



Lesioni del ginocchio

Parleremo delle lesioni capsulo-legamentose del ginocchio e delle meniscali, perché ci sono più possibilità di non comprensione durante lo studio. Cominciamo con l'articolazione del ginocchio che è una articolazione particolare perché poi vedremo quale è stata la sua evoluzione filogenetica. Cioè questa articolazione ha dovuto adattarsi alla sua condizione attuale, che è quella di appoggio bipodalico, nel momento in cui abbiamo deciso di volere stare in piedi. Siamo quindi passati da una posizione quadrupodica a una posizione bipodalica, che ha reso necessario le modifiche sostanziali di una articolazione che, fino a quel momento, aveva bisogno solamente di un grado di libertà, cioè 1 grado di libertà significa capacità di muoversi in 1 solo piano: ad esempio il gomito. Questo perché l'animale aveva bisogno solamente di flettere ed estendere, dal momento in cui l'uomo si è messo in piedi, ha avuto bisogno di un altro grado di libertà! Vedete in questa immagine un equino con una troclea, che è una articolazione monoplanare per quanto riguarda il suo movimento! Abbiamo dunque avuto bisogno d'aggiungere, alla condizione di base di 1 grado di libertà di flessione - estensione, un secondo grado di libertà (cioè di una rotazione assiale) e dunque trasformare quella che era la troclea simile al gomito in 1 troclea modificata.

Quindi il ginocchio lo possiamo definire troclea modificata (o ginglino angolare modificato) perché ha 2 gradi di libertà: uno nel piano sagittale (lungo un asse orizzontale) e l'altro grado di libertà nel piano orizzontale (lungo un'asse verticale). Quindi nel piano sagittale c'è il movimento di flessione - estensione (lungo un'asse orizzontale) e quello (piano) orizzontale su cui c'è un movimento di rotazione.

Ma c'è anche il terzo grado di libertà, tipico dell'enartrosi della spalla e anca, che è quella di una mobilità varo-valgo che si ha su un piano frontale (asse Z), lungo un asse sagittale. Però il varo-valgo per il ginocchio fisiologicamente non esiste, se non in parte, a ginocchio flesso in catena cinetica aperta (cioè quando il piede non si appoggia al suolo). Quindi noi

abbiamo dovuto avere la possibilità di arrivare a questa articolazione, che è il ginocchio, da un'altra articolazione, che è il gomito, e voi vedete che nel gomito c'è la troclea dell'omero e l'olecrano dell'ulna che la formano. Perché potessimo acquisire il 2° grado di libertà, e perciò aggiungere la rotazione al ginocchio oltre la flessione estensione, sono dovute avvenire delle modifiche, perché si sono avuti dei riassorbimenti ossei e perciò ciò che era osso è diventato legamentoso e connettivale; per cui si incominciano ad avere riassorbimenti di vari pezzetti e alla fine ci troviamo di fronte all'articolazione del ginocchio (che è una troclea modificata) e là dove l'olecrano è diventato rotula (che guarda caso è un osso sesamoide) che è contenuta nello spessore del quadricipite, allo stesso modo come l'olecrano è la regione d'inserzione del muscolo tricipite brachiale.

Quindi abbiamo lo stesso piano d'appoggio, e voi vi rendete conto come con una articolazione simile, è possibile camminare (visto che c'è il 2° grado di libertà). Quindi c'era prima la troclea, che permetteva di avere 1 solo movimento di rotazione assiale, che ha avuto il riassorbimento della porzione trocleare intercondiloidea e questo ha permesso di formare in questa troclea una profonda gola nel massiccio che si è riassorbito e si è trasformato, come vedremo, in legamenti interarticolari (crociati). Quindi da una situazione ossea siamo passati ad 1 situazione legamentosa e quel massiccio osseo si è trasformato in qualcosa di morbido (legamento crociato) e cedevole, per permettere i 2 gradi di libertà con anche la rotazione assiale.

Il ginocchio è quindi una articolazione intermedia dell'arto inferiore che, purtroppo nel ritrovarsi adesso da sola a sostenere il corpo e a permetterne il movimento, ha avuto la necessità di essere capace di fare 2 cose che tra loro sono contraddittorie: muoversi (ossia essere mobili), ma anche un'altra qualità che deve avere: la stabilità (che è chiaramente contrastante con la mobilità, cioè essere mobili); infatti ciò che è stabile spesso è immobile! Quindi il ginocchio deve coniugare questo: essere stabile nella posizione statica che deve sopportare il carico del corpo e mantenere l'equilibrio, e deve però provvedere anche al movimento: immaginatevi una persona che corre o improvvisamente cambia direzione o che si blocca di colpo e la grossa energia cinetica che scarica al suolo. E'

questa una struttura architettonica che in condizione di mobilità è incapace, dal punto di vista osteo-artrologico, di sopperire alla stabilità. Quindi noi abbiamo queste 2 grosse masse laterali che sono (i condili femorali) separati da una gola e che configurano la vecchia troclea e che servono per il movimento di flesso - estensione, che però rispetto al gomito è una articolazione più complessa. Questo perché nel gomito il movimento di flesso - estensione è sempre lo stesso, perché è sempre lungo lo stesso asse! Il ginocchio invece no! Questo perché, man mano che il ginocchio si flette, cambia istante per istante la posizione di quest'asse di flesso - estensione. A tutto questo dobbiamo aggiungere il movimento di rotazione assiale, che è permesso dalla presenza dei legamenti crociati. Quindi passiamo a ripetere che si sono 2 movimenti lungo i 2 assi: x=asse di flesso- estensione, y=asse di rotazione assiale (e c'è mancanza dell'asse z=asse di movimento varo-valgo).

Il problema è che questi 2 movimenti (di rotazione e di flesso estensione) nel ginocchio sono intimamente coniugati, tant'è che (nella semeiotica clinica delle lesioni capsulo-legamentose del ginocchio) ci si accorge che questa coniugazione tra i 2 movimenti non c'è più e viene persa; tant'è vero che vengono fuori delle anomalie di movimento che, sapute interpretare, portano alla diagnosi precisa di sede del legamento o alla parte della capsula che viene lesa.

Il ginocchio quindi si muove con una flesso-estensione, con una rotazione intimamente connessa, e il ginocchio fa questo con armonia solo quando saranno presenti tutte le strutture dell'articolazione. Infatti basterà che uno solo degli elementi capsulo-legamentosi venga meno, e soprattutto a livello centrale (crociati), che la struttura assume un nuovo assetto di mobilità, che darà al ginocchio alterazione del movimento (testimoniate dalle alterazioni della stabilità). Il ginocchio, come abbiamo detto prima, ha quest'asse per la flesso - estensione continuamente variabile, perché? Perché c'è che quest'asse di flesso-estensione varia continuamente, perché il ginocchio non rotola né scivola ma fa le 2 cose assieme! Questo perché se la superficie articolare dei condili rotolasse con i suoi diversi punti, momento per momento, presto arriverebbe, prima dell'angolazione dei 90°, al bordo posteriore della tibia e si lusserebbe. Se scivolasse solamente, invece mantenendo fisso un punto articolare e variando

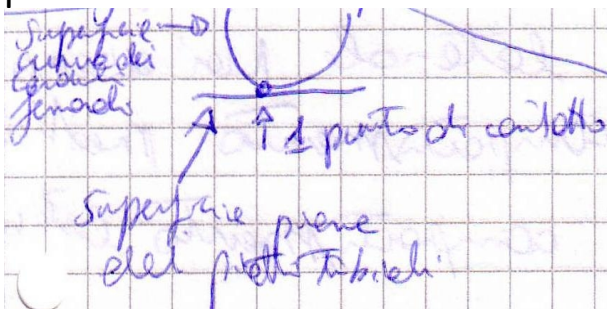
l'atteggiamento angolare, noi avremmo un movimento articolare ridotto, perché poi avremo presto il contatto tra la porzione sovracondiloidea posteriore con il bordo posteriore della tibia e avremo una limitazione del movimento. Quindi solo se c'è insieme di rotolamento e scivolamento si va dall'estensione, che è considerata 0° (tranne nelle donne dove ci può essere iperestensione e il ginocchio va all'indietro) alla flessione a 140° (e questa gradazione se viene raggiunta dipende dalle masse muscolari della coscia e della gamba). Cioè 140° è lo standard medio di quanto si muove il ginocchio e non di 180° , 150° , 90° o 60° . Poi un altro errore che si protrae è quella di chiamare lo 0° come 180° ! Quindi il problema è che questa articolazione ha un asse lungo che si flette e che si sposta e lo spostamento di quest'asse non è lungo un piano ma si sposta lungo un segmento di spirale. Ad aggiungere difficoltà c'è che l'asse di spirale lungo il quale corre l'asse appartenente al condilo mediale è differente dal segmento di spirale lungo il quale corre l'asse appartenente al condilo laterale.

