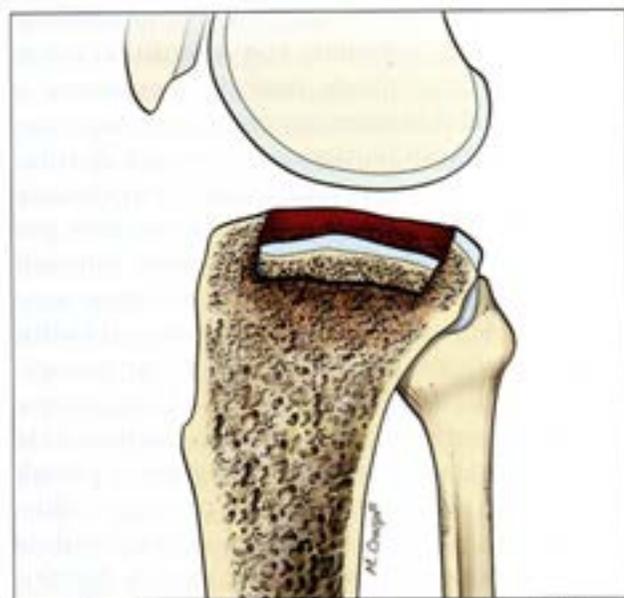
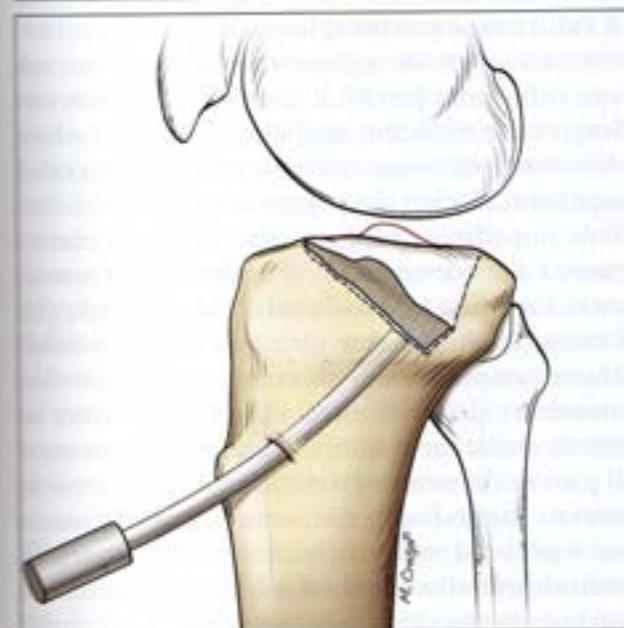
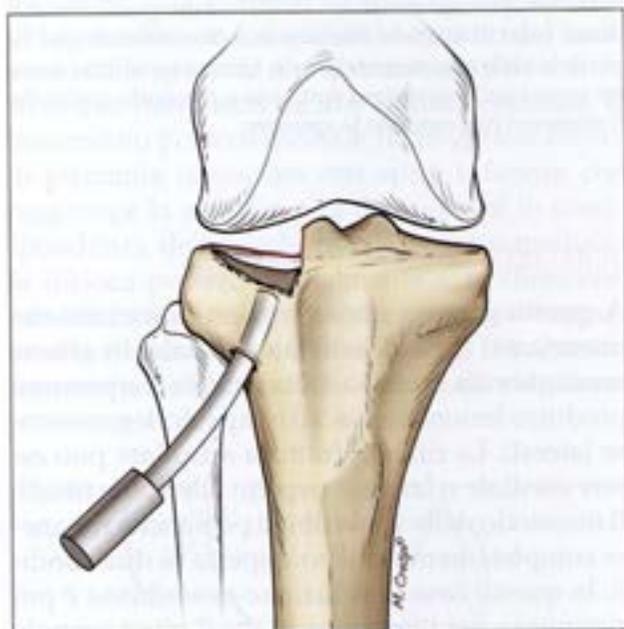
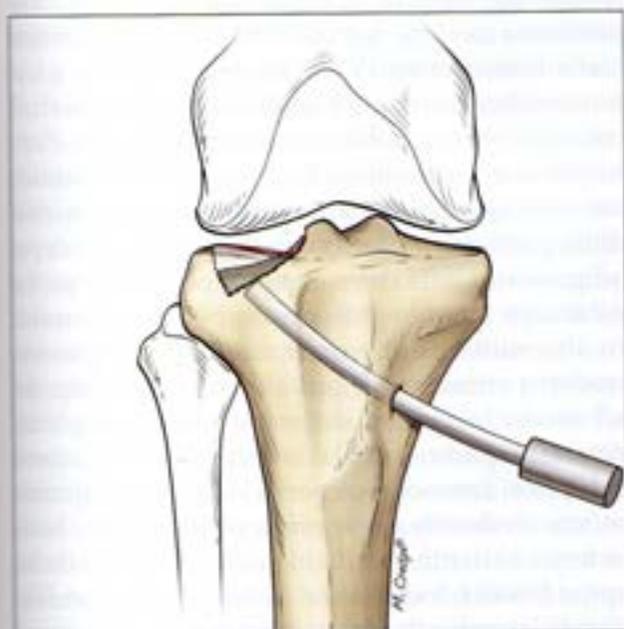


