

Técnicas para epifisiodesis de la A a la Z

Samuel Ramírez,* Omar Carlos González Aparicio**

RESUMEN

Existen múltiples procedimientos que ingieren en la función fisaria; sin embargo, las epifisiodesis han mostrado mayor efectividad dentro de las técnicas de manipulación de aquélla. Según el freno que se realice en toda la fisis (frenado simétrico) o sólo en una parte de la misma (frenado asimétrico), se conseguirá un acortamiento o una deformidad angular del hueso intervenido. Esta corrección puede ser temporal o permanente; con un frenado asimétrico podemos corregir un defecto angular y con uno simétrico disminuir el crecimiento en longitud de la extremidad. El requisito para llevar a cabo este procedimiento es que el paciente se encuentre esqueléticamente inmaduro. En el presente artículo nos enfocaremos a describir las diferentes técnicas para realizar una epifisiodesis, ya sea temporal o permanente, a fin de que sea un método práctico de consulta para el lector; no nos detendremos en detallar las tablas de valor predictivo de crecimiento, que es un tema por demás interesante y extenso, y determinante para el éxito o fracaso de un tratamiento correctivo.

Palabras clave: Epifisiodesis, deformidad, angular, fisis, corrección.

SUMMARY

There are multiple procedures involved epiphyseal function; however, the epiphysiodesis have shown higher effectiveness in handling techniques epiphyseal function as the brake is performed throughout the physis (symmetrical braking) or only in one part there of (asymmetric braking) will ensure a shortening or angular deformity of the bone spoken; this correction can be temporary or permanent; with asymmetric braking can correct a defect angular and symmetrical braking slowdown in growth in length of the limb. The requirement to carry out this procedure is that the patient is skeletally immature. In this article we will focus on describe the various techniques for epiphysiodesis, either temporarily or permanently in order to be a practical method of consultation for the reader. We shall not dwell in detail tables predictive value of growth is an issue other interesting and extensive, and is crucial to the success or failure of corrective treatment.

Key words: Epiphysiodesis, deformity, angular, physis, correction.

* Ortopedista Pediatra adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Cozumel, Quintana Roo, México.

** Ortopedista Pediatra adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia, Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad Médica de Alta Especialidad, Veracruz, Ver.

Domicilio para correspondencia:

Dr. Samuel Ramírez

Adolfo Rosado Salas 999,

entre 85 Av. y 85 Av. Bis,

Col. Ricardo Flores Magón, 77670,

Cozumel Quintana Roo, México.

Correo electrónico: drsamuelortopedia@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

En cuanto a la magnitud de la deformidad angular, las técnicas para epifisiodesis se utilizan para las deformidades moderadas (alrededor de 10° máximo de alteración del valor normal), dejando para las más severas las osteotomías correctoras y la distracción ósea.

Otro punto importante por aclarar es que las técnicas de frenado o bloqueo fisario asimétrico sólo pueden corregir deformidades angulares cuando la parte fisaria opuesta a la parte bloqueada es un cartílago de crecimiento funcional.

¿En qué momento debemos realizar el frenado fisario?¹ A pesar de que se han realizado múltiples estudios, no se ha logrado establecer con precisión el momento exacto para realizar una epifisiodesis o hemiepifisiodesis; cuando se realiza un procedimiento temporal esto no adquiere demasiada relevancia; sin embargo, en un procedimiento permanente adquiere mucha mayor importancia ya que en éste no hay marcha atrás y la probabilidad de una híper o hipocorrección mayor es muy grande. P Masse y JR Bowen, en el año 1986, diseñaron unas tablas predictivas con este fin, sobre todo enfocadas a los frenados asimétricos permanentes (hemiepifisiodesis). Aunque nos ayudan a predecir el crecimiento residual, no son 100% confiables, por lo que se aconseja optar por los métodos temporales y mantener un seguimiento estrecho hasta conseguir el resultado deseado.

