

# Le osteotomie nella gonartrosi in varo: indicazioni e tipo

G. Laurà

V Divisione di Ortopedia e Traumatologia, Istituto Ortopedico G. Pini, Milano

DOI 10.1007/s10261-006-0071-4

**ABSTRACT** Osteotomy in medial knee osteoarthritis with varus deformity: indications and types

*Upper tibial valgus osteotomy above the tibial tuberosity is an established treatment of medial knee osteoarthritis with varus deformity. We analyze two different techniques, a closing-wedge and an opening-wedge; we have utilized them both, with different indications.*

*The former type is more indicated in a stable knee; the latter in a knee with medio-lateral laxity secondary to erosion of cartilage and bone in the medial tibio-femoral compartment. In the opening-wedge procedure the surface collateral ligament is not cut, so we can appropriately tension it with bone wedge and impart coronal stability, but recovery time is longer.*

*In a long-term follow-up study (>10 years), with a closing-wedge procedure (unpublished data), success rate was about 87% if varus deformity was <10°. Success rate was time-dependent because the score has declined in patients treated a long time ago. In patients <60-65 years old, high tibial osteotomy is a reasonable procedure but precise correction is essential for long-term good results.*

## Cenni storici

L'osteotomia tibiale alta per il trattamento della gonartrosi è stata descritta per primo da Jackson, nel 1958 [1], che l'aveva eseguita a livello della TTA, in sede sotto-tuberositaria. Solo in un secondo tempo, dopo la descrizione di Garipey [2], essa è stata utilizzata da vari Autori [1, 3, 4] al di sopra della tuberosità con la metodica della sottrazione, pur con varianti tecniche concernenti modalità di osteosintesi, immobilizzazione e tempo peroneale.

In quegli stessi anni sono state utilizzate in Francia [5, 6] le osteotomie di addizione, con accesso mediale e impiego di osso autologo od omologo, e osteosintesi stabili con placca.

Come variante di tale filosofia va citata la tecnica di osteotaxi, in sede sotto-tuberositaria senza apporto osseo, derivata dalla metodica di Ilizarov con uso di fissatore esterno circolare o monoassiale, secondo i dettami della scuola veronese di De Bastiani.

Alla fine degli anni Sessanta era descritta in Belgio da Blaimont [7], e adottata e divulgata da Maquet [8], l'osteotomia tibiale curvilinea, che prevedeva un'osteotomia bassa del perone e un'osteosintesi esterna stabilizzata con quadrato di Charnley. Anche se il razionale di tale metodica è molto convincente, non ha avuto nel nostro Paese un largo seguito e il suo impiego è stato limitato.

Dopo anni di grande popolarità ed esteso utilizzo tra l'inizio degli anni Sessanta e la prima metà degli anni Novanta, con indicazioni anche forse troppo estese, l'osteotomia tibiale volta al trattamento della gonartrosi ha iniziato a subire un lento e inesorabile declino anche in Italia, sull'onda di quanto era stato registrato in altri Paesi, quali Stati Uniti, Gran Bretagna, Scandinavia e Francia, via via che cresceva l'affidabilità delle protesi totali e delle moncondiloidee e si accresceva il nu-

mero di chirurghi che ne ponevano l'indicazione anche in soggetti giovani.

## L'osteotomia tibiale oggi: ancora di attualità?

Ai nostri giorni tale metodica è divenuta una chirurgia non di moda, con indicazioni meno frequenti, poste da una ridotta cerchia di chirurghi ortopedici non più giovani ancora estimatori di tale trattamento chirurgico conservativo, logico sotto il profilo biomeccanico, che presenta un buon rapporto costo-beneficio in considerazione della preservazione del "bone stock" e del mantenimento della propriocettività articolare.

Essa ha peraltro il vantaggio di consentire, in condizioni favorevoli, sollecitazioni anche elevate del ginocchio e pratiche sportive sconsigliabili invece dopo protesizzazione.