Fig. 5 - Il frammento infossato ha uno spessore di alcuni millimetri perché il crollo della spongiosa non avviene a ridosso della corticale subcondrale, dove è più resistente, ma verso il centro dell'epifisi.

quale creare l'opercolo, quindi simulare il percorso dell'elevatore con un filo di K. L'elevatore cilindrico procede all'interno dell'epifisi con dosati colpi di martello. Durante la sua progressione frattura e compatta l'osso spongioso che si trova lungo il suo percorso spingendolo verso i frammenti infossati. Solo quando raggiunge la corticale subcondrale dell'area depressa riesce a sollevarla riportandola alla posizione originale (fig. 9). Il controllo della riduzione è artroscopico o attraverso l'artrotomia sottomeniscale e con amplificatore di brillantezza. L'elevatore cilindrico viene rimosso una volta che l'infossamento è stato neutralizzato e stabilizzato con fili di K. Ne residua una lunga cavità che è consigliabile colmare con innesti ossei o sostituti. L'osteosintesi si completa con viti da corticale 3.5 mm.

come descritto in precedenza. Se l'opercolo corticale non viene eseguito nella sede idonea, si è costretti a far compiere all'elevatore cilindrico degli spostamenti intraepifisari che possono danneggiare significativamente la spongiosa creando estese cavità. Alla fine della procedura l'opercolo viene richiuso con il frammento di corticale rimosso inizialmente. Le fratture appartenenti a questo gruppo, poiché mantengono l'integrità della corticale periferica, non richiedono l'applicazione di una placca. L'artroscopia è la tecnica di elezione. L'integrità della corticale periferica impedisce infatti qualunque possibilità di riduzione dall'esterno dell'area articolare infossata come invece avviene nelle fratture del tipo 2. L'approccio artrotomico è più invasivo e non ha vantaggi rispetto a quello artroscopico.



Figg. 6, 7, 8 - La scelta del lato e della sede dove creare l'opercolo metafisario per l'introduzione dell'elevatore sono subordinate alla posizione e all'orientamento del frammento infossato. Questo deve essere raggiunto con l'angolazione più vantaggiosa per la riduzione.

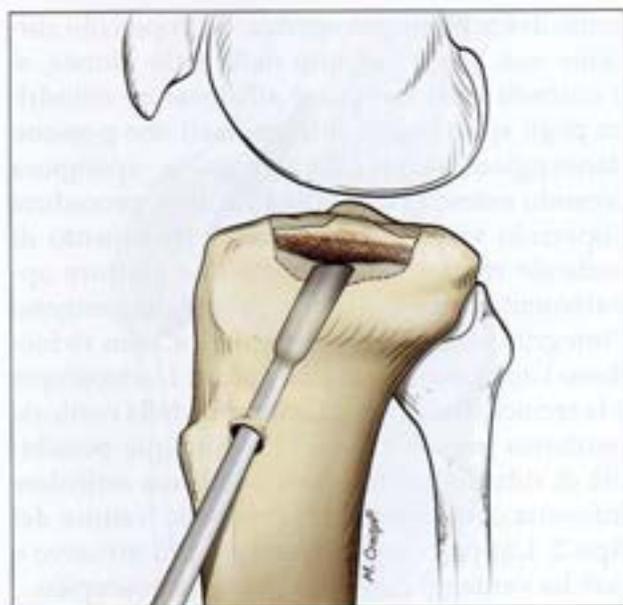


Fig. 9 - L'elevatore cilindrico è introdotto nell'epifisi attraverso un opercolo metafisario e viene fatto procedere con dosati colpi di martello fino al frammento infossato per riportarlo nella posizione originale. Questa procedura scava un tunnel nella spongiosa epifisaria e compatta quella del frammento riducendone lo spessore.