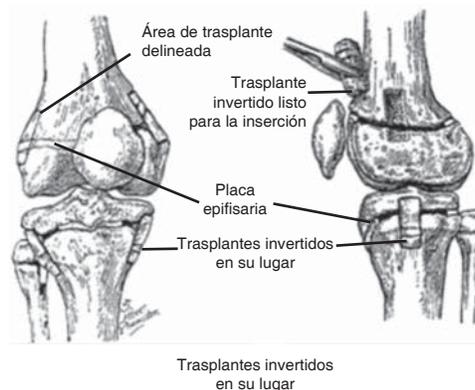
TÉCNICA DE EPIFISIODESIS DEFINITIVA O DE FRENADO PERMANENTE

Técnica de Phemister²

Esta técnica fue descrita en los años 70; implica el bloqueo permanente del cartílago de crecimiento, sobre todo para el tratamiento de disimetrías; posteriormente se utilizó para el tratamiento de defectos angulares; los pasos para esta técnica son los siguientes (*Figura 1*):

1. Exposición de la fisis, mediante una pequeña incisión, abrir la piel y periostio.
2. Extracción de un bloque óseo de aproximadamente 2 x 2 x 1 cm (profundidad), incluyendo la metáfisis, la fisis y la epífisis.

En seguida, el bloque se rota 90° y reinserta en el alojamiento primitivo, de manera que cuando se consolida al cabo de unas se-



Tomado de De Pablos. *Deformidades angulares de las extremidades inferiores en la edad infantil y adolescencia. Principios de valoración y toma de decisiones, segunda edición.*

Figura 1. Esquema original de la técnica quirúrgica de Phemister (ver texto).

manas forma un puente óseo que frena localmente el crecimiento. El bloqueo será simétrico o asimétrico según hagamos el procedimiento en ambos lados (epifisiodesis) o en sólo uno (hemiepifisiodesis) de la fisis operada. Para las deformidades angulares, lógicamente los bloqueos deben ser asimétricos. Los cartílagos de crecimiento de la extremidad inferior más usados son el distal femoral y el proximal tibial, es decir, los más proliferativos. La utilización de esta técnica sobre otros cartílagos es más infrecuente. Es importante reseñar que se trata de una técnica de efectos definitivos, de ahí la importancia de asegurarse sobre la buena indicación y el momento de su realización. Dentro de las desventajas que se pueden achacar a la técnica de Phemister están su invasividad respecto a otras técnicas de frenado y el hecho de que el efecto de la intervención no es inmediato sino que sólo actúa hasta que se ha formado el puente óseo mencionado. Como ventaja respecto a otras técnicas, está su fiabilidad, ya que si está bien indicada y realizada logra el bloqueo fisario muy eficazmente.

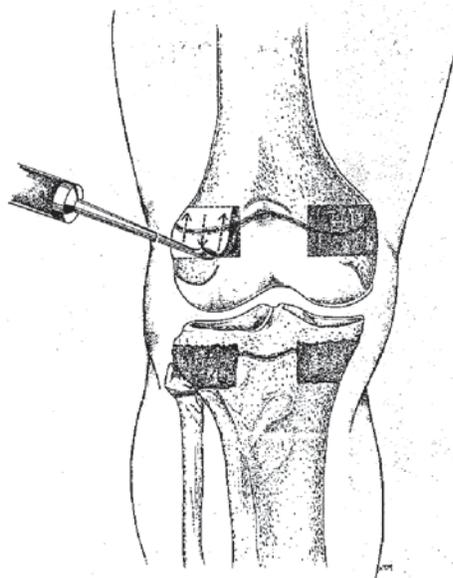
Como complicación más importante citaremos la hipercorrección, que lógicamente en bloqueos permanentes como éste tiene una peor solución que en los de carácter temporal (grapado fisario, etc.), y que puede obligar a osteotomías correctoras ulteriormente. Obviamente, estos excesos de frenado fisario también pueden producir cierto grado de acortamiento global del hueso, lo que debe ser tomado en cuenta.

Hemiepifisiodesis percutánea

Basado en la técnica de Phemister, JR Bowen³ preconizó en 1984 la realización del frenado destruyendo percutáneamente la zona fisaria deseada. Dicha destrucción se puede conseguir con cucharillas, brocas, fresas o cualquier instrumento que pueda ser introducido, con ese fin, a través de una mínima herida cutánea (Figura 2).

Esencialmente, la técnica consiste en realizar una pequeña incisión en el lado del cartílago de crecimiento que queramos bloquear.