La sua attualità è legata all'aumento della vita media, con aspettative di sopravvivenza per le donne anche superiori ai 90 anni, e alle più elevate esigenze funzionali dei "post-adulti o preanziani", termini questi con cui potremmo definire i soggetti compresi in quell'arco temporale che va da 50 a 60-62 anni per le donne e a 65 per gli uomini.

In rapporto al passato si possono prevedere risultati favorevoli di più lunga durata legati a indicazioni più selettive, all'abbandono generalizzato dell'immobilizzazione, ad un carico parziale più precoce e ad una minore invasività in caso di associato tempo articolare artroscopico. L'indicazione a praticare un'osteotomia va peraltro considerata solo una tappa del calendario chirurgico della gonartrosi, da eseguire nelle sue fasi iniziali, pre-artrosi secondo le vecchie definizioni, o anche per quadri più pronunciati nei soggetti più giovani. Tale atto chirurgico non è in grado di arrestare, ma può

ridurre, la velocità di progressione della malattia, il cui "primum movens" è spesso rappresentato dallo squilibrio biomeccanico prodotto in prima istanza dalle lesioni degenerative del menisco mediale e, a breve scadenza, dalla compromissione della cartilagine articolare.

Come dimostra la storia naturale della malattia, l'usura compartimentale è all'origine della pseudo-lassità legamentosa mediale tipica delle fasi iniziali e condiziona tutte le manifestazioni delle fasi successive, con alternanza di episodi flogistici acuti, caratterizzati da dolore anche notturno, idrartri e instabilità, e di periodi anche lunghi di quiete articolare.

## Le innovazioni

Dal punto di vista tecnico possiamo contare su materiale di osteosintesi più affidabile, "placche con funzione di fissatori interni" che consentono una miglior tenuta anche in presenza di osteoporosi e un maggiore rispetto della vascolarizzazione periostale.

La disponibilità, inoltre, di più sofisticati sostituti d'osso e di biomateriali, che possono essere associati ai primi, consente, nelle osteotomie di addizione inferiori a 12 mm, di evitare il prelievo dal bacino di osso autologo.

## Linee guida

Le linee guida di un'osteotomia sono quelle classiche (Tabella 1), con alla base un'ottimale programmazione chirurgica, che presuppone un adeguato bilancio clinico-radiografico volto alla ricerca della soluzione più idonea a ottenere un riequilibrio capsulo-legamentoso e una rima articolare orizzontale.

Il "planning" pre-operatorio è indubbiamente decisivo in presenza di deformità complesse, prevalentemente post-traumatiche, per le quali esso svolge la funzione di verifica della correttezza e della fattibilità del progetto e di ricerca di soluzioni alternative compatibili.

**Tabella 1.** Linee guida per il trattamento delle osteotomie tibiali

Ottimale programmazione chirurgica
Adeguato planning pre-operatorio
Riequilibrio capsulo-legamentoso
Rima articolare orizzontale
Correzione precisa
Stabilità osteotomia
Precoce mobilizzazione
Carico e ripresa funzionale precoce
Controllo dolore post-operatorio
Assistenza post-operatoria ridotta
Implicazioni della femoro-rotulea
Salvaguardia futura protesizzazione

Non è però da sottovalutarne l'utilità anche nelle abituali gonartrosi in varo, in cui consentirà di discernere, assieme al grado di deformità, le caratteristiche della metafisi tibiale, se diritta o curva, la sede e il grado di usura osteo-cartilaginea, il coinvolgimento della femoro-rotulea, l'altezza della rotula, il grado di "slop" tibiale, la componente di lassità articolare, l'eventuale sublussazione femoro-tibiale, l'integrità di LCA e di LCP, eventuali lesioni meniscali associate.

Tali informazioni consentiranno di valutare l'utilità o meno di un tempo artroscopico e di porre l'indicazione per uno specifico tipo di osteotomia, di sottrazione, di addizione o a cupola, in rapporto al bilancio legamentoso, all'altezza della rotula o al grado della compromissione articolare.

