

LA CORREZIONE “GUIDATA” DELLE DEVIAZIONI ASSIALI CON EIGHT-PLATE™Giuseppe Moscadini¹, Michele Russo¹, Salvatore Moscadini²**Abstract**

Le deformità assiali degli arti inferiori, se non corretti precocemente, rappresentano un importante fattore invalidante. L'osteotomia negli adolescenti è considerato un intervento molto complesso e non privo di complicanze. Il trattamento di emiepifisiodesi con eight-plate™ offre una crescita guidata di semplice applicazione, con scarse complicanze che invece contraddistinguono le altre metodiche utilizzate per la stessa tipologia di intervento. Riportiamo i risultati ottenuti su nove adolescenti con deformità assiali di differenti eziologie.

Keywords: emiepifisiodesi, difetti assiali, eight-plate.

Address of the authors:

¹ U.O.C. di Ortopedia Pediatrica, Az. Ospedaliera “Ospedali Riuniti Villa Sofia – Cervello”, Palermo, Italy

² Clinica Ortopedica e Traumatologica, A.O.U.P. “Paolo Giaccone”, Palermo, Italy.

Send correspondence:

Dr. Salvatore Moscadini

e-mail: salvatoremoscadini@yahoo.it

Received: October 5th, 2010

Revised: October 30th, 2010

Accepted: November 20th, 2010

Language of the Article: Italian.

No conflicts of interest were declared.

© CAPSULA EBURNEA, 2010

ISSN: 1970-5492

DOI: 10.3269/1970-5492.2010.5.28

INTRODUZIONE

Durante la crescita di un bambino, soprattutto dalla nascita ai tre anni, si assiste ad una fisiologica storia naturale di varismo e valgismo legato al ginocchio, che però tende ad una risoluzione spontanea.

Nei casi in cui le deviazioni sono più marcate o non si risolvono spontaneamente, la deambulazione e la corsa possono essere difficoltose e/o dolorose. La persistenza delle deformità è da attribuire o a cause idiopatiche, o a fattori ambientali come il sovrappeso del paziente soprattutto nel ginocchio valgo, o secondarie a patologie note quali: rachitismo, endocrinopatie, displasie scheletriche, ecc. In questi casi parliamo di “fisi malate” (1).

In tutti questi casi, pertanto, le deformità vanno corrette. L'osteotomia negli adolescenti è considerato un intervento molto complesso e non privo di complicanze; per questa ragione, negli ultimi 50 anni sono state sperimentate tecniche chirurgiche meno invasive e meglio accettate dal paziente come l'epifisiodesi e l'emiepifisiodesi: il blocco, cioè, delle cartilagini di crescita dei segmenti scheletrici interessati dalla deformità, fino al raggiungimento del nuovo concetto di “crescita guidata” (2).

Nei primi anni del 2000, il dott. Stevens (University of Utah) ha ideato un nuovo dispositivo composto da una placca a forma di 8, con due fori e due viti filettate cannulate, coniando il già citato termine di “crescita guidata” (3). Questa nuova placca solidarizzata all'osso da due viti in titanio a cavallo della cartilagine di accrescimento, ha la particolarità di non bloccare questa nel suo sviluppo, ma di “guidarla” rallentandone soltanto la velocità di crescita, così da non danneggiarla ed ottenere un progressivo allineamento dell'arto, senza pericoli di estrusione del mezzo e di chiusura definitiva della cartilagine stessa.

In questo lavoro presentiamo i risultati relativi a tale metodica, attuata in nove pazienti affetti da ginocchio varo o valgo. Descriviamo, a titolo esemplificativo, il caso clinico di uno dei piccoli pazienti trattati.



MATERIALI E METODI

Dal 2007 ad oggi sono stati trattati nove piccoli pazienti: tre affetti da ginocchio valgo bilaterale idiopatico, due da varismo bilaterale idiopatico, un caso di valgismo bilaterale in paziente con ritardo psicomotorio da sofferenza fetale, uno di varismo residuo monolaterale già operato con cambre di Blount, un caso di valgismo monolaterale post traumatico ed un caso di varismo monolaterale di origine iatrogena per rottura di una vite in paziente già operato di epifisiodesi con sistema eight-plate per dismetria degli arti.