A través de dicha incisión y bajo control radioscópico, se introducen los instrumentos mencionados y se



Bowen R, Johnson W. Percutaneous epiphysiodesis. Clin Orthop. 1984; 190: 170-73. Tomado de De Pablos. Deformidades angulares de las extremidades inferiores en la edad infantil y adolescencia. Principios de valoración y toma de decisiones, segunda edición.

Figura 2. Esquema original de la técnica quirúrgica para la epifisiodesis percutánea según Bowen.

procede a la destrucción de la zona fisaria elegida, incluyendo un margen meta y epifisario de 3-5 mm.

Para controlar el tamaño de la zona destruida se puede utilizar un contraste, inyectarlo en la zona y valorarlo con la radioscopia.

Como ventaja principal de esta técnica, lógicamente citaremos su escasa invasividad que permite una rápida recuperación del paciente y escasas repercusiones estéticas por la cirugía. Pero las desventajas también son importantes. La primera es la menor fiabilidad de esta técnica, comparada con la de Phemister. Experimentalmente, en conejos se ha podido comprobar cómo sólo la mitad de los fémures distales operados mediante la hemiepifisiodesis semiinvasiva desarrollaban un puente óseo y consecuentemente deformidad angular.

Esto puede explicar los fallos observados con cierta frecuencia en la clínica diaria. Además, como la de Phemister, esta técnica percutánea tampoco tiene efecto en tanto no se produzca el puente óseo buscado.

Por otro lado, percutáneamente es muy difícil realizar destrucciones fisarias del tamaño que queremos, lo cual es de mayor importancia en casos bilaterales donde lo ideal es que ambas hemiepifisiodesis sean exactamente iguales. Finalmente, esta técnica percutánea necesita el uso de radiaciones ionizantes durante tiempo significativo (radioscopia); dependerá de la pericia del cirujano determinar el que la cantidad sea mayor o menor.

Hemiepifisiodesis artroscópica de la rodilla

Hace unos años se comenzó a aplicar esta técnica, basada en la de Bowen,³ por medios artroscópicos en casos de *genu valgum* fisiológico residual en adolescentes. Esta técnica, como decimos, es útil en fémur distal donde es muy fácil abordar la fisis desde el interior de la rodilla bajo el control artroscópico.

La gran diferencia que presenta la técnica artroscópica es que, con ella, el cirujano ve realmente lo que está haciendo. Esto, a su vez, permite realizar una lesión fisaria reproducible (importante en casos bilaterales), conseguir una lesión fisaria adecuada con menor ablación tisular (importante en fisis redundantes como el fémur) y evitar casi totalmente las radiaciones ionizantes.

Además de la hipercorrección ya mencionada, otra complicación posible en esta técnica es la hemartrosis, que se prevé con drenaje durante 12-24 horas y vendaje compresivo durante los primeros 3-4 días del postoperatorio.

De todos modos, aun reconociendo la eficacia del frenado fisario permanente, siempre que sea posible se recomiendan técnicas de bloqueo fisario temporal, dadas las obvias ventajas que tienen sobre las permanentes que acabamos de ver.

