

# Osteotomías Proximales de Tibia Estudio Comparativo entre Osteotomías Sustractivas y Aditivas

Dr. Javier Bautista Mastropiero

Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires

## RESUMEN

**Resumen:** Se realizó un estudio comparativo entre osteotomías valguizantes aditivas y sustractivas de tibia. // **Objetivo:** El propósito fue comparar ambas técnicas; determinar los grados de corrección promedio obtenidos con cada una; la alteración en la caída posterior del platillo tibial y en la altura de la rótula; y evaluar las complicaciones de ambas técnicas. // **Materiales y métodos:** Fueron incluidos 37 pacientes. Se realizaron 22 osteotomías aditivas con placa Puddu y 15 osteotomías sustractivas fijadas con placa y tornillos. En todos los pacientes se comparó en el pre y postoperatorio: el ángulo fémoro-tibial, la altura de la rótula, la caída posterior del platillo tibial y las complicaciones. // **Resultados:** Con respecto al ángulo femorotibial se obtuvo en promedio una mayor corrección postoperatoria con las osteotomías cerradas (11.4°) que con las osteotomías abiertas (9.5°). Se produjo un descenso promedio de la rótula de según el índice T/P de 0.25 en las osteotomías aditivas y un ascenso promedio del índice T/P de 0.11 en las sustractivas. La caída posterior del platillo tibial aumentó en promedio 3.08° en las aditivas y descendió 0.42° en promedio en las sustractivas. Las complicaciones fueron pérdida de corrección (3), aflojamiento del instrumental (3), fractura del platillo tibial (2) y trombosis venosa profunda (1); en los casos de osteotomías aditivas y sobre corrección (2), aflojamiento del instrumental (1), infección (1) en los casos de osteotomías sustractivas. // **Conclusión:** La osteotomía valguizante de tibia proximal es un tratamiento vigente para el genu varo artrósico. Consideramos necesario conocer las ventajas y desventajas que cada técnica presenta, las alteraciones anatómicas concomitantes que generan y sus potenciales complicaciones, antes de su indicación en cada caso individual. // **Palabras clave:** osteotomías valguizantes, placa Puddu, Coventry.

## ABSTRACT:

**Summary:** We carried out a comparative study between open versus closed wedge osteotomy. // **Objective:** to compare both techniques; to determine the average degree of correction obtained in each one, the alteration in the angle of posterior slope of the tibia, the height of the patella; and to evaluate the complications of both techniques. // **Materials and methods:** 37 patients were included. There were 22 open wedge high tibial osteotomies controlled by Puddu plate and 15 closed wedge osteotomies fixed with plate and screws. In all patients it was compared pre and postoperatively: femorotibial angle, height of the patella, slope of the tibia and complications. // **Results:** the correction of the femorotibial angle was 11.4° in closed wedge osteotomies and 9.5° in open wedge osteotomies. The height of the patella measured by the Insall index decreased in average 0.25 in the open wedge osteotomies and a rose in average 0.11 in the closed ones. The angle of posterior slope of the tibia increased in average 3.08° in the additive osteotomies and dropped 0.42° on average in the subtractive osteotomies. Complications were loss of correction (3), instrumentation loosening (3), fracture of tibial plateau (2) and venous thrombosis (1) in cases of open wedge osteotomies and overcorrection (2) instrumentation loosening (1), infection (1) in cases of close wedge osteotomies. // **Conclusion:** The high tibial osteotomy is an existing treatment for varus gonarthrosis. We consider it necessary to know the advantages and disadvantages of each technique, concomitant anatomical abnormalities that generate and its potential complications before its indication in each individual case. // **Key words:** high tibial osteotomy, Puddu plate, Coventry.

## INTRODUCCIÓN

Las osteotomías proximales de tibia valguizantes son utilizadas para el tratamiento de la artrosis de rodilla. Están indicadas en los casos de genu varo artrósico con escasa afectación del compartimento externo y patelo-femoral.

Al cambiar el ángulo fémoro-tibial retrasa el proceso degenerativo del compartimento medial. Tienen buen resultado en el tiempo limitado, mejorando los síntomas de la artrosis y retrasando, mientras tanto, el reemplazo total de rodilla (RTR).<sup>8,10,15</sup>

Las osteotomías proximales de tibia más utilizadas son las sustractivas externas y las aditivas internas. Con las osteotomías sustractivas tipo Coventry se tiene mayor experiencia y más tiempo de seguimiento. Las osteotomías aditivas con placa Puddu se han hecho populares en la actualidad por ser técnicamente más sencillas, por poder realizarse por una pequeña incisión, tener menor riesgo de lesión neurológica, y no requerir abordar la articulación tibioperonea proximal.<sup>6,21</sup>

**Dr. Javier Bautista Mastropiero**

Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires.

