



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

**MASTER**

in

**“Riabilitazione dei disordini muscolo scheletrici”**

in collaborazione con libera Università di Bruxelles

TESI

**L’osteotomia di ginocchio è  
utile ad evitare o posticipare l'artroprotesi?**

Relatore: Riccardo Ansaldi

Candidato: Giorgio Proia

A.A.2009/2010

# INDICE

<i>Abstract</i>	2
MATERIALI E METODI	3
INTRODUZIONE	4
INDICAZIONI PER L'OSTEOTOMIA	5
CONTROINDICAZIONI PER L'OSTEOTOMIA	6
TECNICHE DI OSTEOTOMIA	7
HTO Vs TKA	8
STUDIO DI TKA DOPO HTO	10
RISULTATI	11
DISCUSSIONE	12
CONCLUSIONI	14
BIBLIOGRAFIA	17

## **Abstract**

*In questo lavoro ho affrontato il tema dell'osteotomia alta tibiale. Le fonti da me trovate, mi hanno permesso di individuare i diversi tipi di osteotomia: Lateral closing wedge osteotomy, Medial opening wedge osteotomy, Dome osteotomy. Gli studi effettuati dai medici ricercatori delle varie Università sono stati importanti punti cardine in questo lavoro, in quanto mi hanno permesso di orientare e affrontare la dicotomia tra un'artroprotesi totale di ginocchio (TKA) preceduta da un'osteotomia tibiale alta (HTO) e da una semplice TKA. I risultati ottenuti variavano a seconda della tipologia di pazienti che si erano sottoposti ai diversi trattamenti. In particolar modo, quelli fisiologicamente giovani e attivi sono stati i soggetti ideali per una HTO anche se questa non ha evitato, nella maggioranza dei casi, la necessità di una successiva operazione di TKA a causa del ripresentarsi del dolore dopo circa 8 – 10 anni. Nonostante questo l'HTO ha dei vantaggi quali: preserva il materiale osseo, le strutture intra - articolari e il riallineamento in procedure di resurfacing cartilagineo. La TKA è una procedura chirurgica più adatta a persone con età maggiore di 60 anni anche se non si esclude totalmente la possibilità di intervenire con una precedente HTO a condizione che questi siano desiderosi e in grado di continuare a svolgere attività ad alto impatto fisico. L'introduzione di protesi di ginocchio (TKA) ha cambiato il trattamento di osteoartrosi, ma l'osteotomia alta tibiale è ancora indicata in vari casi. Le tecniche più recenti hanno previsto: l'innovazione con metodi chirurgici meno invasivi, un fissaggio più rigido, una riabilitazione accelerata e, possibilmente, migliorare la precisione della correzione angolare. Un numero significativo di pazienti sottoposti ad osteotomia tibiale alta presenterà successivamente delle complicazioni.*

## MATERIALI E METODI

### ➤ Strategia di ricerca:

La ricerca di letteratura è stata possibile utilizzando i database ufficiali per specialisti. Nel mio caso i motori di ricerca che hanno fornito il maggior supporto in materia di articoli sono stati PEDro e MEDLINE. Ho potuto contare sul valido supporto di medici e fisioterapisti che hanno risposto in modo professionale alle mie richieste permettendomi di consultare i loro articoli in full text.

La ricerca è stata effettuata in un periodo di tempo che va dal 1993 al 2010.

### ➤ Key Words:

Knee osteotomy, knee joint arthroplasty, high tibial osteotomy, varus knee, valgus knee, osteotomy techniques, Knee Prosthesis.

### ➤ Criteri di inclusione:

Tra i tanti articoli trovati e consultati la scelta è ricaduta su quelli che descrivono le tecniche di Osteotomia tibiale alta, le patologie che portano all'osteotomia e lo studio effettuato su pazienti con artroprotesi preceduta da osteotomia messi a confronto con pazienti con artroprotesi senza una precedente osteotomia.

### ➤ Criteri di esclusione:

Purtroppo per quanto riguarda la ricerca sull'osteotomia c'è poca letteratura in merito e parte degli articoli sfiora solamente il tema da me trattato descrivendolo in maniera molto generica e non entrando nel vivo della discussione.