www.medigraphic.org.mx

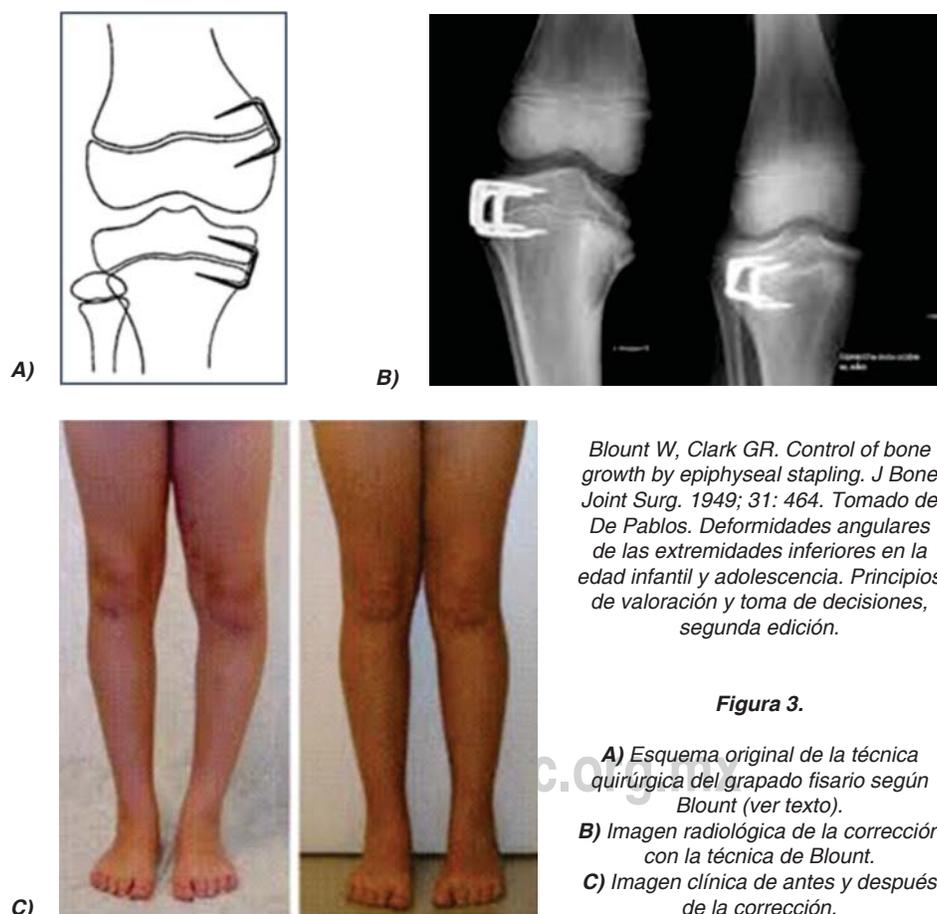
TÉCNICAS DE FRENADO TEMPORAL

Las técnicas de frenado temporal, al contrario de las permanentes, tienen la gran ventaja de su reversibilidad, lo que hace menos amenazante la posible hiperco-

rección que puede producirse con éstas. No hay un momento concreto para su aplicación ya que siempre, teóricamente, en el momento en que deseemos podemos deshacer el bloqueo y dejar que la fisis retome su actividad inicial. Además de este rasgo principal, controvertido en algunos casos, estas técnicas tienen como característica común el que mantienen el periostio y pericondrio intactos: son técnicas extraperiósticas.

Técnica de Blount

Diseñada por Walter Blount en 1949,⁴ se trata de un bloqueo del cartílago de crecimiento mediante las grapas colocadas sobre la fisis extraperiósticamente; se describe a continuación la técnica de grapaje tibial (*Figura 3 A-C*). La técnica de grapaje femoral se realiza bajo los mismos principios, con las variantes propias de su localización.



1. Bajo un campo estéril que realice vaciamiento y coloque isquemia.
2. Flexionando la rodilla para localizar la interlínea articular interna.
3. La incisión deberá ser cutánea longitudinal, de aproximadamente 5 cm, tomando como referencia el punto medio entre el tubérculo tibial anterior o de Gerdy y la tuberosidad interna de la misma; se incide el tejido celular subcutáneo y fascia hasta observar la fisis; se punciona con una aguja hipodérmica recta y se corrobora su adecuada posición con un amplificador de imágenes, el fundamental respecto al periostio y la cavidad articular y la zona pericondral.
4. Se introducen las grapas de forma perpendicular a la placa epifisaria y a una distancia equidistante de la superficie anterior y posterior de la tibia. Antes de impactar las grapas mediante la presión, se debe comprobar con el arco en C, en una proyección AP y lateral; si la posición es adecuada, impacte la grapa; es imprescindible que la colocación sea la adecuada, de lo contrario se producirá un *recurvatum* o un *procurvatum*.