Quindi si viene ad avere un piano che, geometricamente, è detto curvilineo e che non ha simmetrie. Se poi aggiungiamo che abbiamo una rotazione assiale, con un asse allo stesso tempo che si muove nel movimento di flesso-estensione e contemporaneamente si arresta (questo perché durante la flessione l'asse di rotazione va dietro e durante l'estensione viene avanti) o va' avanti e dietro, ci troveremo ad avere che l'intersezione tra questi 2 movimenti (cioè i 2 condili che ruotano lungo i 2 segmenti di spirale e la rotazione assiale) viene ad individuare un luogo geometrico (che è questo piano curvilineo) che viene a determinare momento per momento la precisa posizione dell'asse di flesso-estensione e dell'asse di rotazione assiale. Non a caso questo punto di intersezione comincia con il punto di contatto tra crociato anteriore e posteriore.

Quindi già di questo si viene a capire l'importanza decisiva delle strutture legamentose intrarticolari centrali (che sono i 2 crociati), i quali sono la base di tutta la mobilità del ginocchio. Noi infatti potremmo togliere al ginocchio capsule, legamenti tendini, etc... e lasciare solo i crociati. Questo perché il movimento di flesso -estensione, l'arretramento degli assi, il movimento coniugato di rotolamento e scivolamento, hanno bisogno dei legamenti crociati perché avvengano con la loro consueta armonia!

Basta che uno dei crociati sia lesa e tutto questo salta con conseguenze fisiopatologiche e cinematiche molto gravi, che con il tempo finiranno per riflettersi su tutto il benessere articolare capsulo-legamentoso peri- ed intra-articolare.

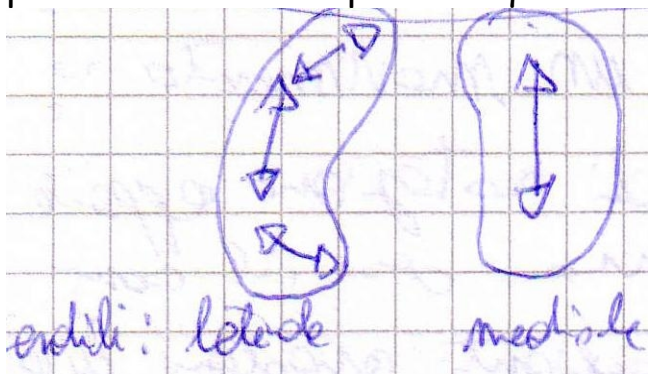
Questa articolazione deve essere mobile, ma la sua mobilità deve essere associata con la sua stabilità. Tutto questo viene reso complicato dal fatto che noi abbiamo a che fare con una struttura architettonica che è completamente alterata nella sua primaria stabilità; cioè se noi vediamo l'anca vediamo come essa è una sfera alloggiata in una sfera cava, l'assenza di legamenti e capsule rende questa articolazione già di per sé stabile, cioè non c'è niente di più stabile che la testa del femore rispetto al cotile. Se invece noi andiamo a vedere la testa del ginocchio, noi abbiamo a che fare con delle superfici convesse (quali sono quelle condiloidee) che hanno a che fare relazionandosi con i piatti tibiali (che sono superfici piane). Infatti con i due piatti tibiali la confluenza condiloidea è del tutto inesistente perché il rapporto tra un segmento curvo (condilo) e una retta (piatto tibiale) è una tangente e quindi è un punto:



Quindi non c'è nessuna possibilità per questa articolazione, per ciò che è tondo e per ciò che è diritto, di essere stabile. A vedere bene un po' più di concavità, e dunque di congruenza, la troviamo per il piatto tibiale mediale; questo perché il piatto tibiale mediale presenta una concavità sia nel piano sagittale che nel piano frontale, per cui abbiamo che facendo una sezione in questo punto abbiamo questa concavità frontale che si associa alla concavità nel piano sagittale e quindi questo forma una accoglienza leggera per il condilo mediale femorale. Invece sul piatto tibiale laterale l'incongruenza è massima, perché alla banalissima concavità nel piano frontale del piatto tibiale laterale fa riscontro una convessità nel piano sagittale lungo il piatto tibiale laterale; ciò vuol dire

che il condilo, che è convesso, si verrà a trovare con il piatto laterale convesso. Tutto questo viene testimoniato da reperti anatomici. Quindi voi in vivo pure potete vedere questa incongruenza tra piatto tibiale convesso (addirittura a schiena d'asino) e condilo laterale. Quindi, concludendo, l'incongruenza tra piatto tibiale laterale e condilo laterale è massima; una modica congruenza c'è tra piatto tibiale mediale e condilo mediale. Tutto questo configura la fisiopatologia del ginocchio, questo perché avremo che il compartimento mediale (perciò condilo mediale e piatto tibiale mediale) sarà dedicato al trasferimento dei carichi. Voi capite bene che nell'appoggio bipodalico (stabilendo nel mio ginocchio un momento di forza che passa per il ginocchio stesso e che lo comprime quasi facendogli assumere un atteggiamento in varo) trasferisco il carico principalmente al comparto mediale. Quindi il compartimento femoro-tibiale mediale è il compartimento della stabilità, mentre il compartimento laterale è il compartimento della mobilità, ossia quel compartimento del ginocchio che conferisce la sua mobilità (e per essere mobile è ovvio che doveva essere tra superfici incongruenti, altrimenti questo comparto non avrebbe potuto essere mobile). Quindi il ginocchio smaltisce i carichi medialmente e si muove grazie al suo compartimento laterale. Noi perciò avremo molto più facilmente artrosi del compartimento mediale e più facilmente lesioni legamentose del compartimento laterale. E' ovvio perché chi (la struttura ossea che) scarica di più degenera mentre chi si muove di più rompe più facilmente i legamenti. Tutto questo è avvalorato dal fatto che l'asse di rotazione non è centrale rispetto alla tibia ma è alloggiato medialmente. Quindi se noi prendiamo la tibia l'asse mediale è più vicino al compartimento mediale. Tutto questo vi fa capire che il ginocchio non ruota come una circonferenza intorno ad un punto, ma è un movimento rotatorio e non circolare, perché (essendo l'asse di rotazione appartenente al compartimento mediale) avremo che il compartimento laterale da un punto di vista di radianti angolari avrà la stessa ampiezza, ma da un punto di vista di superficie sarà più ampio essendo asimmetrico. Il fulcro del compartimento mediale si muoverà nello stesso tempo meno rispetto al compartimento laterale. Quindi la velocità di movimento del compartimento laterale sarà di molto superiore a quella del compartimento mediale, che un po' rappresenta il fulcro sui cui ruota il

ginocchio. Carico mediale e movimento laterale, quindi il ginocchio è un articolazione che ruota lateralmente (cioè ruota maggiormente lateralmente) con un asse asimmetrico ed è fondamentale una struttura che ruota all'esterno. Tutto è fatto nel ginocchio perché ruoti all'esterno e abbiamo una minor possibilità (per una minor possibilità di controllo) di una rotazione interna che si auto estingue. Un'altra difficoltà di movimento del ginocchio è resa ancora più forte dal fatto che i 2 condili sono ASIMMETRICI per questioni di cinematica e per cui il condilo laterale è più corto per cui raggiunge la stessa lunghezza perché l'altro si inclina perciò gli assi del condilo laterale e mediale sono di angolatura diversa. Solo quando il ginocchio da esteso passa a flessione abbiamo il completo o quasi completo ritorno in parallelismo dei 2 assi. Quindi l'asse del condilo laterale si torce in se stesso per raggiungere la stessa angolazione del condilo mediale, per cui in estensione i 2 condili si raggiungono e diventano uguali. Questo spiega perché c'è un valgismo del ginocchio in estensione; in flessione, se fosse ancora presente, dovremmo ritrovare la gamba lateralmente alla coscia. Invece la gamba va giusto al centro della coscia. Se fate questa prova ai bambini con ginocchia molto valghe, e gliele flettete, vedrete che la gamba va al centro della coscia perché è scomparsa quella situazione assiale del condilo



Inoltre le superfici dei 2 condili sono diverse: il condilo laterale ha una superficie maggiore del condilo mediale e ha una area diversa dal mediale. Questo perché il mediale ha un unico asse antero-posteriore individuabile mentre il laterale ha 3 assi (e solo la parte centrale del laterale ha un asse antero-posteriore, ma poi devia verso l'interno e verso l'esterno per le 2 porzioni estreme che hanno angoli diversi) per cui questo ci rende conto, quando il ginocchio si muove, come ci sia una difficoltà geometrica di queste 2 superfici e di quanto basti poco per rendere questi complessi

movimenti instabili. Questo perché il movimento del ginocchio è un movimento estremamente fine, ma appoggia su un equilibrio che spesso è alterato anche per piccole lesioni legamentose.

Quindi questo ginocchio deve essere stabile e mobile allo stesso tempo, non avendo una architettura ossea fatta per la sua stabilità, deve poggiare la sua stabilità su altre cose, cioè deve stabilizzarsi grazie a strutture periarticolari come i muscoli (che sono gli stabilizzatori attivi), la capsula e i legamenti (che sono gli stabilizzatori passivi). E' grazie a questa struttura attiva e passiva che il ginocchio può trovare la sua stabilità e quindi la ritrova (questa stabilità) con una situazione di benessere e assenza di lesioni periferiche; infatti basta un muscolo o un legamento alterato che il ginocchio perde quel sincronismo armonioso del rotolamento dello scivolamento e della rotazione.