SCHATZKER IV

A questo gruppo appartengono le fratture che interessano il condilo tibiale mediale. In genere conseguono a traumi ad alta energia che possono produrre lesioni meniscali e capsulo-legamentose laterali. La rima di frattura articolare può essere mediale o laterale rispetto alle spine tibiali. Il massiccio delle spine tibiali può anche rimanere completamente isolato rispetto ai due condili. In questo caso la riduzione-osteosintesi è più complessa per l'importanza che il pivot centrale riveste nella stabilità legamentosa del ginocchio. Le fratture di tipo IV sono più frequenti nei giovani, specialmente di sesso maschile, rispetto alle fratture di tipo I, II e III la cui incidenza è invece prevalente nel sesso femminile e in età più avanzata. Nelle fratture tipo IV l'accesso chirurgico è antero-mediale. L'artrotomia è antero-mediale, verticale, parallela al tendine rotuleo. L'apertura capsulare raggiunge distalmente il menisco senza distaccarlo. In caso di necessità si pratica un'artrotomia sottomeniscale. La riduzione si ottiene mobilizzando il condilo tibiale mediale per riportarlo nella posizione originale. Si ricerca l'affrontamento anatomico delle corticali periferiche e della superficie articolare. La stabilizzazione temporanea viene fatta con fili di K, quella definitiva con semplici viti se le rime di frattura possono essere messe in compressione,

altrimenti con placca (7). La superficie mediale del condilo tibiale interno è occupata dall'inserzione del fascio superficiale del legamento collaterale mediale e dai tendini della zampa d'oca. L'applicazione di una placca richiede il distacco più o meno esteso di queste strutture; può creare ostacolo al loro funzionamento e provocare dolore. Quindi la placca deve essere modellata affinché sia perfettamente aderente al piano osseo. Le fratture la cui rima intercondilica decorre medialmente rispetto alle spine tibiali sono le più semplici da ridurre perché il controllo visivo della frattura è completo attraverso l'artrotomia e il pivot centrale rimane integro e solidale alla porzione non fratturata dell'epifisi tibiale. In alcuni casi si può evitare l'artrotomia e controllare la riduzione articolare artroscopicamente attraverso i portali standard antero-mediale e antero-laterale, mentre la riduzione della corticale periferica avviene sotto controllo visivo diretto. Nelle fratture tipo IV la cui rima di frattura intercondilica è laterale rispetto alle spine tibiali il controllo visivo della riduzione attraverso l'artrotomia è incompleto. La presenza del massiccio delle spine tibiali impedisce infatti la visione della porzione posteriore della frattura. Il corpo adiposo di Hoffa deve essere asportato in parte e caricato lateralmente per ampliare la visuale. In alternativa si può utilizzare l'artroscopio introdotto attraverso il portale antero-laterale. In tal modo la visione della frattura è completa. Anche in questo caso il controllo della riduzione è duplice: artroscopico per la superficie articolare, visivo diretto per la corticale periferica. Nella terza variante, quella in cui il massiccio delle spine tibiali è fratturato e isolato sia dal condilo tibiale laterale che da quello mediale, la tecnica di riduzione è più complessa. In questi casi l'artrotomia anteriore sopra-meniscale può non essere sufficiente perché il condilo tibiale interno deve essere dislocato medialmente per accedere al frammento osseo centrale cui sono inseriti i legamenti crociati. La presenza del menisco mediale impedisce questo spostamento. Di conseguenza è necessaria un'artrotomia sottomeniscale. La prima fase della riduzione prevede che il massiccio delle spine tibiali sia ridotto e stabilizzato temporaneamente con fili di K al condilo laterale. A questo scopo si utilizzano elevatori e piccoli scollaperiostio. Se il frammento osseo è di piccole dimensioni o comminuto, i legamenti crociati vanno fissati con suture resistenti ancorati a pull-out sulla corticale tibiale anteriore. Si procede quindi alla riduzione del condilo tibiale mediale mettendo in compressione i due condili

con l'interposizione del frammento centrale. Nei casi più favorevoli, la semplice compressione interframmentaria è sufficiente a stabilizzare anche il massiccio delle spine tibiali. Se necessario, la stabilizzazione del frammento centrale viene completata con una vite o una sutura pull-out.