## INTRODUZIONE

Jackson è il primo che descrive l'osteotomia tibiale prossimale nel 1958 come trattamento di successo per l'artrite degenerativa mono-compartmentale del ginocchio associata a deformità angolare. [9, 12, 13]

Questi trattamenti sono stati in grado di dimostrare che la correzione della deformità osteoartritica ha permesso di alleviare dal dolore. [12]

Coventry et al. successivamente, nel 1964, hanno modificato questo trattamento utilizzando quella tecnica a noi nota come closing wedge osteotomy sulla tuberosità tibiale. [13]

Molti studi hanno analizzato i risultati di questa operazione tenendo in considerazione diversi fattori quali: l'età, l'attività, il sesso, il grado di cambiamento artritico, il peso, il trattamento di lesioni precedenti, l'angolazione pre-operatoria e post-operatoria, nel tentativo di individuare i fattori di rischio di fallimento. [9]

L'introduzione di protesi di ginocchio (TKA) ha cambiato il trattamento di osteoartrosi, ma l'osteotomia alta tibiale è ancora indicata in vari casi. [12]

L'osteotomia tibiale alta è un metodo accertato per il trattamento del ginocchio osteoartrosico. Il razionale per l'operazione è basato sul cambiamento dell'asse meccanico della gamba con il trasferimento di carico da stress dal compartimento patologico verso il lato ancora sano. [2]

La correzione della deformità angolare del ginocchio garantisce la diminuzione della distribuzione di carico dal compartimento affetto che è il più coinvolto nel processo degenerativo. [3] Lo scopo dell'osteotomia è di alleviare il dolore, ridistribuire le forze di carico per facilitare la guarigione, di migliorare le funzioni e potenzialmente aumentare la "vita" dell'articolazione del ginocchio. [1] Molti studi clinici riportano un'alta percentuale di risultati positivi a breve termine.

Tuttavia i risultati tendono a deteriorarsi gradualmente nel tempo e nonostante l'osteotomia sia indicata per pazienti attivi e giovani, molti di questi in seguito si sono sottoposti ad artroplastica dell'articolazione del ginocchio. [2]

L'HTO ha i vantaggi di preservare il materiale osseo, le strutture intra-articolari e il riallineamento in procedure di resurfacing cartilagineo. Le tecniche più recenti sono orientate su metodi chirurgici meno invasivi, un fissaggio più rigido, una veloce riabilitazione e una maggiore precisione di correzione per l'HTO. [1, 12]

## **INDICAZIONI PER L'OSTEOTOMIA**

I pazienti ideali per l'osteotomia tibiale alta sono quelli fisiologicamente giovani e attivi che sono perciò candidati non ottimali per la ricostruzione totale del ginocchio. [1, 13] Comunque pazienti anziani, con età maggiore di 60 anni con patologia unicompartimentale, [1, 7] che sono desiderosi e in grado di continuare a svolgere attività ad alto impatto fisico dovrebbero non essere esclusi dall'ipotesi di affrontare un'osteotomia solamente a causa dell'età. [1]

Nei pazienti più giovani con osteoartrosi monocompartimentale, l'osteotomia è raccomandata nelle prime fasi del processo degenerativo. [13]

La più comune indicazione per l'HTO è isolata alla patologia dell'articolazione del compartimento mediale degenerato con associato un disallineamento tibiofemorale in varo. Il razionale dell'esecuzione dell'HTO condotta in valgo nel contesto di patologie unicompartimentali degenerative dell'articolazione è quello di scaricare il compartimento artritico mediale. Il paziente ideale per questa procedura è una persona giovane fisiologicamente ed attiva e perciò è un candidato non ottimale per TKA.

Pazienti più anziani con età maggiore di 60 anni, al contrario sono candidati più appropriati per la TKA. [1, 10]

La stessa tipologia di pazienti, adulti giovani fisiologicamente e attivi, affetti da osteocondrite dissecante del condilo mediale femorale dovrebbe essere trattata con HTO. [4]

Per quanto riguarda l'HTO condotta in varo per patologie laterali compartimentali si ha poca letteratura ortopedica a causa dello scarso interesse.