Di quanto ruota il ginocchio?

Il ginocchio, se lo poniamo in catena cinetica aperta, può ruotare anche di 50°. Ma questo non è importante, perché le grandi articolazioni lavorano in catena cinetica chiusa e in questo caso quando ruota (il ginocchio) non supera i 20° e in particolare quando il ginocchio va' in estensione va' a ruotare all'esterno (man mano però che si flette ruota invece all'interno). La rotazione (sia intra- che extra- rotazione) è un'improprietà semantica, perché il ginocchio ruota solo all'esterno (quindi la rotazione interna non è altro che un ritorno alla posizione di 0°. Quindi per rotazione interna noi intendiamo un ritorno alla posizione 0°, dopo che è stato extraruotato.

Dunque chi è che contribuisce alla stabilità del ginocchio? Contribuiscono alla stabilità, oltre i muscoli i legamenti e la capsula, anche altre strutture che sono:

A) la grossa arteria che dall'arteria femorale imbocca il canale degli adduttori e passa nella loggia poplitea, dove diviene a. poplitea che praticamente è attaccata all'articolazione posteriormente e poi ci sono vena e nervo che gli sono seguaci.

B) Poi ci sono le strutture neurologiche, che vi sono posteriormente, come la continuazione del nervo sciatico con il tibiale posteriore e lateralmente con lo sciatico popliteo esterno che va ad abbracciare il

colletto del perone (questo spiega la facilità di lesioni nervose per fattori distorsivi o eventi fatturativi che si localizzano qui). Quindi ci può essere paralisi del nervo con paralisi dei suoi rami che vanno alla parte antero-laterale della gamba (quindi vengono compromessi i muscoli come il tibiale anteriore, l'estensore comune delle dita, etc...) configurando il piede equino, cioè il paziente non riesce a flettere il piede dorsalmente (per mancanza di funzione dei muscoli flessori dorsali).

A proposito di flessione abbiamo la flessione dorsale e quella plantare dirette rispettivamente verso l'alto e verso il basso! A contribuire a rendere passivamente stabile il ginocchio vi sono i menischi.

I menischi sono due strutture fibro-cartilaginee che hanno una forma e una grandezza particolare: è più aperto il mediale e più chiuso il laterale. Molto fisso è il menisco mediale, molto più mobile è il laterale e guai se ciò non fosse stato così!

Ciò perché, se andiamo a vedere il leg. Collaterale mediale, è indistinguibile o quasi perché è attaccato alla capsula e nel collaterale mediale noi abbiamo 2 aspetti che poi vedremo. Molto più individuale invece è il collaterale laterale, che va dal femore al perone (quindi non è un vero collaterale), perché il vero collaterale è quello femoro-tibiale. Cioè non c'è nessun legamento collaterale, lateralmente, che si attacca tra femore e tibia. Questo perché c'è stata l'evoluzione ontogenetica dell'embrione che ha seguito la scala filogenetica tra il mammifero e l'uomo (cioè il perone è in rapporto col femore, poi però si mette sotto la tibia e diventa extrarticolare). Quindi il perone nella evoluzione filogenetica diventa da intrarticolare ad extrarticolare e poi si porta dietro il legamento. Quindi il collaterale mediale è quasi confuso con la capsula, mentre il collaterale laterale è ben individuabile e quasi passa a ponte per arrivare alla testa del perone dal femore.

Di collaterali mediali ce ne sono due:

-**quello superficiale (più lungo):** va dal femore alla tibia (in particolare sulla porzione superiore della tibia lungo la sua faccia mediale).

-**quello profondo:** che si divide in due fasci più corti e di cui uno va dal femore al menisco interno, l'altro va dal menisco interno alla tibia (tant'è che possiamo distinguere un legamento menisco-femorale e uno menisco

tibiale).

Nel **collaterale laterale** ce ne sono due:

-**superficiale**: femore-peroneale

-**profondo (fabello-peroneale)**: cioè parte dalla fabella, che è un coacervo fibroso (che in alcuni individui è osseo) è che da luogo al legamento profondo del legamento collaterale laterale.

Vediamo la funzione dei menischi:

Aumentano le congruenze articolari, cioè rendono la struttura piatta tibiale leggermente più continent, anche perché sono posti sulla tibia e seguono le curvature dei condili. Ma non dovete credere che però abbia questa funzione in maniera esagerata in quanto i menischi sono tutti mobili. Se voi leggete il Testut(libro di anatomia topografica) dice che i menischi sono anatomicamente appartenenti alla tibia ma funzionalmente appartengono al femore. Infatti il femore, durante la flessione-estensione, si porta appresso le strutture meniscali. Quindi, in conclusione, la funzione è di congruenza perché ha reso il piatto tibiale più congruente rispetto al condilo femorale.

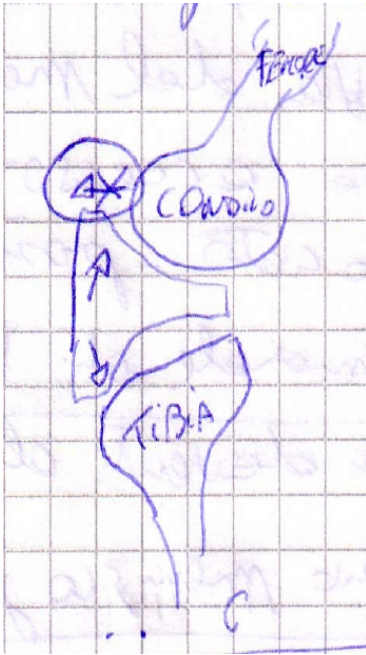
Servono anche alla ripartizione dei carichi e alla trasmissione del carico.

Noi non siamo troppo d'accordo, perché in pratica le possibilità di trasmettere il carico attraverso una struttura che è mobile non lo consente! Ma tutto ciò lo troverete sui libri...

Sono soprattutto dei dissipatori di energia cioè dissipare energia significa prendere una energia e trasformarla in un'altra tipo di energia, siccome deve assorbire l'energia di tutto il corpo quando siamo in piedi deve avere delle proprietà di dissipazione enorme, per cui l'energia che arriva al ginocchio viene da queste strutture soprattutto dissipata ma non trasferita.

Ma la funzione loro più importante e che sono i freni della rotazione assiale. Cioè volendo fare un paragone: è quello che ognuno di noi metterebbe sotto la macchina per mantenere sollevata la ruota ed per evitare che rotoli, cioè ci mettiamo una zeppa. Quindi la funzione principale del menisco è di essere una zeppa che frena le rotazioni assiali e gli spostamenti tangenziali dei condili rispetto alla tibia! Ecco perché la loro funzione è grande, perché la mancanza di menisco è causa di artrosi, in quanto si squilibra quel movimento armonioso che

dicevamo e aumentano gli stress di taglio. Di conseguenza la cartilagine articolare non tollera quando si toglie il menisco.



Se voi andate a vedere la cartilagine dei pazienti operati 20-30 anni fa al menisco, sono oggi artrosiche e per questo motivo, quando si può, il menisco va conservato! Quindi il menisco frena la rotazione assiale ed impedisce al ginocchio di fare movimenti eccessivi in rotazione con possibili lesioni legamentose periferiche o anche centrali. Per quanto riguarda i legamenti crociati, essi sono i pivot (piloni) dell'articolazione perché su di essi si basa tutta la fisiologia del movimento del ginocchio. Essi sono il centro della cinematica e

abbiamo già visto come essi individuano il luogo geometrico di intersezione dei due assi, cioè quelli di flessione-estensione e quello di rotazione. La loro (leg. crociati) mancanza altera completamente la fisiologia del ginocchio. Abbiamo un crociato anteriore e uno posteriore, che non ha nulla a che fare con le spine tibiali perché le spine tibiali sono nude!

I crociati si inseriscono così:

- 1) I crociati anteriori davanti alla spina anteriore ed sono prespinali
- 2) I crociati posteriori dietro la spina posteriore e sono retrospinali e anzi continuano per un centimetro dietro la tibia.

Superiormente il crociato anteriore si inserisce sulla faccia mediale del condilo laterale, mentre il crociato posteriore sulla faccia laterale del condilo mediale. Quel legamento che va dal menisco al crociato è un crociato posteriore accessorio (non è sempre presente) ed è retro-crociato-posteriore e va sotto il nome di legamento menisco-femorale di Wrisberg, per distinguerlo dall'altro fascio che sta davanti al crociato posteriore e si chiama legamento accessorio menisco-femorale di Humphry. I vari fasci di ogni legamento crociato sono stati individuati e il crociato anteriore è stato diviso in tre fasci, ma normalmente è suddiviso in fascio antero-mediale e fascio posteriore-esterno, e così pure è stato diviso in 3 fasci il posteriore.

A che servono questi legamenti crociati?

3) 1. Sono i legamenti crociati il centro della cinematica del ginocchio.

4) 2. Servono a frenare la rotazione interna del ginocchio.

(Descrizione di una immagine: qui vedete il crociato anteriore con la sua tenda sinoviale e poi vedete il crociato posteriore che va dietro la tibia. Vedete anche il legamento menisco-femorale di Wrisberg che gli si accosta).