SCHATZKER V

Sono fratture bi-condiloidee. Il massiccio delle spine tibiali con le relative inserzioni dei legamenti crociati rimane integro e solidale con la metafisi. Le fratture dei condili tibiali possono essere a rima semplice o complessa. L'approccio chirurgico deve essere pianificato in base alle caratteristiche della frattura. In alcuni casi l'incisione cutanea può essere unica, anteriore mediana. Quindi, sfruttando l'elasticità dei piani superficiali, si possono eseguire due artrotomie, antero-mediale e antero-laterale. Nei casi più complessi, quando la scomposizione, la comminuzione e l'infossamento sono più gravi posteriormente, è preferibile praticare due incisioni contrapposte, mediale e laterale. Sul lato mediale l'artrotomia è duplice, al davanti e dietro il legamento collaterale. Lateralmente l'accesso al condilo tibiale e l'artrotomia sottomeniscale si eseguono come descritto per le fratture dei primi tre tipi della classificazione di Schatzker. Il distrattore articolare può agevolare la visione e le manovre riduttive, ma non è indispensabile. La riduzione della frattura inizia dal condilo tibiale che presenta la rima più semplice. Il frammento condilico dislocato viene ridotto utilizzando elevatori, scollaperiostio, pinze da riduzione e fissato temporaneamente con fili di K. La stabilizzazione temporanea non deve ostacolare la riduzione dell'altro condilo tibiale. Pertanto la direzione dei fili di K deve essere attentamente pianificata verificando che non sporgano nella rima di frattura contrapposta. Giunti a questa fase dell'intervento si può procedere in due modi: 1) completare l'osteosintesi da quel lato e poi procedere alla riduzione e stabilizzazione dell'altro condilo; 2) ridurre e fissare temporaneamente anche il condilo contrapposto, quindi eseguire la stabilizzazione definitiva su entrambi i versanti. Se si utilizza il distrattore articolare si possono fissare temporaneamente entrambi i condili tibiali e successivamente stabilizzare definitivamente la frattura. Se non si utilizza il distrattore e se la frattura lo consente, conviene stabilizzare definitivamente prima un condilo tibiale, in modo da trasformare la frattura bi-condiloidea in una mono-condiloidea. La stabilizzazione definitiva viene eseguita

con viti o con placca in base alle caratteristiche della frattura di ogni condilo tibiale. Tuttavia, in considerazione del fatto che entrambi i condili sono fratturati, è consigliabile applicare almeno una placca. Questa viene posta sul lato dove la frattura è più complessa e instabile. Se si completa la riduzione-osteosintesi da un lato prima di eseguire la riduzione provvisoria dall'altro, la lunghezza delle viti deve essere tale da non interferire con la riduzione del condilo tibiale contrapposto. A tale scopo sono vantaggiose le placche a stabilità angolare perché garantiscono sufficiente stabilità con viti corte. La stabilizzazione interframmentaria dei condili tibiali, viene eseguita durante la fissazione del secondo condilo. Se questa non è sufficiente, si sostituiscono con viti più lunghe quelle corte della placca applicata al condilo stabilizzato per primo. Merita menzione una variante di frattura del condilo tibiale mediale in cui questo è separato dal massiccio delle spine da una frattura sagittale e diviso in due frammenti da una frattura coronale. Il frammento postero-mediale ha in genere forma di piramide rovesciata con apice inferiore che raggiunge la metafisi o la meta-diafisi in corrispondenza dell'angolo tibiale postero-mediale. Si disloca postero-medialmente e in direzione caudale cosicché l'apice inferiore si sovrappone alla corticale meta-diafisaria (fig. 10). Questo frammento costituisce la chiave di riduzione