Molte autorità hanno espresso una preferenza per eseguire un osteotomia distale femorale condotta in varo piuttosto che l'HTO condotta in varo.

L'osteocondrite spontanea del condilo mediale femorale è una fonte comune di debilitative patologie unicompartimentali del ginocchio. Poiché la tipica osteonecrosi colpisce individui con più di 60 anni, TKA e l'artroplastica monocompartimentale di ginocchio sono le operazioni di recupero più comunemente considerate. Comunque l'HTO è una valida alternativa all'artroplastica per pazienti giovani fisiologicamente con osteonecrosi del condilo mediale femorale.

Le procedure per l'insufficienza posterolaterale rischiano di fallire nell'esecuzione di allineamento in varo perché la ricostruzione viene sottoposta ad eccessiva tensione. [4]

## **CONTROINDICAZIONI PER L'OSTEOTOMIA**

Le principali controindicazioni per l'osteotomia sono: artriti laterali compartimentali, deformità in flessione fissa maggiore di 15°, grande instabilità del ginocchio varo, perdita di una porzione significativa del menisco laterale, artriti sintomatiche rotulo femorali e artriti infiammatorie come l'artrite reumatoide. [4, 13]

Le relative controindicazioni sono l'instabilità anteroposteriore del ginocchio, l'eccessiva perdita ossea laterale che causa l'instabilità valgo del ginocchio e limitazione di flessione minore di 80° e perdita di estensione maggiore di 20°.

Una contrattura aggiunta dell'anca omolaterale è una specifica controindicazione della procedura perché la contrattura produce stress valgo sul ginocchio che porterà al riproporsi della deformità.

Una semplice degenerazione rotulo femorale non è una controindicazione assoluta per l'osteotomia. Comunque in presenza di artrite sintomatica patello femorale l'osteotomia dovrebbe essere abbandonata in favore di una ricostruzione totale di ginocchio. [4]

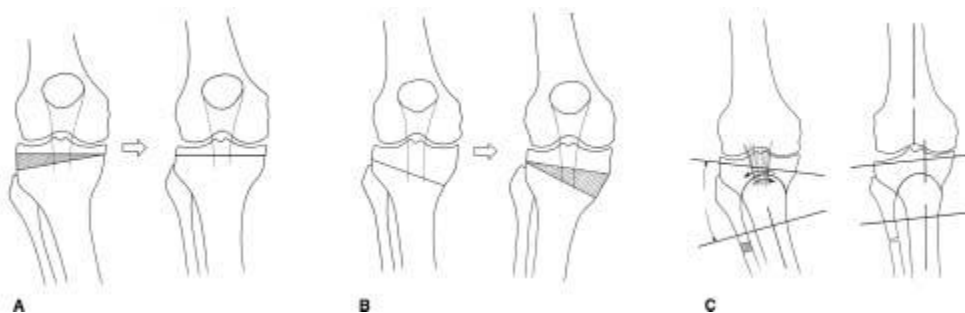
Un ginocchio instabile associato a lassità legamentosa, non dovrebbe essere sottoposto ad una sola osteotomia di riallineamento. Tuttavia, una combinazione di una osteotomia con una ricostruzione del legamento può risolvere alcuni di questi problemi complessi. [13]

## TECNICHE DI OSTEOTOMIA

Per la scelta di una tra le tecniche di osteotomia è necessaria una selezionata ed accurata valutazione clinica del paziente. La valutazione deve tenere presente: un'anamnesi dettagliata - che include età, occupazione, livello di attività, passato medico e storia chirurgica - e le aspettative dell'attività postoperatoria del paziente. [4, 13]

L'esame fisico dovrebbe focalizzarsi sul ROM dell'articolazione del ginocchio, la deformità, la stabilità legamentosa e la dismetria degli arti. [1]

Con le radiografie si pianifica il tipo di osteotomia da eseguire ed il grado di correzione. Si possono eseguire diversi tipi di osteotomia:





- A. Lateral closing wedge osteotomy - A cuneo in sottrazione (un cuneo triangolare di osso viene asportato )
- B. Medial opening wedge osteotomy - A cuneo in addizione (l'osso viene aperto in base alla correzione da eseguire)
- C. Dome osteotomy - Osteotomia a cupola (l'osso viene tagliato in maniera semicircolare)

In tutti questi casi, comunque, è necessario sintetizzare l'osteotomia con un mezzo di sintesi, solitamente una placca con viti. In alcuni casi si rende necessario un innesto di osso. [4]

La correzione può essere ottenuta utilizzando la tecnica chiusura mediale o quella di apertura laterale mediante l'inserimento di appositi innesti.

