



DOI: 10.26820/reciamuc/8.(3).sep.2024.191-206

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1486>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 191-206



Osteotomía supracondílea femoral para la corrección de la rodilla valga

Femoral supracondyle osteotomy for correction of valgus rod

Osteotomia supracondilar do fémur para correção do valgismo da vara

Edwin Vinicio Pogo Arteaga¹; Dayana Valeria Salinas Salinas²; Evelyn Solangel Tutín Miniguano³; Juan Vicente Valarezo Pazmiño⁴

RECIBIDO: 20/04/2024 **ACEPTADO:** 15/08/2024 **PUBLICADO:** 10/12/2024

1. Médico; Médico Residente de Traumatología en el Hospital IESS Ibarra; Ibarra, Ecuador; ed_pog_1988@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-1522-8409>
2. Magíster en Salud y Seguridad Ocupacional Mención en Prevención de Riesgos Laborales; Médica; Clínica Integral; Quito, Ecuador; dayis_salinas@hotmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-0456-4249>
3. Médica; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; solangelminiguano@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0001-2643-1162>
4. Médico; Medicina General; Hospital General Clínica Aguilar; Machala, Ecuador; valarezojuancarlos.7@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0008-0604-7965>

CORRESPONDENCIA

Edwin Vinicio Pogo Arteaga
ed_pog_1988@hotmail.com

Ibarra, Ecuador

RESUMEN

El artículo presenta una planificación preoperatoria paso a paso para la osteotomía supracondílea de cuña abierta del fémur, utilizando una placa de ángulo fijo de 95° (placa de hoja AO). También se describe la técnica quirúrgica y el uso de un injerto óseo del mismo sitio para rellenar el defecto. El objetivo es corregir con precisión el eje de carga del miembro inferior. La planificación detallada es crucial para cumplir con los requisitos necesarios para una corrección exacta y reproducible. Se utiliza una placa de hoja de 95° para la corrección, asegurando la alineación adecuada del eje de carga. La planificación se basa en una radiografía panorámica AP del miembro inferior con carga. Se evalúa si la deformidad está en la rodilla o en otras partes del fémur o la tibia. Se realiza una osteotomía oblicua para asegurar una mayor superficie de corte y menos posibilidades de trastornos de consolidación.

Palabras clave: Osteotomía, Genu Valgum, Cuidados preoperatorios.

ABSTRACT

The article presents a step-by-step preoperative planning for open wedge supracondylar osteotomy of the femur, using a 95° fixed angle plate (AO blade plate). The surgical technique and the use of a bone graft from the same site to fill the defect are also described. The goal is to accurately correct the load-bearing axis of the lower limb. Detailed planning is crucial to meet the requirements for accurate and reproducible correction. A 95° blade plate is used for correction, ensuring proper alignment of the load-bearing axis. Planning is based on a load-bearing AP panoramic radiograph of the lower limb. It is assessed whether the deformity is in the knee or in other parts of the femur or tibia. An oblique osteotomy is performed to ensure a larger cutting surface and less chance of union disorders.

Keywords: Osteotomy, Genu Valgum, Preoperative care.

RESUMO

O artigo apresenta um planeamento pré-operatório passo a passo para a osteotomia supracondiliana do fémur em cunha aberta, utilizando uma placa de ângulo fixo de 95° (AO blade plate). É também descrita a técnica cirúrgica e a utilização de um enxerto ósseo do mesmo local para preencher o defeito. O objetivo é corrigir com precisão o eixo de suporte de carga do membro inferior. O planeamento detalhado é crucial para cumprir os requisitos de uma correção precisa e reproduzível. É utilizada uma placa de lâmina de 95° para a correção, assegurando o alinhamento adequado do eixo de suporte de carga. O planeamento baseia-se numa radiografia panorâmica AP do membro inferior que suporta carga. É avaliado se a deformidade se encontra no joelho ou noutras partes do fémur ou da tibia. É efectuada uma osteotomia oblíqua para garantir uma maior superfície de corte e uma menor probabilidade de distúrbios de união.

Palavras-chave: Osteotomia, Genu Valgum, Cuidados pré-operatórios.

Introducción

La osteotomía femoral distal para la corrección del genu valgum predominantemente lateral y la artrosis en pacientes menores de 60 años es ampliamente respaldada en la literatura (1)

El procedimiento requiere una planificación detallada para cumplir con los requisitos necesarios para una corrección exacta y reproducible. El objetivo es realinear el eje de carga, que une los centros de la cadera, la rodilla y el tobillo, de manera que pase ligeramente medialmente a la columna tibial medial, es decir, una ligera sobre corrección, como lo demuestra la literatura para los casos de artrosis con desplazamiento del eje mecánico, en los que los mejores resultados son aquellos en los que la deformidad fue ligeramente sobre corregida (2) La técnica más utilizada en la literatura es la osteotomía en cuña por sustracción medial, con fijación mediante placa de cuchilla a 90°.

Primero se realizó la corrección mediante osteotomía en cuña de apertura supracondílea y fijación mediante placa de cuchilla de 95° descrito por Postel y Langlais (3), estos han sido los únicos autores que han descrito un método para lograr la corrección basado en la correcta inserción de la cuchilla en el fémur distal. En su procedimiento, recomiendan que se inserte una guía a 20-30 mm proximalmente al espacio lateral, formando así un ángulo con el hueso cortical lateral del fémur de 95°, es decir, menor que el ángulo de corrección deseado. Como se demostrará en este estudio, esta técnica es inadecuada para lograr un correcto realineamiento del eje de carga.

Con el uso de la EDC, se ha descrito una técnica en la que el tornillo de la EDC se colocó en un ángulo varo de 5° en relación con la tangente a los cóndilos en vista anteroposterior, asumiendo que el implante, que tiene 5° entre el tornillo y la placa, seguiría alineando la rodilla adecuadamente, produciendo así 5° de hipercorrección. Tanto la osteotomía en cuña de sustracción medial

como la osteotomía en cuña de adición lateral requieren una planificación cuidadosa para lograr la corrección exacta deseada.

La planificación preoperatoria, que es una parte extremadamente importante del procedimiento cuando se utiliza un implante de ángulo fijo (placa de cuchilla de 95°; DCS), no ha sido adecuadamente explorado en la literatura. No hay estudios que guíen a los cirujanos paso a paso a través de la planificación y que conduzcan a la exactitud de la corrección prevista.