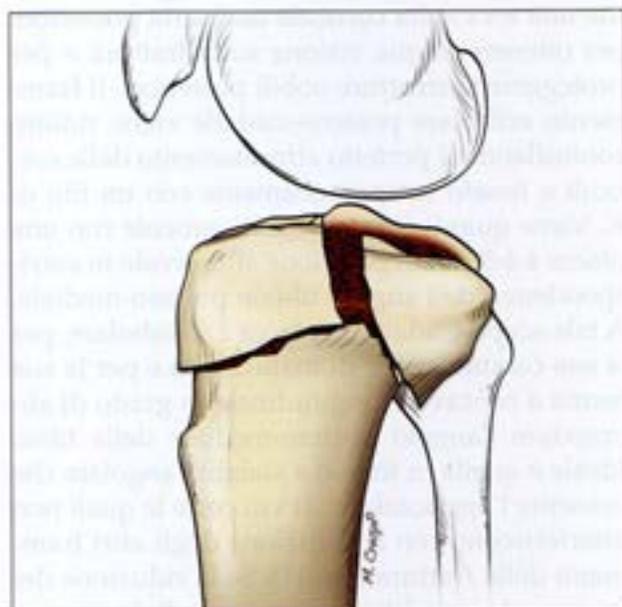


Fig. 10 - Frattura Schatzker V del ginocchio sinistro. Il condilo tibiale mediale è fratturato sul piano frontale. Il frammento articolare posteriore è dislocato postero-medialmente e in direzione caudale. Per la sua riduzione è necessario un accesso chirurgico mediale con artrotomia retrolegamentosa rispetto al legamento collaterale mediale.

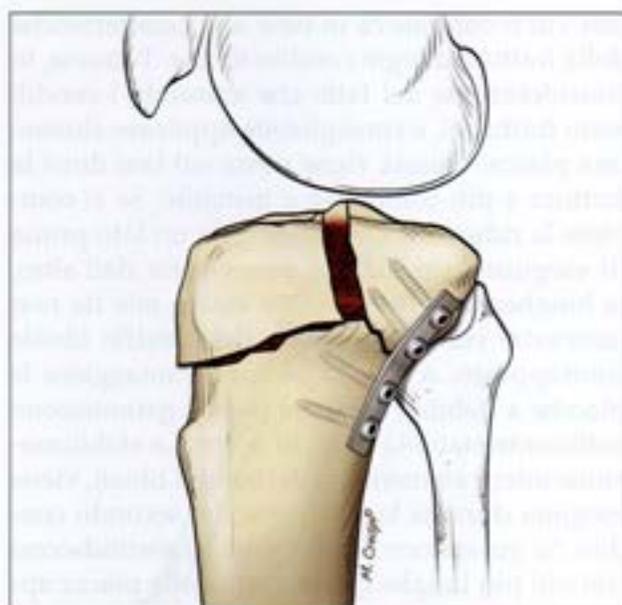


Fig. 11 - Frattura Schatzker V del ginocchio sinistro. La riduzione della frattura inizia dal frammento articolare posteriore che viene stabilizzato con una placca retta modellata o con una placca 1/3 tubolare a stabilità angolare. Con le placche a stabilità angolare si possono utilizzare viti corte che non interferiscono con la riduzione degli altri frammenti.

della frattura e per primo deve essere ricomposto. L'incisione chirurgica è mediale, l'artrotomia retrolegamentosa rispetto al legamento collaterale mediale. Si distacca in parte la zampa d'oca per avere libero accesso alla frattura che va scheletrizzata e ripulita dai coaguli. Si sistema una leva sulla corticale diafisaria posteriore per ottenere ampia visione sulla frattura e per proteggere le strutture nobili posteriori. Il frammento articolare postero-mediale viene ridotto controllando il perfetto affrontamento delle corticali e fissato temporaneamente con un filo di K. Viene quindi fissato definitivamente con una placca a 4-5 fori in posizione antiscivolo in corrispondenza dell'angolo tibiale postero-mediale. A tale scopo è adatta la placca 1/3 tubolare, per le sue caratteristiche di malleabilità e per la sua forma a concavità longitudinale in grado di abbracciare l'angolo postero-mediale della tibia. Ideale è quella in titanio a stabilità angolare che consente l'applicazione di viti corte le quali non interferiscono con la riduzione degli altri frammenti della frattura (fig. 11). Se la riduzione del frammento condilico postero-mediale è anatomica con completo appoggio corticale sulla meta-diafisi, la placca 1/3 tubolare è sufficientemente stabile. Dopo aver ridotto e stabilizzato questo frammento articolare, si ricompongono gli altri fissandoli in modo appropriato.