L'età media al momento del trattamento è di 9 anni e 6 mesi con un range compreso tra 4 anni e 4 mesi e 13 anni e 10 mesi. Il rapporto tra i sessi è di 4 maschi e 5 femmine.

Sono stati esclusi pazienti con fisi chiusa o giunti a maturità scheletrica e con deformità fisiologiche che si correggono spontaneamente nel tempo o di carattere prettamente estetico (inferiori a 10° in varo e 15° in valgo). Importante criterio di selezione è, infatti, il grado di deviazione dell'asse meccanico. L'asse passante, cioè, per il centro del ginocchio se questo viene diviso in quadranti (Fig. 1). Deviazioni angolari dell'asse comprese tra +1 e -1 non devono essere trattate; quelle passanti per le zone laterali e mediali 2 e 3 provocano disturbi più o meno manifesti e devono quindi essere trattate.

Fig. 1: Il ginocchio viene diviso idealmente in sei quadranti. Se l'asse meccanico, passante per il centro delle deviazioni angolari, è compreso tra +1 e -1, la deformità non deve essere trattata; se invece giace tra 2 e 3, essa provoca disturbi più o meno manifesti e necessita di correzione.

Essendo un dispositivo extraperiostale che non viola le fisi, non viene inibito minimamente il potenziale di accrescimento; risulta quindi una tecnica applicabile anche su pazienti molto piccoli, dai 19 mesi di età (2). Molto importante per la buona riuscita del trattamento è conoscere in anticipo la crescita residua del paziente, che deve essere sufficiente a correggere la deformità. Necessaria in questo senso, una telera-diografia pre-operatoria degli arti inferiori sotto carico in ambo i piani per determinare con precisione il grado di deformità ed, in quelli più grandi, una radiografia del polso per determinare l'età ossea e stimare la crescita residua. Questa deve essere di almeno 6-12 mesi (3).

CASO CLINICO

Riportiamo il caso clinico di un piccolo paziente, E.N. di 19,5 kg, di razza nera, che giunge alla nostra osservazione all'età di cinque anni affetto da un valgismo idiopatico bilaterale con un angolo femoro-tibiale di 23° e con arti isometrici (Fig. 2). Sulla base della valutazione clinica e radiografica pre-operatoria, si decide di sottoporre il piccolo paziente ad intervento di emiepifisiodesi con placchetta ad 8 ad entrambi i femori e ad entrambe le tibie. L'apposizione delle placche viene così svolta:

- 1) Viene inserito un filo di Kirshner nella cartilagine di coniugazione e ne viene verificata la posizione con il fluoroscopio.
- 2) Si applica la placca eight-plate [Orthofix, Via delle Nazioni 9 - 37012 Bussolengo (VR), Italy], da 12 o 16 mm, sul filo di K attraverso il forellino centrale utile allo scorrimento della stessa.
- 3) Grazie alla guida di perforazione, vengono inseriti due fili di K, prima quello epifisario e poi quello metafisario. Non è necessario che i due fili siano paralleli, è però fondamentale evitare la cartilagine di coniugazione. A questo punto il primo filo di K può essere rimosso dalla cartilagine di coniugazione.
- 4) Si perfora ad una profondità di 5 mm, solo per avviare la vite, utilizzando la guida



Fig. 2: Paziente di 5 anni affetto da valgismo idiopatico bilaterale con angolo femoro-tibiale di 23° ed arti isometrici.

di perforazione e la punta cannulata graduata, procedendo prima al foro epifisario e poi a quello metafisario.

5) Infine, vengono inserite le due viti a crescita guidata 8-plate e la loro posizione viene controllata al fluoroscopio.

Il posizionamento e la possibilità di applicare la placchetta al femore o alla tibia o ad entrambi, dipende dal tipo di deformità e dall'asse che si vuole correggere.

Dopo l'intervento viene confezionata e mantenuta per 7 giorni una doccia gessata femoro-malleolare, che permette la deambulazione impedendo la flessione del ginocchio. Ciò per contrastare il dolore tipico della prima fase. Nel post-operatorio sono stati effettuati periodici controlli clinici e radiografici, ogni 3 mesi circa (Figg. 3 e 4), per valutare la corretta crescita guidata delle cartilagini di accrescimento, fino al raggiungimento della correzione angolare desiderata. Le placche sono state rimosse a 11 mesi dall'intervento, raggiungendo un risultato più che soddisfacente ad entrambi gli arti, i cui segmenti ossei apparivano totalmente allineati (Fig. 5).