Córdoba 2351, CABA, Bs. As., Argentina.

Correspondencia Dr. Javier Bautista Mastropiero.

Ayacucho 1526 6to "D", CABA, Bs. As., Arg.

Tel/fax: +54 11 4805 7795

E-mail: javiermastropiero@hotmail.com

El propósito de este trabajo fue comparar las osteotomías externas tipo Coventry fijadas con placa en L, con las osteotomías internas aditivas fijadas con placa Puddu; determinar los grados de corrección promedio obtenidos con cada técnica, la pérdida de corrección con el paso del tiempo, la alteración que se produce en la caída posterior del platillo tibial y en la altura de la rótula, y evaluar sus complicaciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital de Clínicas "José de San Martín", y en la práctica privada del autor, se intervinieron quirúrgicamente mediante una osteotomía de tibia a 37 pacientes, durante los años 2003 y 2008.

El período promedio de seguimiento fue de 36 meses, con un rango de 5 a 65 meses.

El promedio de edad de los pacientes a los que se les realizó osteotomía sustractiva fue de 54 años (rango 21 a 66 años), y de 50 años (rango 33 a 63 años) a los que se les realizó osteotomía aditiva.

Se realizaron 22 osteotomías aditivas y 15 osteotomías sustractivas. Asimismo, se efectuaron 10 reconstrucciones de LCA, 1 reconstrucción del complejo póstero-externo (CPE), 16 microfracturas, 2 autoinjertos osteocondrales y 13 meniscectomías.

Fueron incluidos los pacientes que presentaban un genu varo artrósico clínico y radiológico, con escasa afectación del compartimento externo y fémoro-patelar, con desviación en varo entre 0° y 15° (eje anatómico) en radiografías tomadas en posición monopodálica, contractura en flexión menor a 20°, una amplitud de movimiento de la rodilla mayor a 70° y edad menor a 70 años.

Todos los pacientes fueron evaluados clínicamente. En la inspección se valoró el deseje y mediante maniobras apropiadas se determinó el grado de movilidad y el dolor.

En todos los casos se realizó radiografía de rodilla de frente bipodálica, perfil y axial de rótula y Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de rodilla.

La planificación preoperatoria se realizó midiendo el eje anatómico fémoro-tibial en la proyección radiológica anteroposterior. Esta medición nos permitió determinar los grados de varo y calcular los grados de corrección necesarios para obtener 4° de valgo. Este cálculo se realizó teniendo en cuenta que cada mm de la base de la cuña se corresponde con 1° de variación del eje.<sup>3,4</sup>

La altura de la rótula fue medida en el preoperatorio y en el postoperatorio sobre la radiografía de rodilla de perfil, utilizando el índice de Insall-Salvati (Índice T/P): el largo del tendón rotuliano (T) se divide por el mayor largo de la rótula (P).

La caída posterior del platillo tibial se midió en la radio-

grafía de perfil y se obtuvo por el método de Moore-Harvey (MH). Este método utiliza tres líneas, la primera línea es tangencial a la cresta tibial, la segunda es tangencial a la superficie articular proximal de la tibia y la tercera es perpendicular a la primera. El ángulo formado por la segunda y tercera línea es equivalente a la caída posterior del platillo tibial.

Las mediciones fueron realizadas mediante el uso del programa Adobe PhotoShop.

En las imágenes de RMN se evaluaron las lesiones asociadas ligamentarias, meniscales y osteocondrales, que determinaron el tratamiento artroscópico.

Fueron analizadas las complicaciones que se presentaron con cada técnica.

El procedimiento quirúrgico consistió de una primera etapa artroscópica donde se evaluó el estado del cartílago articular de los compartimentos medial, lateral y patelo-femoral. Dependiendo del grado de lesión del cartílago, se realizó debridamiento en los casos con lesión grado I y II; y autoinjerto osteocondral o micro perforaciones en los casos con lesión osteocondral grado III-IV, teniendo en cuenta la dimensión de la lesión y la edad del paciente.

Se evaluó el estado de los meniscos y los ligamentos cruzados. Se realizó meniscectomía o plásticas de ligamento cruzado anterior (LCA) en los casos necesarios.