John A.L. Hart, in genere preferisce un cuneo di apertura con una piastra dentata in quanto permette la mobilità del ginocchio dopo l'intervento. [10]

Le complicazioni per l'HTO possono portare ad un disassamento rotuleo (patella baja), fratture, mancata formazione di callo osseo e quindi (nonunion), paralisi del nervo peroneale, sindrome compartimentale, infezioni e tromboembolismi. [4, 10, 13]

## **HTO Vs TKA**

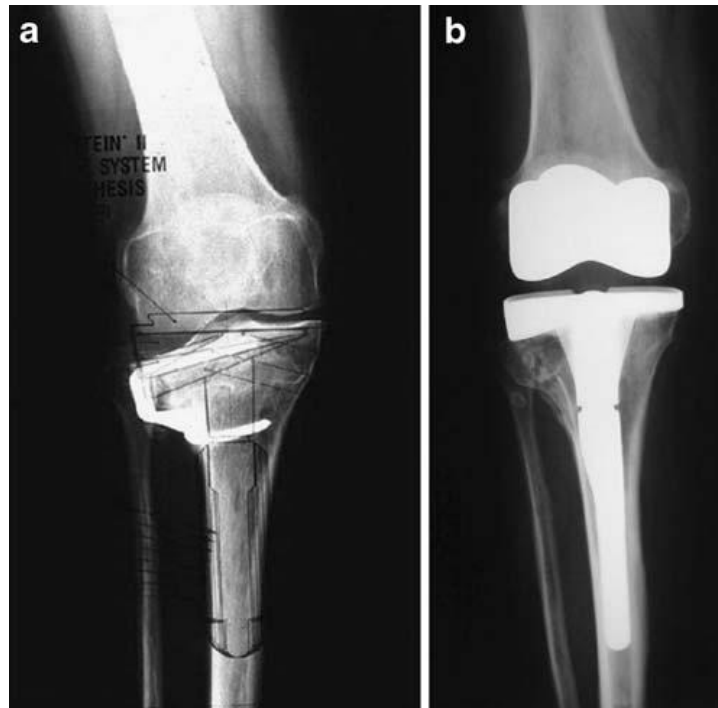
Decidere tra HTO e TKA dipende dalla distribuzione della patologia, dall'età e dal livello di attività del paziente. Patologie mediali compartimentali isolate nei giovani pazienti è lo scenario ideale per l'HTO.

Patologie multicompartimentali nei pazienti anziani fisiologicamente è, invece, lo scenario ideale per la TKA. [1, 4, 10]

Una patologia mediale compartimentale isolata nei pazienti anziani fisiologicamente costituisce la situazione appropriata sia per la TKA che per l'artroprotesi unicompartimentale del ginocchio (UKA). [4, 13]

Patologie multicompartimentali nei pazienti giovani fisiologicamente è un insoluto e controverso problema.

Sebbene i buoni risultati duraturi sono stati riportati per la TKA nei pazienti giovani attivi, l'usura e l'allentamento sono preoccupazioni fondamentali per questa popolazione.



a. Preoperative planning (conventional tibial templating) for pronounced deformity and bone-stock loss secondary to high tibial osteotomy (HTO).  
b. Modular tibial component with intramedullary stem and metal wedge

L'attività intensiva dovrebbe essere ridotta per garantire un duraturo funzionamento di queste protesi.

L'entusiasmo per l'UKA dovrebbe essere attenuato dal fatto che queste protesi, quando soggette a sforzi fisici eccessivi, sono tanto vulnerabili quanto più è vulnerabile la TKA nella prematura usura e allentamento.