## Bilancio radiografico

Le indagini radiografiche utili alla programmazione chirurgica sono una corretta teleradiografia in carico bi- e monopodalico dell'arto inferiore, una postero-anteriore in carico secondo Rosenberg, una laterale in flessione di 70° e un'assiale di rotula a 45°.

Potrà anche essere utile una TC o una RMN se esiste il dubbio di una lesione meniscale sintomatica sotto il profilo meccanico, anche se in tale patologia sono costantemente presenti lesioni meniscali degenerative, per cui sarà sempre dirimente il giudizio clinico.

## Inconvenienti e possibili complicanze

I limiti di tale metodica sono soprattutto i lunghi tempi necessari per un adeguato ripristino funzionale, le potenziali complicanze, precoci e tardive, la diversa morfologia dell'arto, il degrado nel tempo dei risultati, con punte più elevate dopo 7-10 anni.

Le complicanze precoci possono essere tipiche della tecnica chirurgica utilizzata. Possiamo così ritrovare disturbi motori della loggia antero-laterale della gamba, per danno dei rami dello SPE o per sindromi della loggia, dopo osteotomia di sottrazione, e residue sindromi dolorose o disestesiche, al bacino e alla coscia, in caso di prelievo osseo dal bacino dopo osteotomia di addizione.

Sono invece indipendenti dalla tecnica chirurgica i possibili ritardi di consolidazione, cui possono essere imputate le perdite precoci di correzione, o le pseudo-artrosi, che richiedono un intervento di salvataggio.

Tra le altre potenziali complicanze precoci, trovano oggi meno spazio altre condizioni, quali rigidità articolari, algodistrofie,

vere rotule basse e ipotrofie muscolari, spesso legate alle immobilizzazioni dell'arto praticate largamente in passato; hanno subito, invece, un incremento, le complicanze settiche, più frequenti dopo osteotomie mediali di apertura, per l'abituale utilizzo di voluminose placche superficiali sottocutanee e di sostituti d'osso.

Fra le complicanze tardive citiamo soprattutto la recidiva della deformità, per inadeguata correzione o suo decremento dopo consolidazione e, meno frequentemente, la compromissione del compartimento laterale dopo ipercorrezione.

## Metodica chirurgica

Nella nostra struttura abbiamo sempre utilizzato osteotomie sovra-tuberositarie tibiali in sottrazione o in addizione, con diversa incidenza delle due tecniche nei diversi periodi della nostra esperienza. Non abbiamo invece mai eseguito osteotomie a cupola.

L'osteosintesi per noi abituale è sempre stata quella interna, anche per lo scarso gradimento, da parte di questa fascia di pazienti, di quella esterna, che rende più difficoltosa la mobilizzazione articolare e richiede peraltro un frequente monitoraggio, per il rischio d'infezione, dei trami dei fili di Kirschner o delle "fiche".

L'osteotomia di sottrazione da noi utilizzata nella nostra struttura [9] è quella sovra-tuberositaria obliqua, descritta da Dejour e Melere [10], che prevede l'osteotomia del colletto peroneale e l'osteosintesi con cambre. Non abbiamo mai attuato immobilizzazione dell'arto e abbiamo sempre sollecitato l'immediata mobilizzazione del ginocchio con la protezione di un tutore articolato.

In certi periodi abbiamo utilizzato, in sostituzione delle cambre, un cerchiaggio metallico e viti in compressione ("zuggurtung"), o placca, nel caso di cedimento della cerniera ossea mediale.

Negli ultimi anni abbiamo sostituito le cambre con due viti oblique cannulate, e ridotto la percentuale di tali osteotomie a favore della tecnica in addizione (Fig. 1).