Técnicamente, requiere un pequeña incisión sobre la vertiente fisaria que de-seemos bloquear y sin incidir en el periostio, colocar dos o tres grapas (las hay especialmente diseñadas para esto) abrazando la fisis, finalizando con el cierre de la herida quirúrgica. La técnica no es muy invasiva ya que se puede hacer con una incisión de 2-3 cm, pero tampoco se puede considerar mínimamente invasiva. Cuando fue descrita, Blount presentaba el grapado de las fisis como un método de frenado directo, parcial y temporal. En esta última característica es donde estribaría la mayor diferencia con el método de Phemister, pero en la experiencia clínica y experimental, así como en la de otros autores, la reversibilidad de esta técnica es dudosa. De hecho, al retirar las grapas un tiempo después de haber realizado la técnica de Blount es frecuente observar cómo no se reemprende el crecimiento, hecho más evidente cuanto mayor es el tiempo transcurrido entre la colocación y retiro de las grapas. Experimentalmente, también se ha comprobado que tras el grapado, aunque éste sea técnicamente correcto, es decir, sin actuar sobre la zona pericondral, se produce con frecuencia una epifisiodesis que impide el crecimiento de la zona fisaria bloqueada una vez retiradas las grapas.

Por tanto, cuando se realiza esta técnica debemos actuar e informar con cautela ya que su efecto podría ser definitivo más que temporal. También hay que tener en cuenta que al utilizar esta técnica implantamos material de osteosíntesis interna, grapas, que habitualmente deben ser retiradas, añadiendo, por tanto, otra intervención al tratamiento.

Las complicaciones más frecuentes se relacionan con la función de contención de las grapas ante el «empuje» fisario, migración y fatiga del material e incluso rotura, además de la hipercorrección ya mencionada.

Técnica de Metaizeau

La técnica de Metaizeau (1990)⁵ es, en realidad, un desarrollo de la idea de Blount de frenado temporal. Consiste en provocar un bloqueo atravesando el cartílago

de crecimiento por medio de un tornillo transfisario colocado percutáneamente; sin embargo, también despierta cierta incertidumbre respecto a la reanudación del crecimiento después de que se haya retirado el material.

La intervención se efectúa sin manguito neumático y con radioscopia. Los puntos de entrada metafisarios externo e interno se preparan con una incisión puntiforme. El trayecto del tornillo, preparado con una broca de 4.5 mm bajo una guía radioscópica, sigue una dirección oblicua desde la metáfisis hasta la epífisis y pasa a modo de puente por el cartílago de crecimiento; después de establecer la longitud del implante, se perfora el trayecto y se introduce un tornillo de esponjosa roscado en toda su longitud. De este modo se fija la placa de crecimiento con dos tornillos dispuestos en cruz y simétricos respecto al eje sagital. La fijación del cartílago peroneo con un tornillo descendente es motivo de discusión. Al final se coloca un apósito compresivo y el apoyo se indica al día siguiente de la operación, sin añadir ningún tipo de compresión; el retiro del material es a menudo difícil de realizar.

Se han utilizado tornillos canulados, con lo que es más fácil asegurarnos una inserción apropiada del tornillo que, al ser guiada es, además, más fácil de realizar. Un detalle técnico importante es que no hace falta hacer compresión con el tornillo ya que la propia rosca, al quedar a ambos lados de la fisis (al menos 4-5 espiras a cada lado), genera el efecto de bloqueo deseado.

Según su autor, la conservación de la mayor parte de la fisis con esta técnica deja una posibilidad de reemprendimiento del crecimiento una vez retirado el tornillo. Este tema es controvertido, por lo que siempre debemos actuar e informar con precaución cuando la utilicemos. Además, como en las otras, esta técnica de bloqueo exige seguimiento cercano del paciente (cada seis meses aprox.), preferiblemente hasta la madurez esquelética, para aminorar los efectos de una potencial hipercorrección, que es la más importante complicación que podemos encontrar.

Crecimiento guiado (técnica de Stevens)

Diseñada por P. Stevens en el 2004⁶ se trata, aparentemente, de una técnica similar a la de Blount pero, aunque con el mismo objetivo, presenta diferencias notables. Consiste también en un bloqueo extraperióstico de la fisis (parcial para deformidades angulares y total para diferencias de longitud) que, en vez de con grapas, se realiza con una pequeña placa y dos tornillos y que pontando la fisis ejercen sobre ésta un efecto de banda de tensión, sin compresión.

Técnicamente consiste en la colocación, mediante una incisión cutánea de unos 2 cm, de una pequeña placa de titanio que queda sujeta al hueso por unos tornillos canulados, dos por placa, colocados a ambos lados de la fisis que queremos bloquear. La inserción, como decimos, no requiere invadir el periostio ni el pericondrio; es por tanto extraperióstica, y al no ejercer presión sobre la fisis tampoco genera un daño extra a la misma.