L'UKA dovrebbe non essere considerata la sostituta per l'HTO nei pazienti giovani fisiologicamente con patologie compartimentali mediali isolate o con patologia. [4]

Alcuni dei recenti rapporti mostrano risultati eccellenti nella protesi monocompartimentale dopo 10 anni. Questa opzione deve essere considerata nei pazienti più anziani con minore livello di attività fisica. [13]

Lo studio condotto dal 1998 al 2007 da Annette W-Dahl et al. presso il Department of Orthopedics, Clinical Sciences Lund, Lund University Hospital, Lund, Sweden ha riportato risultati valutati nel corso di follow-up di 10 anni. L'uso di TKA in pazienti con meno di 55 anni è aumentato di cinque volte. Mentre l'UKA è triplicata, il suo uso è diminuito negli ultimi 2 anni. Sebbene l'uso di HTO si sia dimezzato nel corso del periodo, è ancora maggiormente usato rispetto alla UKA. Il rischio di revisione è aumentato nei pazienti con meno di 55 anni ed è stato più basso per la TKA (9%) che per l'UKA (24%). Il tasso di revisione è stato simile sia per l'HTO (17%) che per l'UKA (17%) nei pazienti di età compresa tra 30 e 64 anni. [7]

## **STUDIO DI TKA DOPO HTO**

I potenziali problemi durante la sostituzione totale del ginocchio preceduta da un'HTO comprendono: difficoltà di eversione della rotula a causa di estese cicatrici, malformazioni prossimale della tibia, problemi con il bilanciamento del legamento e la rimozione dei dispositivi di fissaggio interni, intrappolamento del nervo peroneo (che può richiedere neurolisi), infezione della ferita e anormale monitoraggio della rotula. I problemi femoro-rotulei comuni dopo una osteotomia tibiale alta sono legati alla tecnica chirurgica e la gestione post-operatoria. Si suggerisce che la mobilizzazione precoce dopo il fissaggio rigido riduce l'incidenza della baja rotula e di cicatrici del tendine rotuleo. Ci sono state notizie contrastanti in letteratura per quanto riguarda i risultati delle protesi di ginocchio post HTO. [13]

Lo studio effettuato dai ricercatori, Dott. Luca Amendola, Dott. Matteo Fosco, Dott.ssa Elisabetta Cenni e Dott. Domenico Tigani dell'istituto ortopedico Rizzoli presso l'Università di Bologna, è un 'esempio che più si addice ad esprimere la problematica affrontata in questa tesi.

Il loro scopo è stato quello di verificare la validità di un HTO seguita da una TKA. Lo studio è stato effettuato su 29 TKA di ginocchio in 24 pazienti che si erano sottoposti precedentemente ad un HTO per osteoartrite mediale unicompartimentale di ginocchio e sono stati controllati per una media di 97 mesi.

Cosa più importante è stata quella di mettere a confronto questo gruppo di pazienti con un gruppo di controllo formato da 28 pazienti che hanno subito 29 TKA senza una precedente HTO.

Il gruppo di studio era formato sia da uomini che da donne di età media, nel momento del HTO, di 55 anni mentre di età variabile tra 52 e 80 anni per la TKA. Quest'ultima è stata eseguita rispetto alla precedente circa 100 mesi dopo. Le tecniche utilizzate per l'osteotomia sono state: closing - wedge osteotomy e open - wedge osteotomy.

Tutti i pazienti sono valutati in fase pre operatoria e nei successivi controlli (3 - 6 - 12 mesi e a seguire) attraverso i criteri clinici e radiografici. Le radiografie eseguite sono state quella in visione antero posteriore (AP) e quella in visione assiale della rotula. [2]

## **RISULTATI**

La valutazione clinica del ginocchio sostituito, nel complesso, alla fine del follow-up ha rivelato, per i pazienti che si erano precedentemente sottoposti ad osteotomia, dei risultati soddisfacenti nel 96,5% dei casi.

Una percentuale simile è stata riportata anche nel gruppo di controllo.