Per quest'ultima non eseguiamo la sezione del fascio superficiale del collaterale mediale, ma lo scolliamo mantenendo integra, se possibile, l'inserzione distale. In passato non utilizzavamo in tale ambito osteosintesi, occasionalmente uno "zuggurtung", perché essa è autostabile se si risparmia la corticale laterale. A seguito di perdite di correzione in alcuni soggetti e all'esigenza di anticipare il carico, abbiamo modificato tale strategia e attuato un'osteosintesi stabile con una placca di sostegno a T (Fig. 2).

Più recentemente abbiamo iniziato a utilizzare una placca creata specificamente per tale uso, la Tomofix Syntex, che ha la caratteristica di "fissatore interno", allo scopo di consentire un carico più precoce e di meglio graduare, in rapporto alle diverse



**Fig. 1.** Osteotomia di sottrazione e osteosintesi con viti cannulate



**Fig. 2.** Osteotomia di addizione e osteosintesi con placca di sostegno



**Fig. 3.** Osteotomia di addizione con associato distacco della TTA

tipologie, l'apertura dell'osteotomia, che deve essere trapezoidale, più ridotta anteriormente, per evitare l'incremento dell'angolo dia-epifisario tibiale ("slope" tibiale).

Come apposizione ossea avevamo sempre posizionato 2-3 cunei di osso autologo prelevati a tutto spessore dal bacino, e la sede di prelievo era ripristinata con osso eterologo opportunamente modellato. Negli ultimi anni abbiamo riservato tale procedura alle correzioni maggiori di 12°, e utilizzato cunei di osso eterologo, assieme a granuli di fosfato di calcio con elevata porosità, per aperture di grado più ridotto.

In presenza nel pre-operatorio di H rotulea ai limiti inferiori della norma, associamo il distacco della TTA e la sua stabilizzazione in posizione più alta, simmetrica all'apertura anteriore (Fig. 3).

### Trattamento post-operatorio

In entrambi i tipi di osteotomie abbiamo sempre concesso la mobilizzazione del ginocchio, con o senza tutore articolato in rapporto alle caratteristiche dei mezzi di sintesi utilizzati, e un carico parziale per 60 giorni. Abbiamo anche sollecitato il recupero completo dell'estensione del ginocchio e una deambulazione corretta. I tempi medi di consolidazione sono decisamente più rapidi nelle sottrazioni, intorno ai 60 giorni, e più lenti nelle addizioni, che richiedono 90-120 giorni.

### Casistica storica e indicazioni

L'osteotomia tibiale alta può avere valenza profilattica, in pre-

senza di pre-artrosi primitive o post-traumatiche, e terapeutica nei casi di malattia più evoluta, purché si rimanga nell'ambito di uno stadio 2, o anche 3 della classificazione di Ahlbäck [11] per i soggetti più giovani.

Classicamente l'osteotomia ha indicazione elettiva in presenza di tibie vare costituzionali e artrosi produttiva, con osteofitosi, quadro questo che ritroviamo prevalentemente nei maschi; riscuote meno consensi nelle gonartrosi con tibia diritta, meno produttive, che sono più frequenti nelle donne.

Volendo far riferimento alla correlazione fra la citata classificazione e le deviazioni angolari pre-operatorie, possiamo arbitrariamente individuare tre gruppi, il primo dei quali con deformità fino a 9°, e gli altri di 10°-14° e 15°-19°. Tale suddivisione era già stata da noi attuata in un precedente studio [12], con follow-up superiore a 10 anni, eseguito in occasione di un intervento preordinato al Congresso SIOT di Bologna del 1988; faremo pertanto riferimento a quei dati.

Con una popolazione caratterizzata dal 70% di femmine, riscontravamo nel gruppo 1 il 74% di stadi 1-2 e il 26% di stadio 3, con il 5% di sublussazioni; nel gruppo 2 il 26% di stadi

1-2, il 57% di stadio 3 e il 17% di stadio 4 con il 30% di sublussazioni; nel gruppo 3, l'11% di stadi 1-2, il 78% di stadio 3 e l'11% di stadio 4 con il 55% di sublussazioni.