RISULTATI

I pazienti trattati hanno raggiunto tutti la guarigione con un corretto allineamento dell'asse meccanico. La durata media del trattamento è stata di 11,3 mesi. Soltanto in una paziente, dei nove trattati, non è ancora stato effettuato il trattamento di



Fig. 3: Radiogramma di controllo a 9 mesi dall'intervento di emiepifisiodesi. L'asse meccanico si trova all'interno dei quadranti mediali del ginocchio.

rimozione delle placchette poiché l'allineamento assiale sta procedendo molto lentamente a causa del profondo grado di valgismo di partenza e dell'obesità della paziente.

Dopo la rimozione, sono stati effettuati in tutti i pazienti controlli ogni 6 mesi ca. fino alla maturità scheletrica per monitorare eventuali recidive. Questo tipo di emiepifisiodesi, infatti, non determina la fusione della fisi e questo permette di poter intervenire più volte e a qualsiasi età.

Nei diversi controlli radiografici, è possibile constatare come la placca guidi delicatamente il naturale processo di crescita ossea e ripristini l'allineamento dell'arto, rallentando la velocità di crescita della cartilagine dall'emilato del piatto epifisario sulla quale è stata applicata.

E' da sottolineare come la placca 8-Plate consente un impianto mini invasivo con ridotti rischi intraoperatori e permette un recupero post-operatorio veloce con carico immediato.

DISCUSSIONE

Alla nascita, gli arti inferiori sono fisiologicamente vari: in parte per la configurazio-

ne fetale della tibia, in parte per le sollecitazioni meccaniche che questa ha ricevuto nell'utero materno. Durante la crescita si assiste ad una rapida e progressiva correzione dell'asse del ginocchio che, verso i 18 mesi, è allineato per divenire, intorno ai due anni di vita valgo. Il valgismo raggiunge il massimo grado ai tre anni ed è normale in tutti i bambini fino ai 6 - 7 anni, riducendosi con il passare del tempo fino agli 8-9 anni quando dovrebbe arrivare all'asse definitivo del ginocchio che risulta essere fisiologicamente valgo: dai 4 ai 7 gradi nel maschio e dai 5 ai 9 gradi nella femmina adulti (4).

Se il fisiologico andamento dello sviluppo assiale non avviene correttamente, le conseguenti possono essere invalidanti. Alterazioni gravi dell'asse dell'arto inferiore, infatti, possono provocare disturbi



Fig. 4: Follow-up a 9 mesi dall'intervento. Quando l'obiettività clinica evidenzia il corretto allineamento, si esegue una teleradiografia degli arti, in ortostasi, per verificare la neutralizzazione dell'asse. Si traccia una linea che, partendo dal centro dell'epifisi femorale prossimale giunge al centro dell'epifisi distale della tibia, passando per il centro del ginocchio.



Fig. 5: Controllo radiografico alla rimozione delle 8-plate. Oltre alla neutralizzazione dell'asse è da notare la perfetta integrità della fisi che non è stata danneggiata ed ha conservato la sua capacità di accrescimento.

dell'andatura, instabilità articolare, dolore nelle normali attività quotidiane, carichi patologici e forze torsionali sulle articolazioni, con evoluzione in precoce osteoartrite (5, 6).

L'obiettivo terapeutico, dunque, da raggiungere in questo tipo di deformità è quello di ripristinare un asse meccanico neutro, uguale lunghezza degli arti inferiori, ginocchia orizzontali alla maturità scheletrica.

Le calzature ortopediche e le ortesi si sono rivelate assolutamente inefficaci nel trattamento delle vere deformità degli arti inferiori (7), la cui terapia più efficace resta quella chirurgica.

Nel 1945, Haas dimostrò per primo il mantenimento della capacità di crescita delle fisi anche dopo loro temporaneo arresto, attraverso il posizionamento di un cerchiaggio metallico attorno alle epifisi. Egli evidenziò, inoltre, che quando il filo veniva

applicato ad un solo lato dell'epifisi, il blocco della crescita era confinato solo in quella regione (emiepifisiodesi) mentre continuava sul lato opposto (8, 9).