Asimismo, las descripciones de la técnica quirúrgica no detallan pasos importantes. Entre estos, los pasos más importantes son la correcta colocación del elemento distal de un implante de ángulo fijo y cómo evitar la pérdida postoperatoria de la reducción en el hueso cortical medial.

Este trabajo tuvo como objetivo proporcionar una disección paso a paso de la planificación preoperatoria y la técnica utilizada para la fijación con una placa de ángulo fijo. Para ilustrar la técnica en este estudio se eligió la placa de cuchilla AO 95°, ya que es barata pero más difícil de usar, pero los pasos son análogos para otros implantes de ángulo fijo. Además, se describe una forma de evitar el retraso en la consolidación y el uso de injertos ilíacos en la gran mayoría de los casos.

Metodología

Esta investigación está enfocada en el estudio de la Osteotomía supracondílea femoral para la corrección de la rodilla valga con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, en aras de reducir el impacto negativo que este tipo de enfermedad tiene en las personas que la padecen y brindar una mejor calidad de vida, a través, de tratamientos que proporcionen una mayor efectividad.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que

aquella herencia de la globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

Resultados

Descripción del método

La planificación preoperatoria se basa en una radiografía panorámica AP del miembro inferior, con carga. El paciente, en posición de pie, pone su peso sobre el lado afectado. El tubo de rayos X se coloca detrás de la rodilla, teniendo cuidado de que la rótula apunte hacia adelante (las técnicas de radiología tienden a posicionar el pie en lugar de la rodilla). El recorrido del tubo de rayos X debe llegar desde la cadera hasta el tobillo (1,30 m). Se trata de un tubo de rayos X especial que requiere una película que tam-

bién es especial, pero que podría ser sustituida por varias piezas de película convencional en serie con bordes superpuestos, y colocando unos clips en la superficie externa del tubo de rayos X en los solapamientos entre los extremos de las piezas de película, con el fin de facilitar el ajuste de las piezas de película en las posiciones adecuadas en el momento de recomponer la vista panorámica (Figura 1). Es muy importante que el tubo de rayos X se coloque a una distancia de 3 m y que el rayo sea horizontal, es decir, paralelo al suelo, apuntando hacia la rodilla. Es esencial adquirir una visión de la extremidad desde la cadera hasta el tobillo, para poder trazar el eje de carga de la extremidad (Figura 1).

El siguiente paso es determinar si la deformidad está en la rodilla, generalmente debido a una hipoplasia del cóndilo lateral del fémur, o si se debe a una inclinación excesiva de las mesetas, o a la erosión del espacio articular y de la meseta lateral misma, o incluso a la curvatura de la diáfisis del fémur o la tibia.

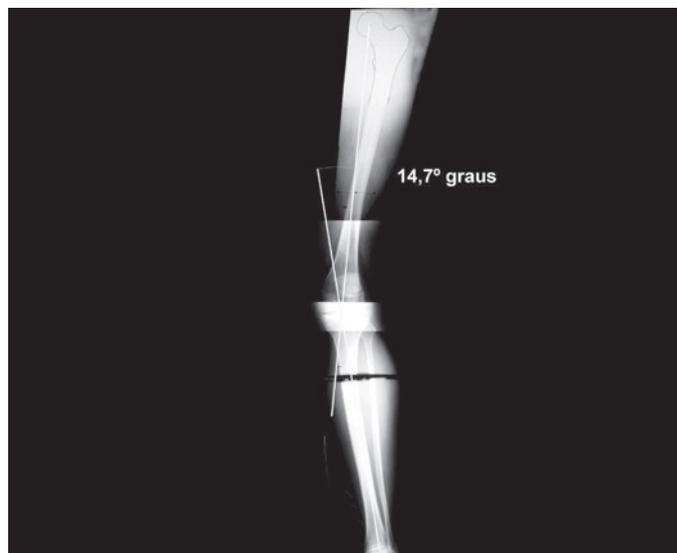


Figura 1. Radiografía panorámica en vista anteroposterior con carga del miembro inferior izquierdo, cuidando de mantener la rótula apuntando hacia adelante y la incidencia del rayo horizontal (paralela al suelo), dirigida a la rodilla, con el tubo de rayos X a una distancia de 3 m. Nótese la gran desviación del eje de carga del miembro inferior. Entre los ejes de carga femoral y tibial, se puede medir una desviación de 14,7°

Para determinar si la deformidad está a la altura de la rodilla, o si es más en el fémur o en la tibia, se trazan los ejes diafisarios, que deben cruzarse cerca de la rodilla. Cuando los ejes diafisarios del fémur y la tibia no se cruzan a la altura de la rodilla, se deben investigar otras causas extraarticulares, para explicar el genu valgum, por ejemplo, la curvatura de la diáfisis femoral o tibial (cuando no es posible trazar el eje diafisario manteniéndolo en el hueso). Esta posibilidad puede implicar la existencia de un centro extraarticular de deformidad y, por lo tanto, puede haber más de un centro de deformidad. Esto puede requerir una corrección en más de un sitio, con el fin de evitar, al final de la "corrección", que la interlínea de la rodilla se incline mientras se está de pie, a pesar de la corrección realizada en el eje mecánico (4).

En el caso en cuestión (Figura 1), se puede observar que había una leve curvatura del valgo en la tibia, lo cual es común en los casos de desarrollo genu valgum. Sin embargo, el eje de carga de la tibia estaba muy cerca del eje diafisario, lo que indica que la deformidad de la tibia era pequeña. El desplazamiento medido del eje mecánico fue de $14,7^\circ$.

La planificación comienza con la realización de un trazado en papel del contorno óseo a partir de la radiografía panorámica (Figura 2A). Sobre este trazado, la transparencia de la placa de la hoja de 95° se superpone, de modo que la parte recta de la placa forma un ángulo con el hueso cortical lateral de la diáfisis de alrededor de 15° (cerca del ángulo medido del desplazamiento del eje mecánico – Figura 1) (5). Se elige un punto de entrada para la cuchilla que permita insertar al menos un tornillo en el fragmento distal, con el fin de evitar la retrocesión de la cuchilla más adelante. Especialmente en el caso de un DCS, este tornillo epifisario proximal al tornillo DCS es importante para mantener la alineación en el plano sagital (Figura 2B). También debe asegurarse de

que haya suficiente grosor de hueso distal para evitar la penetración de la cuchilla en la articulación. A continuación, se realiza el trazado de la osteotomía, comenzando lo suficientemente proximalmente como para dejar suficiente margen de hueso entre la osteotomía y el primer tornillo distal. La oblicuidad de la osteotomía asegura una mayor superficie de corte y menos posibilidades de trastornos de consolidación (Figura 2C). Por esta razón, el trazado tiende a terminar cerca del epicóndilo medial, en una región rica en fibras de Sharpey, que ayudan a evitar la pérdida de contacto con el hueso cortical medial haciendo que el eje de carga (cuerda estirada) pase ligeramente medialmente a la columna medial de la tibia (Figura 3A). El papel se fija en esta posición con cinta adhesiva. El ángulo de apertura del papel en el lugar de la osteotomía se mide directamente con un goniómetro (Figura 3C). Es el ángulo de corrección necesario durante la operación para obtener el resultado deseado (21°). Es interesante observar que este ángulo es diferente al medido en la Figura 1 ($14,7^\circ$). Esto se debe a la sobrecorrección deseada, que hace que el eje pase ligeramente medialmente a la columna medial de la tibia (6).