Perché i legamenti crociati frenano la rotazione interna? Questo perché, quando c'è una rotazione interna, i legamenti crociati (che sono diretti a incorcio) si accollano l'uno sull'altro, riducendo il rischio di rottura perché si accorciano. Quindi il loro avvolgimento, legato all'intrarotazione, coadiuva le superfici articolari e stabilizza il tutto. Questo vi fa rendere conto del perché è difficile che si abbia la rottura dei crociati in intrarotazione. Ma essi sono vulnerabili durante la rotazione esterna, perché si svolgono e si allungano, perdendo la loro resistenza.

Perciò se c'è una pressione eccessiva in extrarotazione si possono rompere ed è questo il difetto dei legamenti crociati. Ma senza di essi il ginocchio non potrebbe avere la sua normale stabilità. I due crociati sono simili, ma peccano di una cosa: cioè hanno una scarsa vascolarizzazione. Questo è vero soprattutto per il legamento crociato anteriore, perché il posteriore riceve ben tre rami: cioè 2 direttamente dalla a. poplitea e il 3° da un ramo collaterale. Il legamento crociato anteriore riceve un solo ramo (che è il ramo di un ramo posteriore) e ciò determina il fatto che, quando si rompe, non ha nessuna possibilità istologica di cicatrizzare, ma si riassorbe e scompare. Mentre la rottura del leg. crociato posteriore ha possibilità spontanea o chirurgica di ripararsi, invece, il crociato anteriore (anche se lo andate a cucire) non cicatrizza e perciò si riassorbe. Per quanto riguarda i legamenti stabilizzanti l'articolazione, abbiamo visto: i collaterali laterali e mediali (ma in questa immagine vedete un po' meglio i legamenti superficiali mediali e il legamento superficiale laterale). Un'altra struttura stabilizzante è il muscolo popliteo perché caratterizzato da funzioni estremamente importanti e sono fondamentalmente tre:

1) È lo starter della rotazione interna: cioè vuol dire che il ginocchio

viene protetto quando ruota all'esterno, perché il muscolo popliteo serve alla rotazione interna. Quindi i muscoli bisogna imparare a vederli un po' diversamente da quello che si è abituati a fare! Altro esempio: il quadricipite a che cosa serve? Che muscolo è? Il quadricipite tende ad estendere la gamba, ma non è questa la sua fisiologica funzione a meno che debba calciare. Il quadricipite serve soprattutto ad un'altra cosa, cioè a controllare la flessione. Quindi il quadricipite non è un estensore, ma è un deflessore del ginocchio. Quindi se voi state in piedi, e state su, è perché il quadricipite si oppone alla flessione (grazie alla sua funzione antiflessoria). Quindi tornando al popliteo, che è un intrarotatore, esso è un muscolo che si oppone all'extrarotazione. Quindi il Muscolo popliteo protegge nel ginocchio ciò che è più delicato, cioè la rotazione esterna.

- 2) La seconda funzione del popliteo è che ha un fascio che limita passivamente la rotazione esterna (fascio popliteo-peroneale)
- 3) La terza funzione fondamentale è che (questo muscolo ha 3 capi e perciò 3 funzioni), inserendosi sulla fascia posteriore del menisco il suo 3° capo (fascio popliteo-meniscale), serve a far tornare indietro il menisco esterno.

N.B. Ricordate che durante la flessione c'è una intrarotazione (in cui si contrae il m. popliteo, portando in dietro il menisco) e durante questa flessione forzata i menischi vengono portati indietro sul piatto cartilagineo tibiale.

Immaginate: il menisco deve correre avanti e dietro appresso al femore. Se non ci fosse il m. popliteo, questo menisco, prima o poi, andrebbe ad accartocciarsi e si fratturerebbe. Cosa che di fatto capita nel soggetto anziano-giovane (il quarantenne) che, stando per trenta minuti accovacciato (con ginocchia flesse) per preparare i bagagli per andare in vacanza, si alza bruscamente di colpo e percependo un dolore acuto (gli farà un male cane) perché gli si è rotto il menisco. Questo avviene perché mancata quella sincronia di movimento legata alla tensione del menisco. Quindi il popliteo tira continuamente (in tensione posteriore) il menisco esterno. Mentre il menisco interno viene teso da uno dei 5 fasci di

inserzione del muscolo semimembranoso. Quindi il m. semimembranoso è responsabile dello stato di tensione del menisco mediale, mentre il m. popliteo di quello laterale! Ma, prima di passare alle lesioni, vediamo quali sono i controllori attivi. Fino ad ora abbiamo visto capsule e legamenti (crociati e collaterali) e che sono definiti controllori passivi. Ma chi sono i controllori attivi?

Essi sono:

- Il quadricipite femorale: esso funziona da deflessore del ginocchio.
- Poi ci sono i tendini che fanno capo ai muscoli della zampa d'oca, cioè sono : il sartorio, il semitendinoso e il gracile. Essi con un unico tendine si inseriscono al di sotto e distalmente la tibia. E che funzione hanno? Siccome sono muscoli mediali avranno la funzione di varizzare (ma che a noi non interessa). Quello che interessa è che sono muscoli che, in estensione, saranno controllori del valgo. Siccome stanno molto più giù, quando il ginocchio si flette, da muscoli varizzanti diventano muscoli intrarotatori a ginocchio flesso.

Quindi, in questa ultima condizione, saranno muscoli controllori della extrarotazione.

- Un altro muscolo mediale è il semimembranoso, che ha 5 fasci: a) un ramo meniscale b) un ramo capsulare c) un ramo diretto d) un ramo riflesso e) un ramo indiretto.

Questo è un muscolo varizzante, come gli altri mediali, a ginocchio esteso ed è controllore dell'extrarotazione a ginocchio flesso.

- lateralmente abbiamo un sol muscolo col suo tendine che è il m. tensore della fascia lata, che si inserisce sulla tibia in corrispondenza del tubercolo di Gerdy ed ha una azione valgizante ed è un controllore del varo.

- Il tensore è accompagnato dal bicipite femorale, che si inserisce sulla testa del perone e che, allo stesso modo, è un controllore (come il tensore della fascia lata) del varismo; perciò è anch'esso un muscolo valgizante! Il bicipite è poi anche un controllore (come lo stesso tensore della fascia lata) della rotazione interna, perché è un rotatore esterno.

Quindi capite come la rieducazione del ginocchio può essere anche pilotata a seconda di quelle che sono le richieste funzionali della lesione legamentosa che c'è stata.

Ora passiamo alla patologia dei menischi.

Quando si possono rompere i menischi? I menischi si possono rompere per diverse ragioni, per cui nella vostra mente dovrete sempre aver ben chiaro che esiste una patologia del giovane, da differenziare da quella dell'anziano (noi intendiamo anziano il soggetto che ha 35-40 anni). Questa differenziazione si impone perché le due cose sono estremamente differenti. Infatti il menisco, nel giovane, si rompe per eventi distorsivi, (cioè si prende una distorsione del ginocchio durante una partita di calcetto o discesa in sci), in cui il menisco subisce, qualunque ne sia la causa, un'eccessiva trazione e quindi si rompe o si disinserisce. Oppure ci può essere quell'asincronismo che abbiamo detto e che fa parte della patologia meniscale dell'anziano e che si concreta nell'incapacità di flettere o estendere, in modo armonioso, il menisco durante il movimento del ginocchio. Ma nell'anziano una altra causa importante è soprattutto la presenza di lesioni degenerative del menisco. Infatti il menisco, che è fatto di cartilagine, perde le sue caratteristiche di assorbimento e di reagire e diventa più fragile e si romperà anche per eventi banali. Questo spiega la patologia meniscale del meno giovane, che non ha bisogno di un grosso evento distorsivo; infatti basterà un accovacciamento prolungato (seguito da brusca estensione, come abbiamo su riferito) o basterà sbattere con un piede in extrarotazione per fratturarsi un menisco che, già di per se, non è in buone condizioni.

Comunque, nel momento in cui il menisco ha presentato una lesione, noi abbiamo un determinato corredo sintomatologico; ma prima di descriverlo vedremo prima alcune lesioni caratteristiche del menisco e loro classificazioni.

Per il **Menisco mediali** noi abbiamo:

- Una **lesione di tipo I**: con una fessura detta "longitudinale posteriore", questa poi può diventare...
- ...**di tipo II**: se la lesione si sposta verso l'avanti questo può far lussare la porzione libera del menisco così lesionato, configurando così quella che si chiama "lesione a manico di secchio". Infatti la

lesione a manico di secchio è data da quella porzione di menisco che si è rigirata e che si è portata nella gola intercondiloidea.

- Poi abbiamo lesioni che non determinano continuità e abbiamo i c.d. (così detti) Flap meniscali: i menischi rotti possono dare flap più o meno larghi e possono configurare lesioni **Ip** (dove **I** indica che la lesione è posteriore e **p** nel senso che è un flap posteriore) e **IIa** indica, viceversa, una lesione anteriore (**II**) del menisco con flap anteriore (**a**). È questa la denominazione della scuola francese che non comprende una semplice stadiazione statica delle lesioni, ma ne prevede anche la possibile evoluzione di una lesione meniscale. Infatti quando un menisco ha incominciato a rompersi, se non interveniamo, possiamo passare dallo stadio **IIa** a **III** o a **II l** o **IIp**.