Al considerarse una técnica de bloqueo temporal, como hemos mencionado, el problema de la decisión sobre cuándo se debe aplicar es relativo. En principio

se puede aplicar en cualquier momento en el desarrollo del paciente, siempre que por la severidad y/o repercusiones clínicas esté justificado.

Igualmente, podemos desbloquear la fisis (retirar la placa) cuando lo estemos conveniente según la corrección angular que se haya conseguido. Por otro lado, el procedimiento se puede repetir durante el desarrollo si se aprecia una recidiva (rebote) de la deformidad.

Finalmente, esta técnica no impide utilizar otras (osteotomías, por ejemplo) en el futuro, en caso de necesidad. Stevens indica esta técnica siempre con las condiciones básicas de crecimiento remanente, localización, etc., de todas las técnicas de frenado, en deformidades angulares patológicas (no fisiológicas) de cualquier etiología y que muestren una desviación del eje mecánico que sobrepase la zona uno (medial o lateral) en la rodilla.

Respecto a la técnica de Blount, las ventajas fundamentales de la técnica de Stevens son, primero, que al usar la placa y los tornillos hay menos tendencia a migración del material y, al ser un sistema menos rígido que las grapas, también el material es menos propenso a la fatiga.

En segundo lugar, el sistema de Stevens trabaja como una banda de tensión periférica en la fisis, con lo cual, a diferencia de las grapas, genera un fulcro más periférico y puntual que las grapas de Blount, lo que podría mejorar su eficiencia de corrección en las deformidades angulares.

La desventaja fundamental, común a los demás sistemas de bloqueo temporal, es la necesidad de implantar un material metálico que luego ha de retirarse (no es obligatorio si no hay hipercorrección, pero es recomendable).⁷

Eight-Plate

El implante *Eight-Plate* es una placa que se utiliza para el crecimiento guiado a fin de corregir deformidades angulares en pacientes pediátricos.

El objetivo es la alineación del eje mecánico del miembro inferior. Es un implante seguro y mínimamente invasivo de titanio, que permite una rápida recuperación postoperatoria con la capacidad inmediata de soportar la carga.

Las indicaciones para el uso de este implante tienen como objetivo la corrección gradual de deformidades pediátricas en las extremidades superiores e inferiores: *varum* decúbito (postfractura supracondilar), *valgum* y *varum* de rodilla, y en plano oblicuo, deformidad en flexión, *recurvatum* y *valgum* en tobillo.

El implante *Eight-Plate* es un dispositivo único con forma de «8» del tamaño reducido, que permite la corrección gradual de la deformidad en extremidades de los niños.

Este implante mantiene uno de los lados de la línea de crecimiento, mientras que el lado opuesto se continúa expandiendo y creciendo. Los tornillos divergen dentro de la placa, funcionando efectivamente como una bisagra. La acción de bisagra no interviene con la línea de crecimiento que está siendo guiada.

La nueva técnica implementada por *Eight-Plate* para el crecimiento guiado supera los inconvenientes asociados con las tradicionales «grapadas» y brinda una mejor corrección de la deformidad angular patológica.

La placa de crecimiento guiado por el *Eight-Plate* está fabricada en titanio e incluye un orificio central para insertar un alambre guía para el posicionamiento, así como dos orificios para la inserción de tornillos canulados de titanio de 4.5 mm de diámetro.

Una guía paralela de perforación está disponible para facilitar la exacta inserción de los tornillos sobre la fisis o penetrando la superficie articular. Una placa por fisis es suficiente.

Gracias a su flexibilidad, las probabilidades de que tanto los tornillos como las placas se doblen o quiebren bajo la fuerza de crecimiento del hueso están virtualmente eliminadas.

El soporte de carga y el retorno a las actividades son alentados a medida que se tolera el implante. Los pacientes deben ser monitoreados cada tres meses, durante aproximadamente un año, a fin de detectar y anticipar el tiempo de remoción del implante.

El tiempo que generalmente se deja la placa *Eight-Plate* para corrección de la deformidad es de aproximadamente 16-18 meses, pudiendo ser mucho menor en algunos casos.