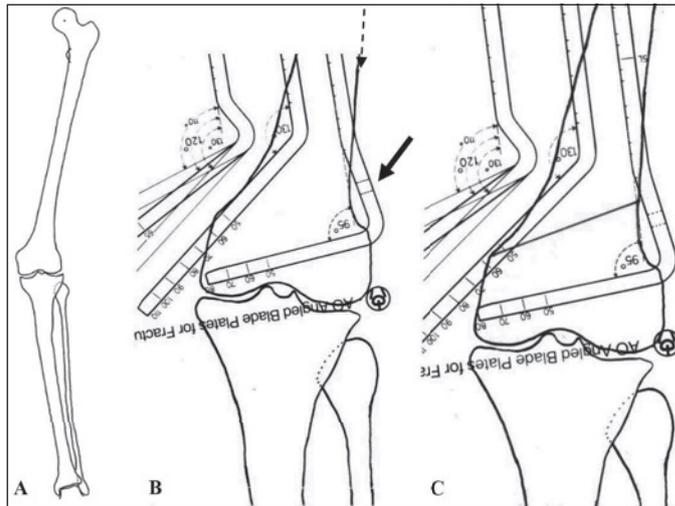


Figura 2. A) Trazado obtenido de la radiografía panorámica en vista AP. B) Superposición de la transparencia de las placas en ángulo (en este caso, 95°) para estimar el tamaño de la hoja, asegurando así la colocación de un tornillo en el segmento distal (flecha). Obsérvese que la transparencia está colocada de tal manera que forma un ángulo entre la parte recta de la placa y la diáfisis femoral que es aproximadamente igual al ángulo de desviación medido en la radiografía panorámica (flecha punteada). C) Trazado oblicuo de la osteotomía, asegurando así una superficie amplia para la osteotomía y una distancia suficiente del tornillo distal

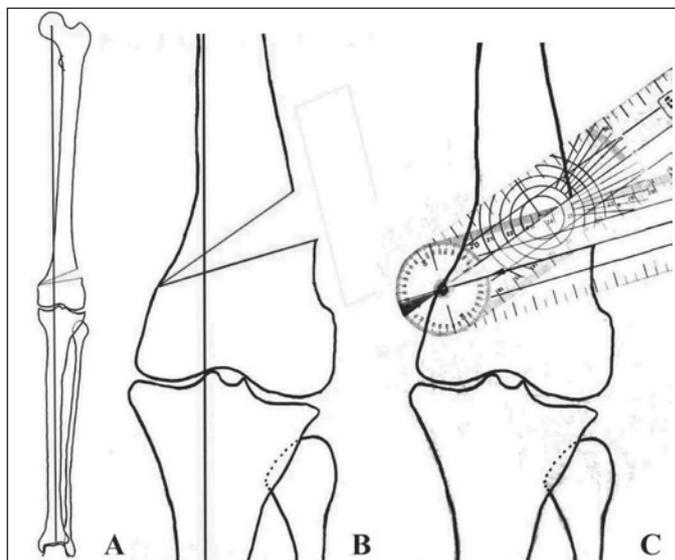


Figura 3. A y B) Trazo de la vista panorámica en papel, después de cortar y alinear, para obtener la corrección deseada del eje de carga, para que pase ligeramente medialmente a la columna medial de la tibia. C) El ángulo medido con un goniómetro proporcionó una lectura de 21°

Con unas tijeras, se corta el trazado en papel de la radiografía panorámica a lo largo del contorno de la osteotomía (Figura 2C). Las tres articulaciones (cadera, rodilla y tobillo) están alineadas, teniendo cuidado de provocar una ligera sobrecorrección con el trazado fijado con cinta adhesiva en la posición de la corrección deseada, la transparencia de la placa de la cuchilla de 95° se superpone de tal manera que se asegura la mejor adaptación posible de la parte recta de la placa en el hueso cortical lateral del fémur, y la mejor posición para la hoja, asegurando así que se pueda insertar un tornillo epifisario proximalmente a la hoja (Figura 4A). Esto es necesario para que la corrección intraoperatoria se obtenga automáticamente cuando la placa se adapta a la diáfisis, después de la inserción de la placa de cuchilla de 95°. La longitud de la placa también se elige de manera que haya al menos cuatro tornillos bicorticales proximales a la osteotomía. El contorno de la placa se traza en el papel en la posición elegida y se elige la cuchilla adecuada (generalmente de 60 mm) (7).

A continuación, se mide el ángulo formado entre la hoja y la tangente a los cóndilos (Figura 4C). Este ángulo tiene una importancia fundamental, ya que indica la inclinación de entrada del osteótomo especial (que corta el camino de la hoja), en relación con la tangente a los cóndilos femorales distalmente, en vista frontal. De esta forma, se determinan dos puntos fundamentales respecto al uso de implantes como las placas de cuchilla de 95° (o DCS): el punto de inserción de la cuchilla (o la inserción para tornillos DCS) (Figura 4A); y el ángulo de inserción en relación con la tangente distal a los cóndilos en la vista AP (Figura 4C).

El plan preoperatorio puede completarse finalmente trazando las posiciones de los tornillos (Figura 4D). En este, se pueden ver los parámetros fundamentales para llevar a cabo la osteotomía: el punto de entrada de la cuchilla; el ángulo entre la hoja y la tangente distal a los cóndilos en vista frontal; y el sitio de la osteotomía (8).