SCHATZKER VI

Sono fratture a tre frammenti principali: i due condili e la diafisi tibiale. Ciascuna rima di frattura può essere semplice o comminuta. Sono lesioni complesse e difficili da ridurre e stabilizzare. La strategia riduttiva deve essere pianificata con cura prima dell'intervento e personalizzata sul singolo caso perché è subordinata alle caratteristiche delle rime di frattura. Anche la via d'accesso chirurgica deve essere pianificata tenendo conto delle due possibilità: unica incisione cutanea anteriore mediana, con approccio in profondità sia sul versante antero-laterale che su quello antero-mediale. Oppure doppia incisione mediale e laterale. Quest'ultima offre il vantaggio di un migliore accesso alla regione posteriore dei condili tibiali. La riduzione dei frammenti deve iniziare dalle fratture a rima semplice. Si deve cercare di trasformare la frattura a tre frammenti principali in una a due elementi. In base al caso specifico saranno ricomposti dapprima i due condili tra loro, stabilizzandoli temporaneamente con fili di K o definitivamente con viti, avendo cura che queste non interferiscano con la successiva applicazione di una o due placche. Secondariamente il frammento epifisario sarà ridotto e stabilizzato alla diafisi. Se invece la rima di frattura semplice è quella che divide un condilo tibiale dalla diafisi, la riduzione inizierà da qui. In questo caso sono particolarmente utili le placche a stabilità angolare che consentono di fissare la frattura con viti corte senza interferenza con la successiva riduzione dell'altro condilo. Una volta completata la ricomposizione di tutte le rime di frattura, le viti possono essere sostituite con altre di maggiore lunghezza. La stabilizzazione della frattura meta-diafisaria può essere fatta in due modi, con osteosintesi interna o esterna. Nel primo caso si utilizzano placche a stabilità angolare di adeguata lunghezza che vengono fatte scivolare sulla corticale tibiale mediale o laterale, al di sotto dei tessuti molli, fino a raggiungere la diafisi distalmente alla frattura (8). Questa viene pertanto stabilizzata "a ponte", senza apertura del focolaio. In tale procedura l'obiettivo è il ripristino dell'allineamento assiale su tutti i piani. A volte è necessario applicare una seconda placca contrapposta, di lunghezza inferiore, per implementare la stabilità. In alternativa all'osteosintesi interna, dopo aver stabilizzato tra loro i due condili, si può utilizzare un fissatore esterno ibrido per la stabilizzazione della frattura meta-diafisaria (9, 10). Il fissatore esterno può essere definitivo o temporaneo in attesa del trattamento finale con placca.

BIBLIOGRAFIA

1. Musahl V, Tarkin I, Siska PA, Pape HC, Pauwels W. New trends and techniques in open reduction and internal fixation of fractures of the tibial plateau. *Journal of Bone and Joint Surgery* – Vol 91B; Issue 4, 426-433.
2. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. *Clin Orthop* 1979; 138; 149-54.
3. Chapman MW, ed: *Chirurgia Ortopedica*. Roma, Verduci Editore, 1990.
4. Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy* 2004; 20; 1063-70.
5. Belanger M, Fadale P. Compartment syndrome of the leg after arthroscopic examination of a tibial plateau fracture: case report and review of the literature. *Arthroscopy* 1997; 13.
6. Kummer FJ, Debra SA, Kenneth KJ, Phillip WR. Effect of articular stepp-off and meniscectomy on joint alignment and contact pressures fractures of the lateral tibial plateau. *Journal Orthopaedic Trauma* 2001; 15; 101-106.
7. Bhattacharyya T, McCarty LP, Harris MB, et al. The posterior shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a posterior approach. *Journal Orthopaedic Trauma* 2005; 19; 305-310.
8. Lee JA, Papadakis SA, Moon C, Zalavras CG. Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilization system. *Int Orthop* 2007; 31; 415-18.
9. Kumar A, Whittle AP. Treatment of complex (Schatzker type VI) fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation: retrospective case review. *Journal Orthopaedic Trauma* 2000; 14; 339-344.
10. Hall JA, Beuerlein MJ, McKee MD. Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2009; Vol 91A; 74-88.