Questo è fondamentale per affermare che non ha senso abbandonare una lesione meniscale a se stessa, che nel tempo tenderà ad evolvere.

Il Menisco laterale: si lede più facilmente soprattutto con la lesione trasversale che è molto frequente, ma non mancano i flap !

Ricordatevi però, che accanto a questa (la lesione meniscale), ci può essere la patologia malformativa del menisco che, potendo esser presente nella lesione dello stesso menisco, può dare le seguenti eventualità:

- Un menisco primitivo (è un menisco immaturo).
- Un menisco intermedio (che è un menisco un po' meno primitivo che comincia ad avere una configurazione simile a quella dell'adulto).
- Un menisco grande a forma di "O".
- Un menisco grande a forma di "corno anteriore".
- Un menisco grande a forma di "corno posteriore".

Ma dove si inseriscono i menischi sulla tibia? Il corno anteriore e posteriore si inseriscono a livello pre- e retro- spinale e poi si inseriscono su tutta la capsula. Ma mentre il menisco mediale si inserisce su tutta la capsula, il menisco laterale presenta un'asola di discontinuità relazionale con la capsula e questo perché in questa zona deve passare un tendine muscolare, che da extrarticolare diventa intrarticolare ed è il tendine del m. popliteo.

Quindi, in conseguenza di questo, il menisco esterno è molto più mobile (questo perché fa parte di quel comparto laterale che è quello della

mobilità del ginocchio); mentre, al contrario, il menisco interno è molto meno mobile perché non ha questa mancanza di relazione con l'inserzione capsulare. Ecco perché esso fa parte del comparto della stabilità del ginocchio.

Quali sono i segni e i sintomi delle lesioni meniscali?

Abbiamo sia segni articolari che i segni meniscali.

Segni articolari:

-sono la presenza di un versamento come l'idrarto che è un versamento di tipo meccanico e non è un essudato perché non ha nessuna componente infiammatoria (è un trasudato questo perché c'è un'attività sinoviale accelerata, perché c'è sofferenza della sinoviale che fa avere questo versamento). Quindi c'è un aumento di liquido sinoviale o sinovia.

La membrana è la sinoviale mentre il liquido è la sinovia, perciò quando asporto la membrana sinoviale sarà una sinovialectomia, se invece asporto il liquido sarà una sinoviectomia.

4) Poi abbiamo la immediata riduzione della forza del quadricipite.

5) E abbiamo detto che il versamento con idrarto è un trasudato che configura un segno che noi andiamo cercando, che è il ballottamento rotuleo. Cioè la rotula è normalmente attaccata alla gola trocleare, se c'è liquido nella cavità articolare allora si allontana e perciò viene fuori il segno del ballottamento rotuleo, cioè la rotula va su e va giù quando gli viene impresso il movimento con gli indici. Questo segno del ballottamento, quando è positivo, significa che ci ritroviamo di fronte ad un versamento endoarticolare che può essere essudato, pus o un trasudato.

6) Ipotrofia del quadricipite: se c'è l'articolazione del ginocchio che soffre, essa(l'ipotrofia del q.) ci rileverà subito la lesione e soprattutto del vasto mediale che non esce più.

Poi ci sono i segni Meniscali: Non sempre ci sono tutti, ma quelli che possono essere utili sono:

-il polso del menisco è come quando palpo un'appendicite infiammata, perché se la palpo faccio male, se palpo a gamba flessa il menisco nella rima articolare che è danneggiato faccio male.

- segno del grido del menisco: si fa come il primo, però mantenendo il pollice nella rima articolare e si passa ad un'estensione passiva dell'arto. In caso di lesione il soggetto avverte un dolore violento, questo perché se io fletto la gamba (se vi ricordate) l'asse di rotazione da posteriore diventa anteriore e viceversa nella estensione. Quindi questo significa che il femore scivola avanti e porta dietro il menisco nella flessione e viceversa nella estensione. Quindi il menisco va avanti e poi tocca contro il polpastrello del dito dell'esaminatore e perciò c'è un dolore fortissimo che è dato poi dall'estensione.

- un altro segno patognomonico è il grinding test. Esso si fa così: il pz è prono, si afferra il piede, si piega la gamba a 90° e poi si ruota all'esterno, esercitando una pressione contemporanea sulla pianta del piede. Se c'è dolore a livello dell'emirima articolare, quando ruoto all'esterno il piede, è danneggiato ed è fratturato il menisco interno; se al contrario ho dolore quando ruoto all'interno allora c'è danneggiamento del menisco esterno.

(n.b. c'è anche la prova di Cooper, dove la rotazione viene fatta sia quella interna che quella esterna in estensione).

- Blocco Meniscale: è uno dei segni di patologia meniscale, ma bisogna fare bene attenzione, perché si parla spesso di blocco. Cioè è facile sentire il pz dire ho il ginocchio bloccato. Ma bisogna stare attenti perché il blocco significa blocco di qualunque genere, sia esso meniscale o sia da altro. Il blocco articolare è l'incapacità di passare da un certo grado di flessione ad un'estensione. Chi ha un blocco del ginocchio, nella fattispecie meniscale, ha il ginocchio piegato e non lo può estendere. Infatti se voi andate a forzare l'articolazione, cercando di estenderlo, o vi acchiappate un bel cazzottone sulle gengive o un'imprecazione, perché il dolore è vivo! Quindi il blocco meniscale significa che il pz si è accovacciato e si è alzato brutalmente ed è rimasto il ginocchio flesso e non lo può estendere. Dopo 14 gg. o 7 gg. vediamo, quando si forma il FLAP o il manico di secchio, che il ginocchio torna ad estendersi. Diverso quindi dal serio blocco, che è la incapacità di muoversi, e non di estendere. Quindi (nel primo caso) c'è un impaccio nel muoversi ed è presente fondamentalmente in 2 casi:

1. causa meniscale (detta sopra)

2. Un corpo estraneo nella cavità articolare (ad esempio per una frattura osteocondrale, cioè il residuo fratturato si intrufola nella cavità

articolare e non riesco ad estendere il ginocchio). Quindi oltre la definizione esatta di blocco c'è quella di pseudoblocco: è l'impaccio legato al ginocchio, che non può né estendersi e né flettere ed è normalmente di origine rotulea. Il ginocchio fa male e si ha la sensazione che si blocca ma, attivamente e passivamente, è possibile muoverlo e allora in questo caso si parla di pseudoblocco, che è indicato dal pz. come blocco. Però i blocchi veri o sono i meniscali (1) o sono dati da un corpo mobile nell'articolazione (2).

Una volta che il menisco si è lesa cosa bisogna fare? Bisogna solo operare, scegliendo un tipo diverso di intervento (questo perché per la riparazione di una struttura e per la sua cicatrizzazione è cruciale l'entità della sua vascolarizzazione, che varia nel menisco da una zona all'altra) a seconda della zona danneggiata.

Il menisco anatomicamente e fisiologicamente può essere distinto in territori:

- 7) una zona bianca
- 8) una zona rossa
- 9) una zona di confine bianca-rossa

Questo perché il menisco presenta una vascolarizzazione capsulare solo periferica, che va scemando verso il centro. Quindi questo significa che se cade una lesione sulla zona bianca, essa non ha la possibilità spontanea di guarire (perché non c'è sangue), pure se noi andiamo a mettere il gesso o andiamo a suturare il menisco. Le uniche possibilità che abbiamo di salvarlo (il menisco) è quando la lesione capita nella zona vascolarizzata. Cioè quando è proprio a livello capsulare, in quel caso (una volta veniva rimosso il menisco), oggi è obbligatorio andarlo a reinsertirlo e il pz guarisce perfettamente. Questo perché la mancanza del menisco è grave, infatti, mancando il controllo dell'esecuzione dei movimenti del ginocchio, crea altri problemi di sovraccarico di altre strutture, che non sono più capaci di fare due lavori come facevano prima e si va incontro all'artrosi, ma anche alla lassità di alcuni legamenti che normalmente impediscono movimenti eccessivi.

E allora come si fa oggi? Andiamo a tagliare solo il pezzettino di menisco rotto. Quindi in caso di manico di secchio o flap si resecta la porzione, va tolto il pezzetto e l'intervento è finito. Laddove, o in chirurgia aperta

delle strutture meniscali o in artroscopia, si possono introdurre vari strumenti per cui si può fare una sclerosi del menisco, etc...

Quindi parliamo di fare, invece, una sutura quando la lesione capita sulla zona vascolarizzata del menisco e il menisco va suturato alla capsula.