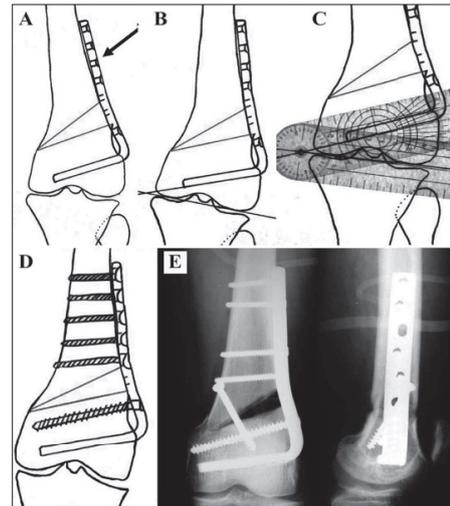


Figura 4. A) Después de colocar la transparencia debajo del papel y hacer un dibujo del contorno de la placa elegida, se mantiene el paralelismo de la parte recta de la placa con el hueso cortical lateral (flecha) y se asegura el margen óseo necesario para que la cuchilla no entre en la articulación, junto con la posibilidad de inserción de un tornillo a través de la placa en el segmento distal. B) Se trazan dos líneas rectas: una tangencial y otra distalmente a los cóndilos femorales; y el otro, paralelo a la hoja de la placa. Como se puede observar en esta figura, el hueso cortical del fragmento distal proximal a la osteotomía y debajo de la placa suele dificultar el asentamiento de la placa. Esta prominencia puede eliminarse juiciosamente con una sierra. C) Medición de ángulos con goniómetro, que informa cuál es el ángulo de entrada de la pala en relación con la tangente a los cóndilos, en vista frontal; en este caso, 21°. D) Seguimiento final de la planificación preoperatoria. E) Osteotomía realizada: obsérvese la adición de un tornillo de compresión medial oblicuo para mantener el hueso cortical medial (que siempre se fractura) en buen contacto, con el fin de evitar el retraso de la consolidación

Se ha descrito el paso a paso para la estimación del ángulo de entrada (21°), que daría como resultado la corrección deseada cuando la placa se adapta a la diáfisis después de la introducción de la pala de acuerdo con este ángulo formado entre la pala y la tangente a los cóndilos, distalmente en vista frontal. Coincidentemente, como se puede observar en las Figuras 3C y 4C, tenía el valor de 21° . En términos prácticos, el ángulo de entrada de la hoja debe formar un ángulo con la tangente a los cóndilos distalmente que sea exactamente igual a lo medido en el papel cortado y corregido (21°).

En la Figura 5 se muestra el control postoperatorio a los cuatro meses en el mismo paciente (Figura 1) que se utilizó para dar un ejemplo de la planificación que aquí se presenta. Cabe destacar que, si bien durante la realización de la osteotomía se produjo una fractura del hueso cortical medial (esto es muy frecuente), esto no representó un problema en cuanto a la consolidación, que ya estaba muy avanzada y el paciente ya estaba soportando toda la carga de su peso.

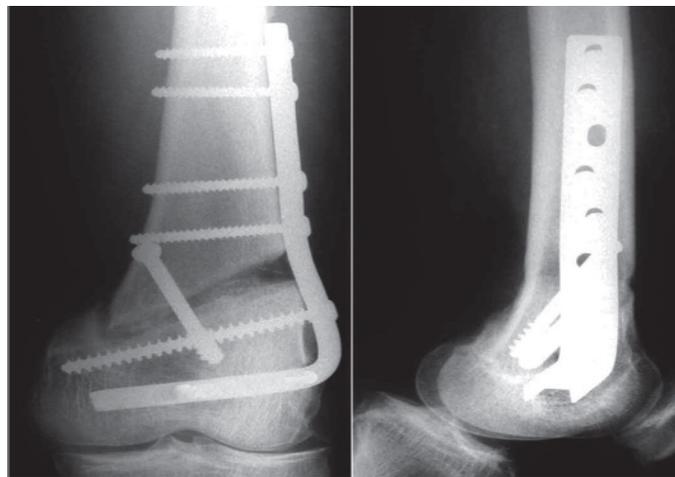


Figura 5. Control realizado cuatro meses después de la operación, en el paciente cuya planificación preoperatoria se utilizó aquí. Tanto el hueso cortical medial como la osteotomía ya se han consolidado

Por lo tanto la planificación preoperatoria se resumirá así (9):

1. Se obtiene una radiografía panorámica del miembro inferior en vista AP, con carga portante;
2. Los contornos de los huesos en la radiografía panorámica se dibujan en un largo trozo de papel de calco;
3. Se trazan los ejes mecánicos del fémur y la tibia, y se mide el ángulo entre ellos;
4. El sitio de la osteotomía se marca en el papel de trazado, utilizando una transparencia de la placa de la cuchilla de 95° , de modo que la parte recta de la placa forma un ángulo con la diáfisis del fémur que es aproximadamente igual al ángulo medido entre los ejes mecánicos. El contorno del corte se dibuja oblicuamente de modo que es posible insertar un tornillo en el fragmento distal, así como en la hoja, y termina medialmente en el epicóndilo medial;
5. El papel se corta en el sitio marcado para la osteotomía y el trazado se alinea de manera que el eje de carga (cuerda estirada) pasa ligeramente medialmente al lomo del dial (ligera sobrecorrección);

6. El papel se fija en esta posición con cinta adhesiva y se mide en el papel el ángulo de apertura necesario para obtener la alineación deseada. Este debe ser el ángulo de entrada de la hoja en relación con la tangente a los cóndilos, distalmente, en vista frontal;
7. La transparencia de la placa de la cuchilla de 95° se coloca debajo del papel, de modo que la parte diafisaria de la placa se adapta bien al hueso cortical lateral del fémur y de modo que es posible colocar un tornillo en la parte distal, así como en la hoja, con un margen de hueso distal para evitar la penetración de la hoja en la rodilla;
8. Se dibuja el contorno de la placa y los tornillos. En general, se elige una placa con siete orificios (Figura 5D).

Así, se determinan los puntos importantes dentro de la planificación:

- Punto de entrada de la hoja;
- Ángulo entre la lámina y la tangente distal a los cóndilos;
- Sitio de la osteotomía.

Procedimiento quirúrgico

El paciente se coloca en una mesa radiotransparente que permite la visualización radioscópica desde la cadera hasta el tobillo.

El uso de un torniquete es muy recomendable para una buena visualización y para evitar una pérdida significativa de sangre, que es común en este tipo de cirugía cuando se realiza sin torniquete.

Se debe evaluar la viabilidad de utilizar un torniquete neumático: esto requiere un muslo lo suficientemente largo y ausencia de obesidad excesiva.