L'accurata attenzione nel trattamento postoperatorio e nella riabilitazione è essenziale per ottenere risultati soddisfacenti. Sebbene siano stati utilizzati protesi ed ortesi fisse e rimovibili, l'uso di una gessatura garantisce il più sicuro supporto per l'osteotomia e il maggior comfort per il paziente. [5]

Gli esercizi di movimento per il quadricipite sono avviati il primo giorno dopo l'intervento per riacquisire il movimento del ginocchio. Il sostegno di gesso viene applicato 3 - 4 settimane dopo l'intervento, con parziale distribuzione di peso, [11] ed è usato da 6 a 8 settimane fino a che una prima unione tra protesi e osso è presente. Un programma di progressivo weight-bearing combinato con il rafforzamento e potenziamento del quadricipite segue per le successive 8 - 12 settimane. L'osservazione per almeno 6 mesi dall'operazione di osteotomia è necessaria per raggiungere il miglior successo clinico. [5, 11]

## DISCUSSIONE

L'osteotomia tibiale è un intervento chirurgico volto a curare l'artrite del ginocchio del compartimento mediale. La sua logica si basa sul trasferimento del carico di sollecitazioni provenienti dalla regione mediale del ginocchio degenerato verso il lato sano. [2]

La letteratura a nostra disposizione riporta una grande variabilità di risultati di artroprotesi del ginocchio dopo il fallimento di una osteotomia tibiale. [3]

E', a mio avviso, proprio l'eterogeneità dei pazienti, sottoposti ad artroprotesi dopo osteotomia comune, che dà risultati diversi per gradi di deformità sul frontale e piani sagittali, perdita ossea, squilibrio dei legamenti, rotula bassa e danneggiamento dei tessuti molli. [2, 9] Altri motivi possono essere la preferenza o di una tecnica di osteotomia rispetto ad un'altra, i tipi di protesi impiantata, il follow-up e soprattutto i differenti periodi di tempo dopo i quali l'artroplastica secondaria comune è stata eseguita. [2]

Nonostante il buon numero di studi disponibili, il confronto e la condivisione dei risultati sono difficili a causa dei diversi sistemi di valutazione e delle diverse tecniche usate. Tuttavia, in generale, gli studi pubblicati sull' HTO riportano buoni risultati a lungo termine se si è fatta una corretta selezione dei pazienti e se si è scelta un'idonea tecnica chirurgica. [6]

Nello studio effettuato dai ricercatori di Bologna lo scopo è stato quello di minimizzare l'effetto di variabili quali età, sesso, scelta protesica, l'uso di componenti cementati o non cementati e la durata del follow-up, sono stati confrontati i risultati di TKA in 24 pazienti che avevano una HTO precedente con quelli ottenuti in un gruppo di controllo di 29 pazienti che non avevano subito una precedente osteotomia.

Dopo un follow-up medio di oltre otto anni il 96,5% dei pazienti nel gruppo di studio ha avuto un risultato buono o ottimo in confronto alla stessa percentuale nel gruppo di controllo. Nel caso studio in esame l'HTO non influisce sul fissaggio della componente protesica: solo in un caso è stato necessario eseguire una revisione per l'allentamento asettico. Tuttavia, abbiamo osservato una differenza significativa nella percentuale di rotula esageratamente bassa e un maggior numero di revisioni per il dolore anteriore del ginocchio.

Tra i 24 pazienti sottoposti ad un HTO e ad una successiva TKA, in uno si è verificato l'allentamento della protesi dopo 37 mesi richiedendo, pertanto, una revisione della stessa. Tre pazienti sono stati sottoposti ad un'ulteriore operazione di resurfacing rotuleo a causa del dolore riportato. Il gruppo di controllo ha riportato una percentuale simile di risultati soddisfacenti. [2]

Quando si pianifica una protesi, secondaria ad una osteotomia tibiale prossimale, alcune variazioni di anatomia tibiale, necessariamente legate alla precedente operazione, dovrebbero essere prese in considerazione.

Sulle radiografie AP del ginocchio è visibile una inclinazione laterale della linea articolare, con un plateau mediale più alto in confronto con la parte laterale e spesso una vera e propria traslazione laterale dell'epifisi. [2]

Lo studio condotto in Svezia ha mostrato che la TKA è il metodo preferito per i giovani pazienti con artrosi. L'uso di HTO e UKA è diminuito.