In tali pazienti i risultati favorevoli (ottimi-buoni), secondo lo "score" dell'HSS erano, nel gruppo 1, l'84% e nei gruppi 2 e 3 rispettivamente il 63% e il 67%, con punteggi più elevati, per tutti i gruppi, nei pazienti con più breve follow-up.

Nel porre le nostre indicazioni a un trattamento osteotomico, privilegiamo, come già indicato, il fattore età anche in presenza di tibie diritte, purché lo stadio della gonartrosi mediale non sia superiore al 3 di Ahlbäck [11] e non vi sia compromissione significativa della femoro-rotulea o interessamento del compartimento laterale.

Se è presente un deficit d'estensione del ginocchio, prescriviamo un programma di FKT pre-operatorio per il recupero dell'estensione, ma non eseguiamo più, come facevamo a volte in passato nei soggetti giovani, un "debridement" artroscopico volto al recupero dell'estensione.

La scelta di eseguire un'osteotomia di addizione piuttosto che una di sottrazione è dettata soprattutto dal grado di "lassità" pre-operatoria, che rappresenta l'indice di usura compartimentale.

In presenza di lassità maggiori, eseguiamo sempre un'osteotomia di addizione che consente una ritensione del fascio superficiale del collaterale mediale e il conseguente riequilibrio legamentoso, principio questo vicino alla filosofia delle protesi mono. Si ovvia così, almeno in parte, alle difficoltà di precisione della correzione che riscontravamo in tali condizioni con l'osteotomia di sottrazione, in cui si era costretti a ipercorreggere per evitare un varismo residuo.

Se la lassità è di grado minore o assente, preferiamo utilizzare la tecnica della sottrazione, che ha una più bassa invasività, un ridotto rischio d'infezione, tempi di consolidazione più rapidi e, comunque, non pregiudica la futura protesizzazione.

### Discussione

Ritengo che l'osteotomia correttiva per il trattamento della gonartrosi in varo abbia ancora oggi un suo spazio ben definito per soggetti d'età inferiore a 62-65 anni, che desiderano praticare ancora certe attività sportive, come lo sci di discesa, o che sono restii ad accettare una chirurgia protesica, anche se parziale.

Il degrado dei risultati che si manifesta mediamente dopo 7-10 anni, come uniformemente evidenziato da gran parte delle casistiche, è certamente presente, anche se va tenuto conto che le indicazioni del passato erano senza dubbio meno selettive rispetto alle attuali.

Come già riferito nello studio retrospettivo concernente una casistica storica del nostro Istituto, pur con i limiti di tale tipo d'indagine a causa delle basse percentuali di reclutamen-

to di pazienti nei follow-up a oltre 10 anni, allorché la deviazione angolare era inferiore 10° i risultati favorevoli erano nell'ordine dell'84%, percentuale questa non disprezzabile, e del 63%-67% nelle deformità maggiori.

Per ricercare una stabilità di risultati nel tempo, debbono essere eseguite correzioni ottimali, che tengano anche conto della lassità pre-operatoria. Tali valori rientrano in un "range" di 2°-4° di valgo sull'asse meccanico, che rappresenta un giusto equilibrio tra ricerca della stabilità della correzione nel tempo e soddisfacente risultato estetico. Nella nostra citata ricerca, così come nella casistica di Koshino [13], avevamo peraltro evidenziato una correzione stabile, con poche eccezioni, se l'angolo di valgismo era compreso tra 2° e 5°, e recidiva della deformazione nelle ginocchia normo o ipocorrette.

Su 58 ginocchia valutate, i valori angolari post-operatori erano rimasti invariati al follow-up in 30. Di queste, il 60% aveva una correzione compresa tra 1° e 6° di valgo e il 40% tra 0° e 4° di varo, a dimostrazione che in tale ambito, assieme ai valori statici, vanno tenuti in considerazione quelli dinamici, come ben evidenziato dai lavori di Kettelkamp [14] e di Wang [15] sulla "gait analysis": in soggetti con basso momento di adduzione i risultati appaiono stabili nel tempo anche in assenza d'ipercorrezione, mentre vi è una tendenza alla recidiva del varo allorché il momento di adduzione è elevato.