En pacientes con un muslo corto o que son obesos, todavía es posible usar un torniquete. Para ello, los pacientes deben estar preparados como si se tratara de una cirugía

de cadera. Se inserta un pin de Schanz en el hueso cortical lateral de la región subtrocanterea, para permitir el anclaje proximal de sucesivas envolturas oblicuas de una banda de Esmarch de 10 cm de ancho. A través de este, se obtiene una longitud suficiente del muslo distalmente al torniquete, para permitir un acceso adecuado (10).

El pie y la mitad distal de la parte inferior de la pierna están aislados en campos estériles, mientras que la rodilla permanece libre. La piel se abre desde el tubérculo de Gerdy (en línea con la banda iliotibial en la proyección del tabique posterolateral, hasta 15 cm proximalmente. La fasci lata se abre longitudinalmente, inmediatamente anterior al tabique posterolateral y a la banda iliotibial.

El músculo vasto lateral se desplaza hacia adelante, para preservar el periostio insertado en el hueso y evitar dañar la grasa que está presente anteriormente debajo del cuádriceps. En la región supracondílea, la arteria y la vena genicular superior deben identificarse y seccionarse después de la cauterización. El vasto lateral musculoso se desinserta progresivamente de sus inserciones en el tabique y el hueso, en dirección proximal, teniendo cuidado de identificar y cauterizar los vasos perforantes antes de seccionarlos.

La cápsula articular de la rodilla se abre en línea con la incisión, teniendo cuidado con la inserción de los ligamentos en el epicóndilo y con el tendón del poplíteo. Es útil abrir la cápsula para inspeccionar el menisco lateral y el compartimento lateral de la rodilla, y también para inspeccionar y palpar la facies rotuliana y prevenir la posible penetración de las cuchillas en la articulación.

El punto de inserción de la cuchilla se determina de acuerdo con el plano preoperatorio y con la ayuda de un intensificador de imagen. En este lugar se abre una ventana rectangular para introducir una hoja de 1,5 cm de alto por 5 mm de ancho.

Los alambres de referencia habituales para la inserción de una placa de cuchilla de 95° se colocan con la rodilla flexionada entre 45 y 60°. El primer alambre es tangencial a los cóndilos femorales distalmente, en vista frontal (su posición se comprueba mediante el intensificador de imagen) y otro alambre es tangencial a la facies rotuliana anteriormente. Los tejidos blandos mantienen estos alambres en su lugar, siempre que hayan sido colocados por medio de transfijación.

Un tercer cable de referencia se pasa a mitad de camino entre la ventana hecha para la hoja y el margen de la junta. Este alambre debe ser paralelo, en el plano sagital, al alambre tangencial a la facies rotuliana anteriormente. En el plano coronal, el alambre debe insertarse inclinado distalmente, en relación con el alambre que es tangencial a los cóndilos y de acuerdo con el ángulo medido en la Figura 5C. Este es el principal cable de referencia para introducir la cuchilla y solo se retira después de que la placa se haya introducido definitivamente. Para su correcta inserción, se debe disponer de cuñas metálicas para medir el ángulo formado con el alambre que es tangencial a los cóndilos distalmente. A continuación, se pueden quitar los otros cables.

A continuación, se introduce la cuchilla con las herramientas adecuadas, teniendo en cuenta el paralelismo con el hilo de referencia y la posición de la guía en relación con la diáfisis, para evitar la divergencia de la placa en el plano lateral, en relación con la diáfisis.

Dado que estos huesos se encuentran a menudo en personas jóvenes, es prudente insertar la guía de la hoja unos milímetros y luego quitarla parcialmente, volver a insertarla un poco más, volver a retirarla, y así sucesivamente, dividiendo así el proceso en dos o tres etapas. De esta forma se evita que la guía quede atrapada en el hueso de buena calidad de estos pacientes, lo que podría suponer una gran dificultad para extraerla. Al final de la construcción de la ruta para la hoja, se retira la guía.

A continuación, se dibuja el diseño de la osteotomía en el hueso cortical anterior con la ayuda de un intensificador y el plan preoperatorio (Figura 4B), mediante un electrocauterismo, evitando así seccionar la grasa por debajo del cuádriceps. Este se eleva parsimoniosamente con el periostio y se protege con un Hohmann adecuado. Se eleva el periostio posterior en la línea de la osteotomía y se coloca un Hohmann para proteger las estructuras posteriores en la línea de la osteotomía.

Se introducen tres alambres de Kirschner paralelos de 1,5 mm de diámetro a través del hueso cortical lateral, siguiendo el contorno de la osteotomía hasta el hueso cortical medial, bajo monitorización radioscópica. Estos sirven para sostener la hoja de sierra. La hoja de sierra se introduce craneal y tangencialmente a estos alambres, lo que evita el desvío involuntario de la hoja de las marcas que podrían dirigirse hacia la unión (11).

La osteotomía se realiza a lo largo de las marcas, cuidando de proporcionar una irrigación continua con solución salina, para evitar el calentamiento excesivo y la muerte ósea térmica. El avance de la hoja de sierra se controla radioscópicamente. La hoja de sierra debe alcanzar una posición de alrededor de 1 cm del límite medial. Durante la osteotomía, un asistente ejerce una ligera tensión en varo sobre la rodilla para evitar atrapar la cuchilla en la osteotomía y sentir cuando esta se ha completado, con fractura del hueso cortical medial. Para seccionar el hueso cortical posterior, la rodilla debe flexionarse a unos 45° para relajar las estructuras posteriores. Durante este paso, nada debe presionar los tejidos blandos posteriores hacia adelante a nivel de la osteotomía. A continuación, la placa elegida se inserta en el recorrido de la hoja previamente construido, mediante ligeros golpecitos con un martillo, mientras se observa atentamente la guía Kirschner, introduciendo así la hoja a lo largo del camino previamente construido. Es muy importante que, mientras golpea la cu-

chilla, un asistente ejerza un apoyo medial vigoroso, de modo que se evite la pérdida de la reducción del hueso cortical medial. Poco antes de la inserción final de la hoja, puede ser necesario eliminar la prominencia del hueso cortical lateral en el segmento distal, lo que impide un buen asentamiento del extremo de la placa (Figura 4B). Esto se puede hacer fácilmente con una sierra (12).