Nella seconda metà degli anni 40, Blount sfruttò questa scoperta introducendo l'utilizzo delle cambre metalliche che venivano inserite su uno (deviazioni assiali) od entrambi i lati (eterometrie) della fisi (10, 11). Attraverso numerosi lavori pubblicati sull'argomento (12-14) si è affinata la tecnica relativa all'uso delle cambre e si sono rese evidenti alcune complicanze del trattamento, difficilmente prevedibili:

- Il cosiddetto "effetto rimbalzo" alla rimozione delle cambre che porta ad un accelerato accrescimento della cartilagine compressa, causando dunque la ricomparsa del difetto assiale;
- La sterilizzazione definitiva della porzione della cartilagine compressa che porta, invece, ad un arresto di crescita ed a una deformità angolare iatrogena contraria a quella iniziale.

Inoltre, le cambre si sono dimostrate rigide e la loro forma a U non permette una sufficiente flessibilità durante il processo di crescita ed il riallineamento dell'osso. Quando, infatti, le cambre si trovano a dover contrastare l'intensa forza di crescita generata dalla fisi, spesso migrano, si ripiegano o si rompono, andando a compromettere l'esito finale. La loro migrazione è anche legata al fatto che essendo il fulcro all'interno della cartilagine di accrescimento, la forza esercitata dalla crescita sui rebbi della cambra tende a farli aprire spostando così il punto di compressione sempre più verso l'esterno, creando un effetto espulsivo del mezzo di sintesi. Ciò comporta un nuovo e, non programmato, intervento chirurgico (2, 10, 15-17). Infine, l'utilizzo delle cambre metalliche è complicato dalle difficoltà legate al loro posizionamento chirurgico, spesso multiplo, ed alla loro rimozione che spesso avviene con la rottura della cambra stessa e la necessità di lasciare in sede uno dei denti. Il tutto con evidenti cicatrici residue.

Per queste ragioni, Metaizeau (15) ha introdotto l'utilizzo di una vite cannulata, con mini-incisione, per il trattamento del ginocchio valgo idiopatico adolescenziale. Questa, però, come le cambre, non concede un'adeguata flessibilità al sistema e viola la fisi, ponendo dei dubbi sulla totale reversibilità della metodica (18).

Il trattamento con Eight-Plate permette di superare l'impiego delle cambre, cambiando radicalmente la filosofia progettuale che ne sta alla base. Questa nuova placca guida la crescita epifisaria permettendo una correzione angolare delle deformità assiali degli arti superiori ed inferiori con un approccio mini-invasivo. Si ottengono in questo modo correzioni naturali, sicure e graduali volte ad evitare le osteotomie ed evitare i problemi di intolleranza che possono essere associati alle altre metodiche.

La placca è extraperiostale ma il fulcro della correzione è esterno alla cartilagine di accrescimento, pertanto, la correzione non avviene per compressione dell'epifisi. La placca funge da fascia di tensione, andando a mantenere intatta la cartilagine di coniugazione mentre le due viti agiscono da cardine; divergendo durante la correzione, impediscono la compressione della fisi (3) e la conseguente migrazione verso l'esterno. A differenza delle cambre che debbono contrastare la crescita, l'Eight-Plate la guida; pertanto è sufficiente una sola placchetta per ogni fisi da trattare, ad eccezione del ginocchio flesso osseo in cui è necessario applicarne due anteriori (2).

L'unico punto a sfavore della Eight-Plate è legato al costo: questo, infatti, è molto più elevato se confrontato con quello delle cambre di Blount. Ma i risultati sono di gran lunga molto più promettenti e positivi (19). Nella nostra esperienza clinica, l'utilizzo della placca ad 8 si caratterizza per facilità di utilizzo, rispetto della fisi, efficacia del trattamento, nessuna complicanza e rispetto dei tessuti molli interessati con scarsi inestetismi cicatriziali.