Però questo intervento va fatto subito, perché altrimenti se aspetto 6 mesi quella zona diventa avascolare, fibrotrica e quindi questo significa che, anche con l'intervento, quelle strutture non le posso recuperare più. Quindi per la zona vascolarizzata va suturata (però subito) come lesione; mentre quella avascolare bisogna solo asportarla se vi capita, a questo livello, una lesione. Poi ci sono le

LESIONI DELLE STRUTTURE ARTICOLARI PASSIVE CONNETTIVALI:

10) LESIONI DELLA CAPSULA ARTICOLARE

11) LESIONI LEGAMENTI CENTRALI E/O PERIFERICI

Le lesioni dei legamenti le suddividiamo, solo didatticamente, in lesioni dei legamenti collaterali e lesioni dei legamenti centrali a cui bisognerebbe aggiungere la lesione del PAPI (punto d'angolo postero interno) e del PAPE (punto d'angolo postero esterno). Queste 2 strutture non esistono come struttura anatomica, ma come struttura funzionale: Il PAPI è dato dall'unione 1) del menisco, 2) del tendine intracapsulare del semimembranoso, 3) dal legamento obliquo posteriore e 4) dalla capsula. Lateralmente il PAPE è formato 1) dal menisco esterno, 2) dal muscolo popliteo, 3) dal tendine del bicipite femorale e 4) dal legamento collaterale esterno che contribuiscono alla stabilità del PAPE.

PATOGENESI:

La lesione legamentosa avviene perché, ciò che viene richiesto al legamento in termini di funzioni meccaniche, è superiore alle sua capacità meccaniche e di resistenza. Quindi ciò accade o perché il ginocchio è sottoposto ad un movimento anomalo di torsione o perché qualcosa cade sul ginocchio e gli fa compiere un movimento non fisiologico.

- Per il legamento collaterale mediale quali sono questi movimenti che lo

rompono? Per rompere il legamento collaterale mediale ci vogliono gli urti laterali, per es. il classico urto da PARAU RTI (il pz attraversa sulle strisce e il suo ginocchio viene colpito all'esterno da un paraurti e questo finisce per accentuare il movimento di valgismo e quindi verrà allungato(stirato fino alla sua rottura) il controllore del valgo, che è il collaterale mediale. Quindi quando il movimento è diretto da fuori in dentro, quindi esagerando il valgismo, noi avremmo lesione del collaterale mediale profondo, innanzitutto, e poi secondariamente del collaterale mediale superficiale (che è più estensibile del profondo).

Quando però c'è lesione solo del legamento collaterale mediale(l.c.m.) profondo, senza che quello superficiale sia danneggiato (è ancora integro), sembra che non ci sia stato nessun trauma; ma soprattutto si lederà il menisco, perché gli manca qualcosa che lo guidi: cioè gli manca la retrazione capsulare e quindi si rompe. Ma se l'urto e il movimento di valgo è molto forte, perché c'è un urto ad alta energia, oltre ai l.c.m. potremmo avere anche una lesione dei crociati. Cioè, per un movimento di varo-valgo, la lesione interesserà la capsula mediale e ci sarà distacco del tendine del semimembranoso e allora diremo che (scolasticamente) c'è stata lesione del l.c.m.. Ma questo è tanto per capirci, perché le cose possono essere più complesse, configurando varie situazioni come la rottura del legamento collaterale mediale superficiale o profondo o anche più rotture (ad es: anche dei legamenti crociati).

- lesione del PAPI: il punto d'angolo postero interno è quello che comprende 1) i 5 fasci del semimembranoso, 2) la capsula posteriore, 3) il legamento collaterale mediale, 4) il menisco mediale, 5) il legamento Posteriore obliquo.

Il punto d'angolo serve al controllo della rotazione esterna o extrarotazione.

12) per un urto in VARO, ovviamente, sarà leso il collaterale laterale. Ma anche questo dipende dall'entità dell'urto, perché come abbiamo già detto per il l.c.m. , se l'urto è ad alta energia si potrà avere lesione anche del tendine del tensore della fascia lata fino al crociato e fino alla retrazione del tendine della fascia lata con la rotula. Ci potrà essere anche lesione del popliteo, perché come abbiamo detto, questo muscolo è un controllore del VARO da un

punto di vista statico. Ma che succede se si rompe una cosa che non viene diagnosticata (cioè uno dei fasci del popliteo, quel fascio che si va a legare alla testa del perone)? Qual è la conseguenza fisiopatologica?

5) il ginocchio extraruota di più e si porta in una condizione di iperrotazione esterna.

6) ma la cosa più grave è che se si rompe quel tendine del popliteo. La sua azione di rotazione (da ruotatore interno) finisce e il ginocchio si libera del suo controllore per l'extrarotazione e voi sapete che l'extrarotazione è uno dei punti deboli del ginocchio.

SINTOMI E SEGNI

Che cosa abbiamo quando c'è lesione di un legamento collaterale?

13) innanzitutto insorgerà per rottura del legamento (ma anche per la rottura di un tendine) lo schiocco, cioè il pz sente lo schiocco di una corda che si rompe e sente un crack molto forte. Quindi il pz ci riferisce di aver sentito uno schiocco tipico della rottura di una corda sotto tensione a cui si associa un idrarto (o emartro) che ci sarà non immediatamente, ma il giorno dopo. Tra parentesi vedete emartro perché pure può esserci. Questo perché per la lesione del collaterale può essere lesa anche la capsula, dove cioè si inserisce il collaterale profondo che strappa la capsula e perciò si verifica l'emartro. Ma anche qui il versamento non è proprio ematico, ma è piuttosto a lavatura di carne sciacquata e colorato di rosso.

Poi c'è il dolore quando andremmo a palpare lungo il legamento dal femore alla tibia o dal femore al perone. Quindi ci sarà una lassità che noi dovremmo andare a valutare quasi subito, perché quando c'è uno stupor tissutale e neurologico di afferenze sensitive (se aspettiamo tempo, qualche ora) il pz dopo poco diventa invisitabile (non visitabile). Poi però quando ridiventa visitabile, dopo qualche giorno, cosa possiamo notare? Possiamo trovare, se il legamento collaterale mediale si è rotto, lassità in valgo con ginocchio flesso. Cioè nessun ginocchio con il legamento collaterale mediale rotto viene ad essere esteso. Cioè non si ha estensione ma, a ginocchio flesso a 30°, mostra una possibilità di valgismo che è superiore alla norma (attenzione alle donne perché ci possono far

sbagliare perché hanno una maggiore lassità rispetto all'uomo e quindi per non sbagliare dobbiamo fare un E.O. comparativamente alle 2 ginocchia. Lo sbaglio può venir fuori pure dal fatto che le donne hanno un valgismo superiore all'uomo per questa lassità maggiore).

Ciò che è stato detto vale anche il l.c.l., quando vediamo il varo facendo flettere a 30° il ginocchio, noi possiamo dire al pz tu hai il l.c.l. rotto (però attenzione a vedere comparativamente tutte e due le sue ginocchia!!!).

Quindi la deviazione del ginocchio, verso l'esterno, deve essere superiore a quello del ginocchio dell'altro lato per dire che c'è rottura del l.c.l.

TERAPIA

Una volta che il legamento collaterale si è rotto purtroppo e non si fa nulla (o non viene immobilizzato il ginocchio del pz) il pz, dopo, sta bene e non fa più male, perché passa il dolore e l'arto si sgonfia; questo è un peccato perché queste lesioni poi si aggravano e diventano più importanti con distanziamento eccessivo dei capi (se queste lesioni vengono misconosciute).

Queste lesioni però guariscono applicando un tutore per un periodo non inferiore alle 4 settimane (mettere un tutore per un periodo inferiore non ha senso, perché nessun tessuto connettivo si ripara in meno tempo). Vi è anche la possibilità della sutura dei legamenti che è possibile, e sotto certi aspetti è molto più facile, quando si stacca pure l'inserzione ossea del legamento. Questo perché, in quel caso, è più facile riparare questi legamenti perché si può, accostando l'osso ad altro osso, ripristinare meglio la continuità del legamento con un processo di consolidazione ossea.

ROTTURA DEI LEGAMENTI CROCIATI ANTERIORI

Molto più grave è la lesione dei crociati, ma dei due è più grave quella del crociato anteriore.

Tutto ciò perché, come abbiamo visto, siccome il legamento è scarsamente vascolarizzata non cicatrizza, ma si riassorbe e scompare.

PATOGENESI

Come si rompe un crociato? In genere è evento discorsivo e, rifacendosi a quello detto per i menischi, quando c'è una rottura in un giovane bisogna andare a vedere se ci sono legamenti rotti. Questo perché nel giovane la rottura meniscale è più evidente rispetto alla rottura del legamento crociato.

Quali sono le distorsioni del ginocchio che portano ad una rottura del crociato? In estensione raramente può avvenire una distorsione, perché in estensione il ginocchio è perfettamente stabile e le superfici sono coartate. Di solito se non c'è qualcosa che va sul ginocchio, e lo porta in iperestensione, non si ha distorsione in estensione.

Di solito si prende la distorsione a ginocchio flesso, perché è in flessione che il ginocchio acquista la sua libertà rotatoria. In estensione, invece, non si muove niente! Cioè dicono i francesi dicono buattè (cioè la scatola), perché in estensione il ginocchio è perfettamente inscatolato e non si muove. Noi diciamo che il ginocchio in estensione è perfettamente stabile e allora come si può avere una distorsione? Con meccanismo sempre di flessione, a cui si associa un meccanismo di rotazione, e le modifiche del piano frontale per cui avremo:

- 14) una flesso-valgo-rotazione esterna VFE
- 15) una flesso-varo-rotazione interna VRI (quest'ultima è una evenienza molto difficile perché, per aversi questa distorsione, bisogna avere un'energia cinetica grandissima. Infatti il ginocchio in intrarotazione si è autostabilizzato; invece in rotazione esterna non è così stabile). Una volta che si è avuto questo trauma, che supererà le capacità del legamento, noi avremo la lesione.