El primer tornillo que se inserta es el tornillo epifisario, siguiendo el paralelismo con la hoja. Se recomienda utilizar un tornillo esponjoso de 6,5 mm completamente roscado. Este tipo de tornillo evitará la retrocesión de la cuchilla y proporcionará un mayor control sobre el segmento epifisario en el plano sagital. La alineación final de la extremidad se realiza con la rodilla extendida y el alambre de electrocauterización estirado. La rodilla se coloca alineada con el centro de la cabeza femoral y el centro del tobillo, y esto se revisa radioscópicamente. A continuación, el alambre debe pasar ligeramente medialmente a la columna tibial medial (ligera sobrecorrección). El ajuste fino de la alineación deseada se logra a través de maniobras realizadas por un asistente, aplicando una ligera fuerza en varo sobre la rodilla. Es importante asegurarse de que la corrección del valgo se realice solo en la osteotomía y no (en parte) a costa de la apertura lateral del ligamento. Para ello, al mismo tiempo que un asistente ejerce una fuerza leve en varo, la osteotomía se abre a la fuerza con dos osteótomos anchos, lo que asegura el cierre del espacio articular lateral y, por lo tanto, asegura que la corrección solo ocurra en la osteotomía (13).

A veces se observa que la banda iliotibial y el tabique intermuscular posterolateral resisten e impiden las maniobras correctivas. En estos casos, el estiramiento de la banda y del tabique puede realizarse a través de múltiples muescas transversales pequeñas cortadas con una hoja de bisturí n° 15 a diferentes niveles, haciendo así que los diferentes haces de fibras se deslicen entre sí de tal manera que no se pierda su continui-

dad. Una vez conseguida esta alineación, se inserta el primer tornillo cortical proximal, adyacente a la osteotomía. La guía de compresión DCP amarilla se utiliza en posición invertida (posición de neutralización), con el fin de impedir la apertura de la osteotomía con la consiguiente pérdida de la corrección. Se vuelve a comprobar la alineación de las tres juntas. Si todo va bien, se introducen los demás tornillos, empezando por el más craneal, de forma bicortical. Todos los tornillos deben insertarse en la posición de neutralización (guía excéntrica amarilla invertida en la perforación).

Como medida preventiva para evitar la pérdida de la reducción del hueso cortical medial, que podría resultar en un retraso en la consolidación, es efectiva la inserción de un tornillo de compresión que actúa sobre el hueso cortical medial(19). El uso de un tornillo canulado facilita enormemente este paso. La guía se inserta percutáneamente en el hueso cortical medial del fémur y se dirige lateralmente y ligeramente hacia atrás, de modo que no choque con la cuchilla ni llegue a la parte posterior del cóndilo lateral (Figura 5).

Una vez concluida la fijación, se presta atención al espacio creado con el defecto óseo en la osteotomía. Como regla general, a menos que este espacio sea excesivamente grande (más de 20 mm), lo que sería excepcional, se puede llenar con espuma de gelatina (Gelfoam). A nivel del hueso cortical, se coloca sobre la superficie de Gelfoam un injerto autólogo de hueso esponjoso extraído de las dos superficies del corte de osteotomía (Figura 6), de modo que pueda haber una rápida reconstitución del hueso cortical. Este injerto se extrae cuidadosamente de las superficies esponjosas de las superficies cortadas de la osteotomía, utilizando un osteótomo afilado y eliminando pequeñas astillas de 2-3 mm de grosor. La espuma de gelatina no solo ayuda a la hemostasia sino que también mantiene los injertos a nivel del hueso cortical (14).

La grasa debajo del cuádriceps se sutura para contener los fragmentos de hueso esponjoso. Se retira el torniquete. Después de lograr una hemostasia meticulosa, la herida se cierra en capas, dejando drenajes de succión en el espacio submuscular. Estos se retiran dentro de las 24 horas. La rodilla se coloca en posición flexionada a 90°.

Cuidados postoperatorios

El paciente se coloca con la extremidad operada en una posición que mantenga la rodilla y la cadera flexionadas a 90°, que debe ser la posición preferente para descansar durante las dos primeras semanas,

con el fin de evitar la adherencia del cuádriceps en la posición extendida, con la consiguiente dificultad para recuperar la flexión.

Después de la retirada de los drenajes, el paciente puede ser liberado, utilizando un andador, con autorización para cargas de hasta 20 kg, que se aprenden mediante el uso de una balanza. Los ejercicios para aumentar el rango de movimiento se enseñan al paciente dos veces al día. Se indica al paciente mantener la rodilla flexionada a más de 60° durante la mayor parte del día, con el fin de evitar la adherencia del cuádriceps en posición extendida, con la consiguiente gran dificultad para conseguir la extensión.

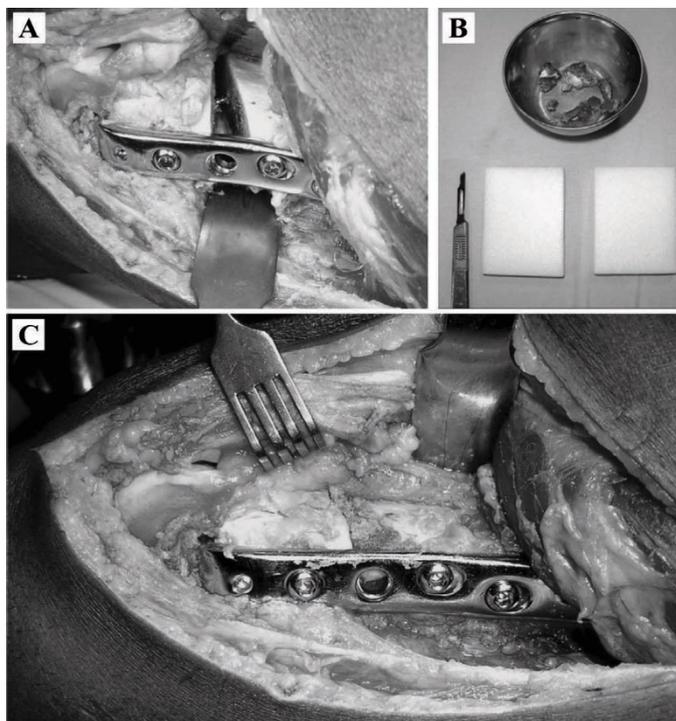


Figura 6. A) Osteotomía fija, que muestra las superficies cortadas de la osteotomía, de las que se extraen astillas de hueso esponjoso de 2-3 mm de espesor de cada lado, con la ayuda de un osteótomo afilado. B) El hueso que se retiró y la espuma de gel que se va a insertar en el espacio después de humedecer. (C) La espuma de gel ya insertada y el hueso esponjoso colocado a nivel del hueso cortical

El defecto óseo dejado por la osteotomía se cierra lentamente desde la parte medial hasta la lateral, durante un período de varios meses o años.