Se realizó luego el procedimiento a cielo abierto que consistió de una osteotomía valguizante sustractiva externa o aditiva interna.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA DE OSTEOTOMÍA VALGIZANTE SUSTRACTIVA

Se realizó la técnica descrita por M. Coventry.<sup>3</sup> Se efectuó una incisión lateral a través de la parte distal de la banda ilirotibial, paralela y anterior al ligamento colateral peroneo con prolongación a distal. Se seccionaron los ligamentos tibio-peroneos superiores. Se tuvo especial cuidado con el nervio ciático poplíteo externo. Se denudaron los tejidos blandos de la tibia anteriormente hasta el tendón rotuliano, y posteriormente hasta exponer el ancho completo de la superficie posterior de la tibia. El límite superior de la cuña se marcó con una clavija de Kirschner a lo largo de un plano de 2 cm por debajo y paralelo a la superficie articular. Se marcó y midió la base de la cuña adecuada con otra clavija inferior bajo control radioscópico. La osteotomía de base externa fue realizada dejando intacta la cortical interna. Se extrajo la cuña ósea y se completó la osteotomía bajo visión directa. Se redujo y fijó con placas en L y tornillos AO correspondientes lo que otorgó una fijación segura. Se cerró por planos cubriendo la placa.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA DE OSTEOTOMÍA VALGIZANTE ADITIVA

Se realizó un abordaje antero-medial en la tibia proximal, se colocó una clavija de 3 mm para la guía de la osteotomía a 2 cm paralela a la superficie articular. Se colocó la guía regulable sobre la clavija, se introdujeron dos clavijas a través de las camisas de la guía, se ajustaron el ángulo de la guía para que entren en la tibia proximal por encima del tubérculo tibial, se retiró la guía y se realizó con sierra el corte de la cortical interna utilizando las clavijas como guía.

Se completó la osteotomía con escoplo de la cortical medial, anterior y posterior hasta 1 cm antes de la cortical lateral.

Se colocó la cuña de prueba de la medida planificada en el preoperatorio, y luego se colocó la placa definitiva y se fijó con dos tornillos de esponjosa proximales y dos tornillos de cortical 4.5 mm distales.

Durante el procedimiento se utilizó intensificador de imágenes.

Si la osteotomía fue mayor a 10 mm se utilizó injerto de cresta iliaca tricortical tomada de la cresta contra lateral.<sup>5</sup>

Los pacientes fueron protegidos con una férula de rodilla inguinopédica durante 2 semanas, pero comenzaron con flexoextensión activa a los 7 días.

Deambularon con muletas durante 1 mes y luego se les permitió apoyo progresivo.

## RESULTADOS

En todos los pacientes tratados se comparó en el pre y postoperatorio:

- 1) El ángulo fémoro-tibial.
- 2) La altura de la rótula.
- 3) La caída posterior del platillo tibial.
- 4) Las complicaciones.

### 1) Ángulo fémoro-tibial

La medición del ángulo fémoro-tibial pre-quirúrgico en los pacientes a los que se les realizó una osteotomía sustractiva fue en promedio de 5.6° de varo (1.6° – 7.6°) y a los que se les realizó una osteotomía aditiva de 4.7° de varo (2.3° – 7.3°).

En el grupo de osteotomía sustractiva el ángulo fémoro-tibial promedio post quirúrgico fue de 7.3° y la corrección total promedio fue de 11.4°.

En el grupo de osteotomía aditiva se obtuvo un ángulo fémoro-tibial post quirúrgico promedio de 5.5° de valgo, con una corrección total promedio de 9.5° (Tabla 1).

Se obtuvo en promedio una mayor corrección postoperatoria inmediata con las osteotomías cerradas (11.4°) que con las osteotomías abiertas (9.5°) (Fig. 1).

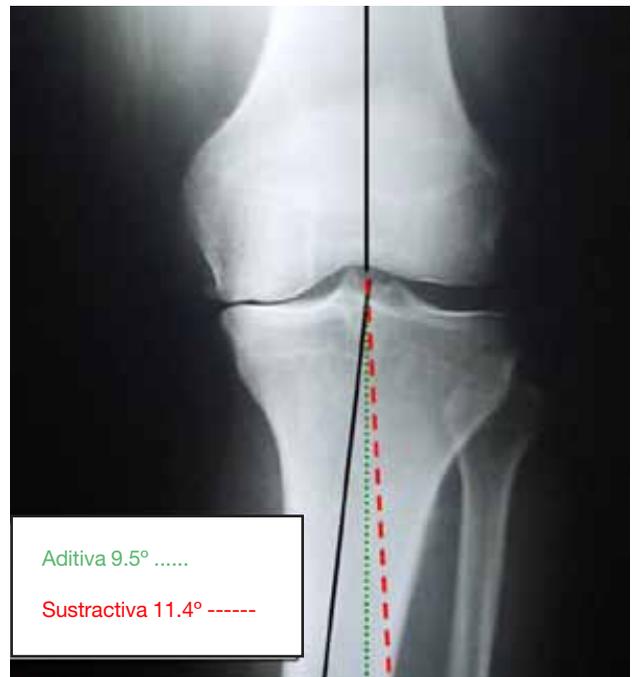


Figura 1: Variación promedio del ángulo femorotibial.