Ma la patologia dei legamenti è differente nell'adulto rispetto al bambino, perché c'è un altro tipo di rottura.

Se prendiamo il classico placcaggio anteriore che capita nel Rugby, dove il soggetto cammina e viene placcato anteriormente e in iperestensione, c'è rottura del crociato.

ANATOMIA PATOLOGICA

Come possono essere le lesioni?

- 16) la lesione migliore che c'è è l'AVULSIONE, cioè il legamento si tira dietro l'inserzione dell'osso. Questo per esempio nell'adulto non

capita ed è la patologia tipica del pre-adolescente prepubere, maschio o femmina che sia, ed è la migliore per quanto riguarda il potenziale di recupero funzionale post-intervento.

- 17) Poi abbiamo le lesioni superiori: LE LESIONI INTRALEGAMENTOSE. Questa è la lesione più difficile da diagnosticare, anche con la TC, perché il legamento (anche se è leso) lo si vede come integro, anche se c'è lesione intralegamentosa. Questo perché il crociato è intracapsulare e riceve un calzino di sinoviale e fa dunque apparire come una continuità (alla TC) la sua lesione, che però è erronea perché in realtà non c'è questa continuità. Tutto questo succede perché la TC fotografa (ritrae) l'arto (l'articolazione) quando è fermo (a) e non quando è in movimento. Ecco perché, per fare la diagnosi di rottura dei legamenti crociati, si coglie all'E.O. (esame obiettivo) quando ci sono alterazioni dei movimenti. Sono questi ultimi i reperti più importanti per la diagnosi di rottura che, come dicevamo, si valutano durante l'obiettivazione della cinematica e del movimento del ginocchio.

Per poter spiegare perché nel bambino è più frequente l'avulsione rispetto all'adulto, sono stati fatti studi sulla composizione dei legamenti crociati. Il legamento crociato anteriore è un "composito" assiale visco-elastico, cioè composito perché è composto da diverso materiale con diverse caratteristiche anche visco-elastiche che pure formando nell'insieme un legamento, mantengono (e continuano a mantenere) queste loro caratteristiche. Insieme questi diversi materiali contribuiscono ad una resistenza specifica che è superiore a quella dei diversi materiali presi singolarmente. Facciamo un esempio pratico: il cemento armato. Nel cemento armato si mette insieme il ferro ed il cemento, perché il cemento da solo non resiste alla trazione, mentre se mettiamo anche il ferro ci sarà la resistenza alla trazione (altrimenti, senza ferro, il cemento si spaccherebbe a forti trazioni). Cioè il composito lascia l'individualità del materiale con le sue singole caratteristiche e quindi il composito deve essere una miscela e non una soluzione. Il pneumatico, altro esempio, è un composito. Infatti la gomma conferisce l'elasticità al pneumatico, mentre c'è anche la struttura in acciaio per dare resistenza al pneumatico e assieme formano una struttura che è la somma delle

caratteristiche individuali di questi due materiali. I Legamenti ed i tendini pure sono costituiti da strutture composite:

7) Dalla matrice(acqua e proteoglicani)

8) Fibre Collagene

Le fibre danno resistenza densa e tensile e la matrice, che le alloggia, danno alle fibre stesse un comportamento viscoso. E' grazie a questa situazione che il crociato del bambino strappa una pastiglia ossea, perché il legamento crociato del bambino è più viscoso del crociato dell'adulto (che viceversa, proprio per questo, tende a rompersi più facilmente). Su questo fatto è stato eseguito un lavoro sperimentale sulle ginocchia delle scimmie.

Se vado a prendere un ginocchio e lo piego con una certa frequenza, in modo rapido(Fast) o in modo morbido(o lento) si ottengono due risultati differenti, a parità di ginocchio, perché le strutture del legamento sono visco-elastiche. Questo perché ad alte energia si irrigidisce il sistema e prevale la sua quota elastica e il legamento si rompe. Invece a bassa energia il sistema è protetto, ma si stacca l'osso. Quindi la maggior visco-elasticità del crociato del bambino giustifica la possibilità che si abbia una avulsione e non una rottura intra-legamentosa. Nell'adulto, invece, ciò non può avvenire e il legamento si stacca dall'osso. Questo però funziona chiaramente così per i traumi che si sviluppano in tempi brevi, perché se si prendesse un ginocchio dell'adulto e lo si sottoponesse ad uno stiramento che è lento e continuo nel tempo anche quel crociato non si romperebbe, ma staccerebbe una pastiglia ossea e questo perché la sua struttura elastica, per una applicazione di un tempo lungo di trazione traumatica, determinerebbe questa conclusione.

Quindi la tempo dipendenza della trazione traumatica fa sì che si abbiano diverse lesioni, però siccome nell'adulto c'è sempre un trauma ad alta energia e nel bambino c'è una maggiore visco-elasticità, nei primi ci sarà più spesso rottura legamentosa e nei secondi l'avulsione.

Quindi a basse frequenza di carico c'è l'avulsione del legamento ed ad alta frequenza di carico, la maggior viscosità che troviamo nel bambino, fa in modo che il trauma abbia lo stesso effetto di quello a bassa frequenza di carico. Un volta che si è rotto, e spesso può anche non rompersi tutto

potendo avere una lesione antero-mediale o postero-laterale, si ha tutto un corredo di segni che testimonia la mancata funzione del crociato.

E quali sono le modalità per rompersi? Lo abbiamo già visto e non è detto che non si possa avere in iperestensione. I traumi in iperestensione possono dare rottura del legamento crociato anteriore, infatti in iperestensione è presente un meccanismo al di là dello stiramento sul legamento, che è la presenza della gola intercondiloidea, sulla quale il crociato anteriore andrà a fare leva e si lesionerà, cioè il legamento si si stira in iperestensione e poi, facendo leva sulla gola si romperà.

Oppure ci possono essere gli altri meccanismi, che già abbiamo visto, ma possiamo anche avere una associazione lesionale. Una altra possibilità di lesione, del crociato anteriore, di rompersi attivamente(quindi non è una rottura passiva!) è la brutale contrazione del quadricipite es quando si sta sugli scii e non si è capaci di reggersi e ci si siede sugli scii. In questo caso la caviglia è bloccata

, mentre si scende e c'è l'azione del muscolo deflessore e perciò c'è contrazione brutale del quadricipite e, con un quadricipite fatto come Dio vuole, la tibia viene in avanti e si configura la rottura del crociato.

Oppure i sollevatori di peso, quando sollevano, vanno giù per prelevare il peso e poi si alzano con il peso stesso, pian piano, portandolo al petto con le ginocchia in flessione. Se in questa fase non riescono ad alzarsi e cedono, c'è iperflessione violenta che scatena la contrazione brutale dei quadricipiti che, sublussando la tibia in avanti, rompono il crociato anteriore.

La rottura del crociato anteriore è grave perché altera completamente la cinematica del ginocchio. Ma la cosa più grave è che se si rompe qualcosa nel ginocchio, in poco tempo, ne viene coinvolta anche una altra parte.

Quest'ultima è il concetto della globalizzazione della lesione. Questo si può capire perché se in una famiglia di tre persone viene a mancare un componente, sono i rimanenti che sopperiscono alla funzione mancata del terzo. Così succede anche nel ginocchio, quando non c'è il crociato, sono i menischi ed i legamenti periferici che debbono supplire al lavoro del crociato e quindi compiranno un lavoro superiore a quello che gli era stato richiesto. Questo fa in modo che la lesione gira intorno al ginocchio, colpendo strutture che non erano state inizialmente interessate e col

tempo evolverà nel quadro del ginocchio lasso che poi è di estrema difficoltà chirurgica da recuperare.

SINTOMI E SEGNI DELLA LESIONE DEL LEGAMENTO CROCIATO ANTERIORE

Una volta che si sono rotti i l.c.a. Cosa si ha?:

-Dolore

-Schiocco(sensazione di Crack)

-Immediata impotenza funzionale, cioè il soggetto deve rimanere dove sta e non può più camminare. Se un soggetto ha una distorsione però poi si riprende a camminare e quindi potete stare tranquilli che sicuramente che non ha rottura del l.c.a.

-l'emartro: la cosa importante è il versamento, cioè il sangue in articolazione che proviene dall'unica arteriola che il l.c.a. ha. E che rimane lesa nel momento in cui il legamento viene rotto.

Chi ha avuto una lesione del genere, se aveva i pantaloncini, può dire: "ho visto il mio ginocchio gonfiarsi sotto i miei occhi". Il ginocchio si gonfierà fin quando insorgerà una pressione intrarticolare che contrasterà quella sistolica del vaso, solo a questo punto il versamento si fermerà.

Quindi quando c'è una lesione al ginocchio non si gonfia in 1 o 2 giorni, ma si gonfia subito perché è legato ad un versamento ematico.