Un cuidadoso estiramiento en extensión y flexión, realizado dos veces al día por el propio paciente, es suficiente para aumentar el rango de movimiento en la gran mayo-

ría de los pacientes. Puede ser necesaria la asistencia de un fisioterapeuta.

Si todo va bien, la primera radiografía de seguimiento se realiza a las ocho semanas, cuando el hueso cortical medial debería haberse consolidado. A continuación, se puede aumentar progresivamente la carga y se pueden retirar los soportes externos a medida que esto sea tolerable.

La placa puede permanecer prominente en su codo, especialmente entre los pacientes delgados. La extracción de la placa solo puede considerarse segura cuando al menos el 50% del ancho de la osteotomía en la vista AP está lleno de hueso, lo que lleva alrededor de dos años (15).

Dado que la placa permanece prominente debajo del tracto iliotibial, excepcionalmente puede originar molestias para algunos pacientes. Sin embargo, la placa no debe retirarse antes de cumplir los dos años, debido al riesgo de fractura en el sitio del defecto óseo. Durante este período, las medidas de alivio, como el uso local o sistémico de agentes antiinflamatorios y, cada tres meses, la infiltración de corticoides, pueden ayudar a aliviar dichas molestias hasta que se retire la placa.

Otras Consideraciones

La osteotomía con cuña de apertura lateral para corregir el genu valgum tiene la ventaja de permitir pequeños ajustes para una mayor o menor apertura de la cuña durante la operación. Por otro lado, es muy problemático remediar la osteotomía en cuña por sustracción medial cuando la extracción de la cuña no es perfecta. Otra ventaja de la osteotomía de apertura lateral es la facilidad de acceso, que es la misma que se utiliza habitualmente para la fijación de fracturas supracondíleas.

La osteotomía distal del fémur con plantas IM de ángulo fijo requiere una planificación preoperatoria rigurosa y sistemática cuando se desea obtener correcciones precisas. Es

deseable sobre corregir ligeramente la mala alineación (5). La placa de cuchilla AO 95° tiene la ventaja, si se coloca correctamente, de garantizar la corrección precisa deseada. No se encontraron en la literatura los detalles necesarios para esta difícil planificación. Por este motivo, hemos considerado oportuno y oportuno publicar este método, que en nuestras manos ha dado lugar a una gran precisión y reproducibilidad.

El método descrito por Luceri y Tamini (12), en el que se recomendó simplemente añadir 95° al ángulo de corrección deseado como referencia para la entrada de la cuchilla en relación con el eje diafisario, presupone que la inclinación de la interlínea femoral es la única causa del valgo. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, se observa la curvatura habitual de la tibia y el estrechamiento del espacio lateral, que no se tienen en cuenta en el método de estos autores.

La única forma de estimar correctamente el ángulo de desviación es mediante radiografía panorámica en vista AP con carga. Como se demostró en nuestra planificación, el ángulo de corrección debe medirse en la radiografía panorámica con la adición de 3-7° para causar una ligera sobre corrección. El ángulo de entrada de la pala debe ser tal que permita una perfecta adaptación de la parte recta de la placa en la diáfisis, cuando el eje está en la alineación deseada. Para conseguirlo, nada mejor que hacer la corrección deseada en un dibujo en papel y luego superponer una transparencia del implante con perfecta adaptación a la diáfisis lateral.

El principio de la fijación se basa en la adaptación adecuada de la placa a la diáfisis, que debe ocurrir solo en la posición corregida. De lo contrario, la corrección es impredecible. Por este motivo, el ángulo de entrada de la cuchilla de la placa de 95° o tornillo DCS, en relación con la tangente a los cóndilos femorales distalmente, es tan crítico.

La corrección necesaria de una mala alineación no debe basarse solo en la medición del ángulo formado entre los ejes de carga

del fémur y la tibia (Figura 1). La medición correcta solo se obtiene después de cortar el papel a lo largo de la línea probable para la osteotomía y corregir el eje de carga en el dibujo del papel obtenido de la vista panorámica, realizando así una corrección en el eje para obtener un eje que pasa ligeramente medialmente a la columna tibial medial (ligera sobrecorrección). En nuestro ejemplo elegido para ilustración, la diferencia fue de $14,7^\circ$ a 21° , lo que provocaría un error importante si solo se midiera la desviación del eje de carga de la extremidad inferior con respecto a los ejes de carga del fémur y Tibia fueron seguidos.

Otro punto que contribuye al error es que, en las radiografías con carga, el espacio medial puede ensancharse a través de cualquier debilidad del ligamento medial que pueda existir. De ahí la necesidad de provocar una ligera sobrecorrección, que favorezca el cierre medial durante la carga de carga, así como una transferencia efectiva de la carga al compartimento medial, que se conserva mejor. Sin embargo, el ángulo de la fisura articular, que suele ser de $0-2^\circ$, cuando se incrementa medialmente, debe restarse de la corrección calculada, dado que la línea medial se cerrará debido a la sobrecorrección (6). Si no se tiene en cuenta esta característica, esto puede implicar una estimación errónea de la corrección, con la consiguiente sobrecorrección en casos de debilidad del ligamento medial. A menos que el ángulo de la fisura articular esté muy aumentado medialmente, se pueden lograr pequeños ajustes durante la operación simplemente abriendo o cerrando ligeramente la hendidura de la osteotomía.

La elección del implante depende de la preferencia del cirujano y de la disponibilidad del implante. Sin embargo, independientemente del tipo de implante, la planificación con la transparencia correspondiente es esencial cuando se utiliza un implante de ángulo fijo (placa de hoja de 95° ; DCS), en el que el elemento de fijación más importante de la parte distal debe insertarse con alta precisión. Otros implantes como el Tomofix

o la placa de Puddu son más liberales en cuanto a la planificación, ya que se adaptarán a la corrección conseguida mediante maniobras intraoperatorias. Desafortunadamente, esta ventaja puede no ser mucha, cuando se tiene en cuenta el menor grado de adherencia al fragmento distal y el menor control sobre el posicionamiento (tanto en el plano sagital como en el frontal) con la fijación mediante estos implantes (2).

Incluso con el uso de implantes con un ángulo fijo robusto como el DCS o la placa de cuchilla de 95° , no se puede asegurar el mantenimiento de la reducción del hueso cortical medial. Por esta razón, es muy importante la adición de un tornillo de compresión para mantener cerrado el hueso cortical opuesto (14).