Durante il trattamento, le possibilità di intervento durante l'accrescimento sono molteplici e permettono di risolvere in poco tempo eventuali difetti di ipercorrezione, con grande soddisfazione sia dei piccoli pazienti che dei loro genitori. Le indicazioni di utilizzo sono numerose: deformità assiali idiopatiche, sindrome di Blount (20), rachitismo, deformità post-traumatiche (14). La placca può essere impiantata sul piano frontale, sagittale o obliquo a seconda della deformità ma la fisi deve essere agevolmente accessibile. La nostra esperienza, dunque, conferma la bontà della placchetta ad 8, da preferire all'utilizzo sia delle cambre di Blount che della vite di Metaizeau, poiché determina una correzione più sicura e

“programmabile” nel tempo, non causa fallimenti per fenomeni di migrazione come avviene per le cambre e non intacca la capacità di accrescimento della cartilagine.

Bibliografia

- 1) Stevens PM., Klatt JB. Guided growth for pathological physes. Radiographic improvement during realignment. J Pediatr Orthop 2008; 28: 6: 632-639.
- 2) Stevens PM. Guided growth: 1933 to the present. Strat Traum Limb Recon 2006; 1: 29-35.
- 3) Stevens PM. Guided growth for angular correction: a preliminary series using a tension band plate. J Pediatr Orthop 2007; 27: 253-259.
- 4) Engel GM, Staheli LT. The natural history of torsion and other factors influencing gait in childhood. A study of the angle of gait, tibial torsion, knee angle, hip rotation and development of the arch in normal children. Clin Orthop Relat Res 1974; 99:12-17.
- 5) Al KN, Himeno H, Taumura H et al. Pressure distribution on articular surfaces: applications to joint stability J Eval Biomech. 1990; 23:1013-1022.
- 6) Stevens P, MacWilliams B, Mohr A. Gait analysis of stapling for genu valgum. J Pediatr Orthop. 2004;24:70-74.
- 7) Green WB. Genu varum and genu valgum in children. Instr Course Lect 1994; 43:151-159.
- 8) Haas SL. Retardation of bone growth by a wire loop. JBJS 1945; 27: 25-36.
- 9) Haas SL. Mechanical retardation of bone growth. JBJS Am 1948; 30: 506-512.
- 10) Blount WP, Clarke GR. Control of bone growth by epiphyseal stapling: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am 1949; 31: 464-478.
- 11) Blount WP. A mature look on epiphyseal stapling. Clin Orthop Rel Res 1971; 77: 158-163.
- 12) Bylsky-Austrow D, Wall EJ, Rupert MP, et al. Growth plate forces in the adolescent human knee: a radiographic and mechanical study of epiphyseal staples. J Pediatr Orthop. 2001; 21:817-823.
- 13) Farnum C, Nixon A, Lee AO, et al. Quantitative Three-Dimensional Analysis of Chondrocytic Kinetic Responses to Short-Term Stapling of the Rat Proximal Tibial Growth Plate. Cells Tissues Organs 2000; 167:247-258.
- 14) Stevens PM, Pease F. Hemiepiphysiodesis for posttraumatic tibial valgus. J Pediatr Orthop. 2006; 26:385-392.
- 15) Métaizeau JP, Wong-Chung J, Bertrand H, Pasquier Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS) J Pediatr Orthop 1998; 18:363-369.
- 16) Brockway A, Craig WA, Cockrell BR Jr. End-result study of sixty-two stapling operations. J Bone Joint Surg Am 1954; 36: 1063-1070.
- 17) Stevens PM, Maguire M, Dales MD, Robins AJ Physeal stapling for idiopathic genu valgum. J Pediatr Orthop 1999; 19:645-649.
- 18) Nouth F, Kuo LA. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS): prospective case study and review. J Pediatr Orthop 2004; 24: 721-725.
- 19) Boero S., De Pellegrini M., Lotito F.M., Vittoria F. Correction of axial deviations with eight-plate technique: first results in Italy. XXIV Congresso Triennale della SICOT 2008.
- 20) DeOrio MJ, DeOrio JK. Blounts disease. EMedicine Journal [serial online] 2002.

GUIDED CORRECTION OF AXIAL DEFORMITIES THROUGH EIGHT-PLATE™

Axial deformities of lower limbs, if not corrected early, are an important disabling factor. Osteotomy in adolescent patients is considered a very complex operation and often with complications. The hemiepiphysiodesis with eight-plate™ offers a guided growth with a simple application and few complications, that instead other surgical methods have. We report obtained results on nine adolescents affected by axial deformities of different etiologies.

Keywords: hemiepiphysiodesis, axial defects, eight-plate.