Características diferenciales de *Eight-Plate*:

- Procedimiento simple y sin costos adicionales.
- Placa con dos orificios, lo que permite una colocación anatómica y flexibilidad durante el crecimiento unilateral.
- Orificio central para el posicionamiento preciso sobre el cartílago de crecimiento.

Tornillos divergentes (efecto bisagra) que ayudan al crecimiento natural guiado.

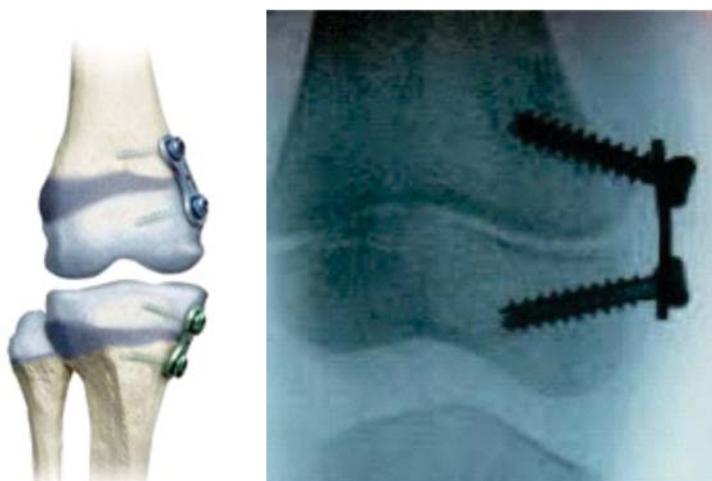


Figura 4.
Placa en ocho.

Este implante guía el proceso natural de crecimiento y restablece el alineamiento sin la necesidad de realizar osteotomías invasivas (*Figura 4*).

Técnica quirúrgica (puede variar de acuerdo con la casa comercial):

1. Localice la fisis mediante la inserción de un clavo guía bajo control fluoroscópico.
2. Las placas vienen con una curvatura de 10 grados; doble la placa un poco más si es necesario, sin rebasar 20 grados, y tenga precaución de no fatigarla haciendo movimientos repetitivos.
3. Monte la placa sobre el pasador y adóselas al hueso verificando una posición perpendicular a la placa de crecimiento.
4. Use la guía de broca y perfora en primer lugar la epífisis y deje un clavo guía, y posteriormente la epifisaria; no es estrictamente necesario que queden paralelos pero sí indispensable evitar la fisis y retirar el clavo guía central.
5. Con una broca canulada, perfora a una profundidad de 25 mm, en primer lugar la metáfisis y posteriormente la epífisis.
6. Introduzca unos tornillos canulados en el mismo orden alternando el torque tres vueltas para la metáfisis y la epífisis de manera que la placa se adose de forma uniforme.
7. Verifique bajo fluoroscopia que la placa se encuentre perfectamente adosada, que ningún tornillo toque la fisis y que no existan interfaces entre tornillo y placa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Julio de Pablos. Deformidades angulares de las extremidades inferiores en la edad infantil y adolescencia. Principios de valoración y toma de decisiones. 2a. ed. Cirujano Ortopédico. Hospital de Navarra y Hospital San Juan de Dios, Profesor Clínico Asociado. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra Pamplona.
2. Phemister DB. Operative arrestment of longitudinal growth of bones in the treatment of deformities. J Bone Joint Surg Am. 1933; 15: 1-15.
3. Bowen JR, Leahey JL, Zhang ZH, MacEwen GD. Partial epiphysiodesis at the knee to correct angular deformity. Clin Orthop Relat Res. 1985; 198: 184-190.
4. Blount WP, Clarke GR. Control of bone growth by epiphyseal stapling: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am. 1949; 31 (3): 464-478.
5. Metaizeau JP, Wong-Chung J, Bertrand H, Pasquier P. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS). J Pediatr Orthop. 1998; 18 (3): 363-369.
6. Stevens PM. Guided growth for angular correction: a preliminary series using a tension band plate. J Pediatr Orthop. 2007; 27 (3): 253-259.
7. Saran N, Rathjen KE. Guided growth for the correction of pediatric lower limb angular deformity. J Am Acad Orthop Surg. 2010; 18 (9): 528-536.