Ciò potrebbe provocare una perdita progressiva di esperienza in materia di selezione dei pazienti e di operazioni chirurgiche di routine, con un effetto negativo sul risultato. Quindi, vi è il rischio che queste alternative di trattamento per i pazienti più giovani saranno, alla fine, abbandonate. [7]

## CONCLUSIONI

I primi risultati sono buoni o eccellenti nell'85% dei casi in un range di tempo da 0 a 5 anni, ma a 10-12 anni si deteriorano al 60%. Una sovra-correzione in valgo migliora i risultati. [10]

La maggior parte degli studi ha riportato da buoni a ottimi i primi risultati (80-90%) conseguiti nei primi 10 anni con conseguente deterioramento a causa della progressione dell'artrite. [13]

Nello studio effettuato dai ricercatori dell'Università di Bologna, la protesi di ginocchio dopo osteotomia tibiale prossimale è stata soddisfacente nel 96,5% dei casi nel corso di un follow-up medio di 97 mesi. Rispetto all'artroplastica di ginocchio senza una precedente HTO, non sono state rilevate differenze significative nei risultati clinici e radiologici ad eccezione di un maggior tasso di dolore anteriore del ginocchio e la revisione per il resurfacing della rotula secondaria nei pazienti con HTO precedente. In caso contrario, l'approccio chirurgico potrebbe essere più difficile e potrebbe richiedere l'abilità di chirurghi esperti. [2]

Un numero significativo di pazienti sottoposti ad osteotomia tibiale alta presenterà successivamente delle complicazioni. Mentre l'osteotomia tibiale prossimale è stata consigliata solo per pazienti con osteoartrosi monocompartimentale del ginocchio. [12]

Per avere successo l'HTO deve essere eseguita con precisione, non solo per creare le geometrie desiderate, ma anche per fornire un ambiente biologico per la guarigione rapida ed efficace. [13]

In conclusione mi trovo in accordo con i medici che hanno condotto questo studio nel ritenere che l'osteotomia tibiale prossimale è ancora una procedura decisamente importante dove il sollievo, da dolore permanente, è improbabile, infatti perdura in media dagli 8 ai 10 anni, ma, permette di aumentare la funzione del ginocchio nei pazienti giovani e rimandare la necessità di una TKA, anche se non ne elimina il bisogno. [2, 13]

Tutti i dati pubblicati non riescono a dimostrare differenze statisticamente significative tra i pazienti trattati con una TKA primaria o con una TKA a seguito di un'HTO. Amendola et al. nel loro studio retrospettivo hanno confrontato una TKA primaria con una TKA preceduta da un'HTO. La loro conclusione è stata che un'osteotomia precedente non pregiudica l'esito della TKA.

Karabatsos et al. nel loro studio hanno dichiarato che dopo l'HTO la TKA era tecnicamente più impegnativa rispetto ad una TKA primaria e che non vi erano significative differenze tra i due gruppi in esame alla fine dei cinque anni di follow-up. Risultati simili sono stati descritti da Van Rajii et al. e Kazakos et al.

Come accennato in precedenza, non ci sono studi che riportano risultati di una TKA dopo un'HTO open wedge. Anche se non sono ancora disponibili dati, in questo caso, la sostituzione dell'articolazione è più facile. Infatti, con l'HTO open wedge, non vi è alcun rischio di rotula alta, lo stock osseo viene mantenuto e vi è un minor rischio di urto tra l'attacco tibiale e la cortecchia anteriore della tibia. [6]

Lo studio condotto dai ricercatori svedesi riporta che pazienti più giovani hanno aspettative di vita più lunghe e più elevati livelli di attività, le richieste sul ginocchio operato sono notevolmente maggiori rispetto ai pazienti più anziani. Attualmente, solo l'8% dei pazienti che si sottopongono ad HTO sono sotto i 55 anni di età. [7] Tuttavia, considerando il loro tasso di revisione più elevato e il crescente impiego di protesi di ginocchio, l'onere di revisione di artroprotesi è destinato ad aumentare sostanzialmente in futuro. [7, 13]

L'alta osteotomia tibiale per il trattamento dell'osteoartrite del compartimento mediale del ginocchio ritarda la necessità di una protesi.