Anche il raffronto tra valori angolari al follow-up e risultato clinico conferma risultati favorevoli, con punteggio ai limiti superiori, per le correzioni comprese tra 2°-5° di valgo, ma anche per le normo-correzioni, entro valori di 1° di varo e di valgo. Risultati positivi, peraltro, erano anche presenti nel gruppo di 2°-6° di varo, anche se in esso lo "score" è più basso e i risultati buoni prevalgono sugli ottimi. Sulla lassità l'osteotomia ha influito favorevolmente, inducendone di solito la scomparsa o almeno l'attenuazione, e allo stesso modo si comporta il ROM, che è globalmente migliorato con incremento percentuale maggiore dell'estensione rispetto alla flessione.

### Conclusioni

Dopo quasi 50 anni dalla sua adozione nel trattamento della gonartrosi, ritengo che si possa continuare a fare affidamento su una metodica chirurgica che, se meno attuale della protesica, è "facile", conservativa, di basso costo e ha un rischio operatorio ridotto anche se, in presenza di "lassità articolare" non è semplice ottenere una correzione adeguata e fare affidamento su un risultato stabile a distanza.

In soggetti d'età inferiore a 60-65 anni, sarà sempre opportuno tener conto della plasticità e reattività del tessuto osseo, soprattutto nei maschi: un'o-

steotomia di riequilibrio articolare consentirà di conservare il patrimonio osseo e la proprocettività e di far sentire, a differenza della protesi, il ginocchio come proprio.

Se tra le aspettative del paziente c'è la possibilità di ripresa di un'equilibrata attività sportiva, l'osteotomia rappresenta l'opzione più favorevole, sebbene pareri anche autorevoli la consentano (mentre andrebbe sconsigliata) dopo protesizzazione.

### Bibliografia

1. Jackson JP, Waugh W (1961) Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 43:746-751
2. Garipey R (1964) Genu varum treated by high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 46:783-784
3. Coventry MB (1965) Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 47:984-990
4. Bauer GC, Insall J, Koshino T (1969) Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee). *J Bone Joint Surg Am* 51:1545-1563
5. Debeyre J, Patte D (1962) Intérêt des ostéotomies de correction dans le traitement de certain gonarthroses avec déviation axiale. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 29:722-729
6. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D (1987) Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 69:332-354
7. Blaimont P (1969) The curvilinear osteotomy in the treatment of the knee arthrosis. *SICOT XI Congrès, Mexico*
8. Maquet P (1976) *Biomechanics of the knee*. Springer, Berlin Heidelberg, New York
9. Bianchi M, Laurà G, Pelli F, Mattei E (1983) L'osteotomia tibio-peroneale obliqua nelle gonartrosi con deviazioni in varo. *Arch Ortop Reumatol* 96:187-195
10. Dejour H, Melere G (1979) Chirurgia del ginocchio. *Verduci, Roma*
11. Ahlbäck S (1968) Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh) Suppl* 277:7-72
12. Bianchi M, Laurà G, Pelli F (1988) Le osteotomie dell'arto inferiore 15-20 anni dopo: le osteotomie valgizzanti di ginocchio. Intervento preordinato al 73° Congresso SIOT, Bologna, 19-22 ottobre (dati non pubblicati)
13. Koshino T, Yoshida T, Ara Y et al (2004) Fifteen to twenty-eight years' follow-up results of high tibial valgus osteotomy for osteoarthritic knee. *Knee* 11:439-444
14. Kettelkamp DB, Chao EY (1972) A method for quantitative analysis of medial and lateral compression forces at the knee during standing. *Clin Orthop* 83:202-213
15. Wang JW, Kuo KN, Andriacchi TP, Galante JO (1990) The influence of walking mechanics and time on the results of the proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 72:905-909