-Instabilità: Una volta che si è rotto il legamento viene meno il controllo sul piano sagittale e la tibia si sublusserà in avanti(e se vogliamo essere più precisi il femore sublusserà in dietro, che poi è lo stesso).

Quale è l'obiettività della rottura del l.c.a.?(perché le tecniche di imaging lasciano il tempo che trovano):

- 18) Il cassetto cosiddetto in estensione di Lachman a ginocchio in lieve flessione si afferra con una mano il femore e con l'altra la tibia e si sublussa in avanti quest'ultima. Se c'è rottura del crociato anteriore si può sublussare in avanti la tibia fino ad un certo punto dove c'è poi l'arresto molle dovuto a strutture capsulo-legamentose, che ci arrestano questo movimento di anteriorizzazione della tibia. Quindi questo test, se abbiamo anteriorizzazione della tibia e arresto molle, ci farà pensare alla rottura del l.c.a..

19) I Classici Cassetti: a cui non dovrete dare eccessiva fiducia e sono:

-Il cassetto diretto: cioè il paziente è disteso e rilassato e si sublussa anteriormente la tibia e la si vede che viene in avanti, però essa ci può essere anche nel paziente con una lassità legamentosa diffusa. Per questo il cassetto va' effettuato comparativamente sulle due ginocchia per vedere se si può trattare di una lassità congenita. **Ma il cassetto diretto negativo non autorizza ad escludere la lesione, cioè non è patognomonico per assenza di lesine al l.c.a. .**

Perciò si può avere lesione del crociato anteriore però il cassetto è negativo, perciò non mi dite che il cassetto è positivo quando c'è la lesione del l.c.a., **ma il cassetto diretto diventa positivo quando c'è la contemporanea o successiva rottura del menisco.**

Se c'è il menisco esso funziona come zeppa durante il tentativo di sublussare la tibia anteriormente durante il cassetto, però se si rompe il menisco insieme al l.c.a. Il cassetto diventa positivo.

Perciò il cassetto diretto lascia il tempo che trova nella diagnosi del l.c.a..

20) Poi ci sono i cassetti rotatori esterni ed interni. Essi servono ad evidenziare la lesione dell'angolo postero-interno(P.A.P.I.) e postero-esterno(P.A.P.E.) e qui non vale la pena di soffermarsi perché è per gli addetti ai lavori...

21) Jerk Test: è un altro segno di lesione del l.c.a. E gli anglosassoni lo chiamano Pivot Shift, ma sono la stessa cosa perché evidenziano lo stesso reperto, anche se si possono fare in modo diverso.

Si eseguono, ambedue, forzando il ginocchio in valgo, intraruotando il piede e poi

-estendendo il ginocchio nel Pivot Shift

-flettendo il ginocchio nel Jerk Test.

Anche se la parte finale delle due manovre varia nel finale è la stessa cosa! Cosa si sente? Si avverte uno scatto del ginocchio, perché la mancanza del l.c.a. Ha alterato il cinematismo di rotazione e di flesso-estensione e crea una asincronia tra condilo mediale e laterale(che deve essere più veloce e ha più superficie) e che crea lo scatto tipico del **Jerk Test, che testimonia, in modo inconfutabile la lesione del l.c.a..**

SINTOMI E SEGNI DELLA LESIONE DEL LEGAMENTO CROCIATO POSTERIORE

Poi c'è questa lesione che in genere si verifica per distorsione in iperestensione tibiale, ma soprattutto è questa una lesione classica automobilistica classica degli incidenti di auto con "traumi da cruscotto"; cioè la tibia sbatte contro il cruscotto ed è sollecitata all'indietro e rompe il crociato posteriore. La lesione del crociato posteriore è più insidiosa e perché è più forte il trauma che lo può rompere e si può rompere nei modi già detti per il l.c.a. (cioè con rottura intralegamentosa e avulsioni, ecc). Ma, come già abbiamo detto, il l.c.p. ha dei legamenti accessori di Humphry e Wrisberg che possono formare una sorta di ponte e ciò fa in modo che la lesione del l.c.p. non possa manifestarsi oggettivamente bene come quella del l.c.a.. Questo fa in modo che questa lesione possa essere diagnosticata in ritardo; ma soprattutto è una lesione che dà artrosi (la lesione del l.c.a. dà artrosi femoro-tibiale, mentre quella del l.c.p. dà artrosi femoro-rotulea). La mancanza del crociato posteriore dà iperpressione femoro-rotulea che alla fine porta alla conseguente artrosi omonima, oltre a potersi avere una possibile borsite. Bisogna stare attenti a questa lesione e alla lassità e alla instabilità a cui può portare. C'è una differenza tra lassità e instabilità, perché la lassità è quando una cosa è lassa sia soggettivamente che obiettivamente (o anche fisiologicamente), mentre l'instabilità è soggettiva. Quindi quando si va a visitare il ginocchio di un paziente c'è testimonianza oggettiva di una lassità, mentre per l'instabilità il paziente ci dice che mentre cammina ha una defaiancè. Lassità dunque non significa instabilità perché un paziente può avere un ginocchio lasso ma non instabile. Quindi la lassità è legamentosa, fisiologica o patologica che sia, mentre l'instabilità è il mancato controllo muscolare.

Segni e sintomi della lesione del l.c.p.: i segni sono gli stessi del l.c.a. solo invertiti, infatti per il cassetto si farà quello posteriore e non l'anteriore. Anche il pivot shift sarà simile ma adattato alla lesione del crociato

posteriore, perché in fondo sono sempre le stesse cose.

Bisogna però stare attenti clinicamente a non confondere un cassetto anteriore con un posteriore, perché il paziente che sta' steso sulla barella e si vede che la tibia è sublussata in avanti, perciò se applico qui il cassetto posteriore potrei riscontrare l'erronea positività, questo perché la tibia è già sublussata in avanti. Proprio per questo la tibia va' messa prima in posizione sua normale e poi si possono fare i vari cassettei. In questa ultima immagine vi viene presentato un cassetto posteriore, perché la tibia, dalla sua normale ubicazione, si sublussa posteriormente. Quindi state attenti a non scambiare mai un cassetto anteriore per posteriore. Il l.c.p. è molto vascolarizzato, grazie a Dio, e anche se non capita di diagnosticarlo subito va' bene. E così pure quando stacca una pastiglia ossea è facile poi andarlo ad operare e la lesione guarisce perfettamente. I guai ci sono con il crociato anteriore che non guarisce perché non ha questa bella vascolarizzazione.

TERAPIA CHIRURGICA DEI LEGAMENTI CROCIATI:

Si è passati nel tempo dall'uso, negli anni '80, degli assurdi legamenti artificiali a quello che oggi si fa, e che si faceva pure prima degli anni '80, cioè si mette a posto il legamento leso e lo si sostituisce con un legamento biologico(o in U.S.A. Si usa, anziché il trapianto autologo, il trapianto omologo da cadavere). E allora cosa prendiamo per fare l'intervento? Non possiamo prendere legamenti ma solo tendini e si fa un transfert dal m. semitendinoso e oggi per farlo ci sono due tecniche:

- *Tecnica di Lindeman*: questa utilizza il tendine del semitendinoso a volte associato a quello del gracile per riparare il percorso del crociato anteriore.

- *Tecnica di Kennet-Johns(K-J)*: oggi viene utilizzata più questa, per diversi motivi che non stiamo qui a riferire, e utilizza il tendine del terzo medio del tendine rotuleo con le relative pastiglie ossee tibiale e femorale, poi lo si trasferisce a livello del ginocchio fissandolo con due viti cosiddette ad interferenza (perché vengono messe in modo da interferire le due porzioni ossee che vanno suture). Quest'ultima metodica è migliore per il semplice motivo che qui non si tratta della guarigione di un tendine o di un legamento in un punto osseo. Il punto è

che, quel tendine o legamento nel punto in cui si aggancia all'osso, forma una struttura specializzata che è denominata entesi e che difficilmente si va' a riformare bene una volta che si sutura il legamento(o il tendine) all'osso. Meglio quando c'è anche la restante porzione ossea, perché la pastiglia ossea del trapianto(che comprende il legamento -o il tendine- compresi delle loro pastiglie ossee) si consolida all'osso del paziente, una volta messo nel punto giusto, e si attacca come quando si ripara una frattura. Quindi quest'ultimo intervento è migliore perché ripristina l'entesi, che è quella parte del tendine o del legamento che si attacca all'osso, e qui vi è tutta una situazione di transizionalità dei tessuti che conferisce delle caratteristiche importanti per la funzione meccanica, che senza questa entesi non ci sarà mai. Quindi fisiologicamente questa Kennet-Johns(e non sto' parlando di resistenza ma di fisiologia) è superiore all'intervento di Lindeman. In questa immagine vedete l'intervento di K-J(o plastica secondo K-J)che utilizza il tendine rotuleo con una pastiglia tibiale e femorale inglobata e tenuto con viti ad interferenza e si può anche vedere come queste viti siano riassorbibili e trasparenti e dopo alcuni mesi non si vedono più. Le fratture del ginocchio fatevele da soli...

<http://sunhope.forumcommunity.net/?t=25054555> PSW: I kill Goku