Tuttavia, la sostituzione totale del ginocchio dopo HTO presenta maggiori problemi tecnici e complicazioni a causa di cicatrici, l'allineamento in valgo, baja rotula e il cambio di inclinazione tibiale. [8]

Per i pazienti più giovani e attivi con deformità angolare oltre la portata media di variazione fisiologica l'osteotomia rimane la procedura più scelta. [9]

Per il ginocchio valgo le osteotomie possono anche essere combinate con procedure di resurfacing. Foratura e abrasione artroplastica hanno dato risultati deludenti a lungo termine, sia clinicamente che sperimentalmente. [10]

Una successiva conversione ad un'artroplastica totale di ginocchio a volte può essere tecnicamente impegnativa, ma i risultati a lungo termine sono probabilmente simili ad una sostituzione primaria totale del ginocchio.

Le tecniche più recenti hanno previsto: l'innovazione con metodi chirurgici meno invasivi, un fissaggio più rigido, una riabilitazione accelerata e, possibilmente, migliorare la precisione della correzione angolare. [13]

## BIBLIOGRAFIA

- [1] - Andreas F. Mavrogenis, MD, Panayiotis J. Papagelopoulos, MD, DSc, Evanthia A. Mitsiokapa, MD, Christos V. Sdrenias, MD, and Nikolaos A. Christodoulou, MD, *High Tibial Osteotomies: Indications and Techniques*, Journal of Surgical Orthopaedic Advances, volume 17, number 4, winter 2008
- [2] - Luca Amendola, Matteo Fosco, Elisabetta Cenni e Domenico Tigani, *Knee joint arthroplasty after tibial osteotomy*, International Orthopaedics (SICOT), 2010, 34: 289-295
- [3] - Giancarlo Puddu , Massimo Cipolla , Guglielmo Cerullo, Vittorio Franco, ed Enrico Gianni, *Which osteotomy for a valgus knee?*, International Orthopaedics (SICOT), 2010, 34: 239-247
- [4] - John M. Wright, MD, Heber C. Crockett, MD, Daniel P. Slawski, MD, Mike W. Madsen, MD, and Russell E. Windsor, MD, *High Tibial Osteotomy*, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, volume 13, Number 4, July/August 2005
- [5] - Paul B. Murray, MD, and James A. Rand, MD, *Symptomatic Valgus Knee: The Surgical Options*, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, volume 1, Number 1, Sept./Oct. 1993
- [6] - Annunziato Amendola, Davide Edoardo Bonasia, *Results of high tibial osteotomy: review of the literature*, International Orthopaedics (SICOT), 2010, 34:155–160
- [7] - Annette W-Dahl, Otto Robertsson, Lars Lidgren, *Surgery for knee osteoarthritis in younger patients*, Acta Orthopaedica, 2010, 81 (2): 161–164
- [8] - R. W. Brouwer, S. M. A. Bierma-Zeinstra, A. J. van Koeveeringe, J. A. N. Verhaar, *Patellar height and the inclination of the tibial plateau after high tibial osteotomy*, The Journal Of Bone and Joint Surgery, Vol. 87-B, No. 9, September 2005, 1227 – 1232

- [9] - Michelle Wolcott, MD, *Osteotomies around the Knee for the Young Athlete with Osteoarthritis*, Elsevier Inc., Clin Sports Med 24 (2005) 153– 161
- [10] - John A.L. Hart, *Preventative surgical treatment for osteoarthritis of the knee*, Monash University, Alfred Hospital, Melbourne, Australia
- [11] - Tomihisa Koshino, MD, PHD, Tomoo Murase, MD, PHD, Tomoyuky Saito, MD, PHD, *Medial Opening-Wedge High Tibial Osteotomy with Use of Porous Hydroxyapatite to Treat Medial Compartment Osteoarthritis of the Knee*, The Journal Of Bone and Joint Surgery, Volume 85-A Number 1 January 2003, 78 – 85
- [12] - Petri Virolainen, Hannu T. Aro, *High tibial osteotomy for the treatment of osteoarthritis of the knee a review of the literature and a meta-analysis of follow-up studies*, Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124 : 258–261
- [13] - G.S.E. Dowd, H.S. Somayaji, M. Uthukuri, *High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis*, Elsevier, 2006, 13, 87– 92