Además, existe una necesidad vital de insertar un tornillo en el segmento distal a la placa, más allá de la hoja, especialmente en el caso del tornillo DCS, para controlar el segmento distal en el plano sagital.

Los injertos esponjosos extraídos de la propia osteotomía se utilizan en nuestra clínica desde hace mucho tiempo, con excelentes resultados. Cuando el defecto en el hueso cortical lateral no es superior a 15 mm, esta técnica es plenamente satisfactoria. Pueden surgir preguntas con respecto a la pérdida de relleno como consecuencia del defecto debido a la extracción ósea. Esto puede ocurrir, pero es irrelevante siempre que la parte medial de la osteotomía se consolide. Si esto no ocurre, incluso si el defecto está completamente lleno de material de injerto u otro sustituto óseo, no será suficiente para evitar la pseudoartrosis (14). Por este motivo, la técnica de utilizar un tornillo canulado medial, realizar la compresión y mantener el hueso cortical medial bien yuxtapuesto es fundamental para evitar esta complicación. Hemos utilizado este principio para todos los procedimientos de osteotomía realizados alrededor de la rodilla, especialmente en los casos de cuña abierta, como una forma de evitar la pseudoartrosis y el retraso.

La impactación del hueso cortical medial en el fragmento distal, como medio para disminuir el defecto y el riesgo de pseudoartrosis, según lo recomendado por Postel y Langlais(18), tiene el inconveniente de generar un escalón justo por encima de la facies rotuliana, creando así dificultad en el movimiento de deslizamiento de la rótula, junto con el acortamiento de la extremidad.

Conclusiones

La planificación preoperatoria y la técnica quirúrgica de la osteotomía supracondílea de cuña abierta para la corrección de la rodilla en valgo y la fijación con un implante de ángulo fijo son procedimientos complejos que requieren una atención meticulosa a los detalles para lograr una corrección precisa y reproducible del eje de carga del miembro inferior. La planificación detallada basada en una radiografía panorámica AP del miembro inferior con carga es esencial para evaluar la deformidad y determinar la técnica quirúrgica adecuada. La utilización de una placa de hoja de 95° permite una corrección precisa, asegurando la alineación adecuada del eje de carga. La técnica quirúrgica incluye la realización de una osteotomía oblicua para asegurar una mayor superficie de corte y reducir las posibilidades de trastornos de consolidación. Además, el uso de un injerto óseo del mismo sitio para rellenar el defecto contribuye a la estabilidad y éxito del procedimiento. En resumen, la combinación de una planificación preoperatoria detallada y una técnica quirúrgica precisa es fundamental para el éxito de la osteotomía supracondílea de cuña abierta en la corrección de la rodilla en valgo.

Bibliografía

Harrer J, Schenke M, Lutter C, Dickschas J, Feucht M, Tischer T. Double-level osteotomy in severe varus malalignment to optimize knee joint restoration. *Video Journal of Sports Medicine*. 2021;1(6):26350254211046630.

Jung WH, Tandel JY. ACL Reconstruction using Achilles Allograft in a Case of Genu Recurvatum with Supracondylar Osteotomy. *J Orthop Case Rep*. 2024;14(4):58.

Kubota M, Kim Y, Kaneko H, Yoshida K, Ishijima M. Poor accuracy of intraoperation medial proximal tibial angle measurement compared to alignment rod methods in open-wedge high tibial osteotomy for medial knee osteoarthritis. *J Knee Surg*. 2023;36(07):767–72.

Zhang Z, Zhang H, Feng H. Derotational Distal Femoral Osteotomy for Recurrent Patellar Dislocation. In: *Minimally Invasive Functional Reconstruction of the Knee*. Springer; 2023. p. 503–9.

Schröter S, Konrads C, Maiotti M, Mederake M, Fischer C, Ahrend M, et al. In closed wedge distal femur osteotomies for correction of valgus malalignment overcorrection of mLDFA should be avoided. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2023;31(9):3992–9.

Sabry AO, Galal S, Menshawey R, Menshawey E, Hegazy M, Farahat M, et al. Femoral Lengthening in Children with Congenital Femoral Deficiency: A Systematic Review. *JBS Rev*. 2024;12(8):e24.

Tian G, Yang G, Zuo L, Li F, Wang F. Femoral derotation osteotomy for recurrent patellar dislocation. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140:2077–84.

Sanchis-Alfonso V, Teitge RA. Decision Making and Management of Anterior Knee Pain in Young Patients With Pathological Femoral Anteversion: A Critical Analysis Review. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2024;32(20):e1047–56.

Goyal A, Gupta V, Goyal M, Chandra R, Sharma VK. Genu valgum deformity–correction by a wedgeless implantless femoral “V” osteotomy. *Acta Orthop Belg*. 2021;87:247–54.

Litchfield R, Amendola A. Proximal Tibial and Distal Femoral Osteotomy. In: *The Knee*. CRC Press; 2024. p. 297–311.

Romanenko K, Doluda Y. Modern treatment of post-traumatic extra-articular deformity of the femur. *Orthopaedic, traumatology and prosthetics*. 2023;1:67–79.

Luceri F, Tamini J, Ferrua P, Ricci D, Batailler C, Lustig S, et al. Total knee arthroplasty after distal femoral osteotomy: a systematic review and current concepts. *SICOT J*. 2020;6.

Rupp MC, Themessl A, Merkle M, Insam D, Hinz M, Breulmann FL, et al. Favorable rates of return to activity and work following lateral closing wedge distal femoral osteotomy for femoral-based symptomatic varus malalignment: an analysis at a mean 6-year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2023;31(8):3151–9.

Liles J, Brown J, Hollenbeck J, Foster M, Su C, Vopat M, et al. Effect of Varus-Producing Distal Femoral Osteotomy and High Tibial Osteotomy on Compartment Pressures and Contact Area at Varying Degrees of Knee Flexion. *Orthop J Sports Med.* 2024;12(3):23259671241232296.

Nakamura R, Amemiya M, Shimakawa T, Takahashi M, Kuroda K, Katsuki Y, et al. Femoral-varus tibial-valgus osteotomy (FVTVO) for neutrally-aligned knee osteoarthritis with severe joint line obliquity enables return to sports activities: A case series study. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2023;31:11–7.



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Pogo Arteaga , E. V. ., Salinas Salinas, D. V. ., Tutín Miniguano, E. S. ., & Valarezo Pazmiño, J. V. . (2024). Osteotomía supracondílea femoral para la corrección de la rodilla valga. *RECIAMUC*, 8(3), 191-206. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(3\).sep.2024.191-206](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(3).sep.2024.191-206)