TABLA 1 - MEDICIÓN DEL ÁNGULO FÉMORO-TIBIAL.

	Osteotomía sustractiva	Osteotomía aditiva
Promedio Preoperatorio	5.6° varo	4.7° varo
Promedio Postoperatorio	7.3° valgo	5.5° valgo
Variación Promedio	11.4°	9.5°

### 2) Altura de la rótula

La medición de la altura de la rótula pre-quirúrgica en los pacientes a los que se les realizó osteotomía aditiva, fue de T/P=1.44 mientras en los que se realizó osteotomía sustractiva fue de T/P=1.30 (Tabla 2).

La determinación post quirúrgica de la altura de la rótula en el grupo de osteotomía aditiva, se produjo un promedio postoperatorio de T/P=1.17 y en el grupo de osteotomía sustractiva de T/P=1.41.

Se produjo un descenso promedio del índice T/P de 0.25 (Fig. 2) en las osteotomías aditivas, y un ascenso promedio del índice T/P de 0.11 en la osteotomía sustractivas (Fig. 3).

### 3) Caída posterior del platillo tibial

La caída posterior del platillo tibial pre-quirúrgico fue de 10.4° en el grupo a los que se les realizó osteotomía aditiva, y de 7.76° en el grupo al que se le realizó osteotomía sustractiva.

TABLA 2 - MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA RÓTULA MEDIANTE EL ÍNDICE DE INSALL (T/P).

	Osteotomía sustractiva	Osteotomía aditiva
Promedio Preoperatorio	1.30	1.44
Promedio Postoperatorio	1.41	1.17
Variación Promedio	- 0.11	0.25

TABLA 3 - MEDICIÓN DE LA CAÍDA POSTERIOR DEL PLATILLO TIBIAL.

	Osteotomía sustractiva	Osteotomía aditiva
Promedio Preoperatorio	7.76°	10.4°
Promedio Postoperatorio	7.34°	13.5°
Variación Promedio	7.34°	3.08°



Figura 2: Osteotomía aditiva. Altura de la rótula.

La medición postquirúrgica promedio fue de 13.5° en el grupo de osteotomías aditivas, y de 7.34° en el grupo de osteotomías sustractivas, con un aumento promedio de 3.08° y un descenso promedio de 0.42° respectivamente (Tabla 3 y Fig. 4).



Figura 3: Osteotomía sustractiva. Altura de la rótula.

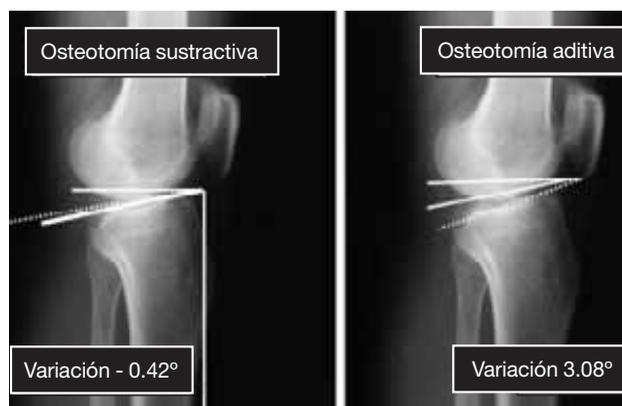


Figura 4: Variación de la caída posterior del platillo tibial, aumento 3.08° en las osteotomías aditivas, y descendió 0,42° en las sustractivas.

#### 4) Complicaciones

Se observaron complicaciones en 10 pacientes.

En el grupo de osteotomías aditivas se observaron 6 complicaciones (27% de los casos). En 3 pacientes se detectó pérdida de corrección coincidente con los tres casos de

aflojamiento de instrumental. En dos pacientes se produjo fractura de platillo tibial externo durante el procedimiento quirúrgico, que fue resuelto por medio de osteosíntesis con los tornillos proximales de la placa Puddu. Hubo un caso de trombosis venosa profunda 20 días posteriores a la cirugía, en un caso combinado con plástica de LCA.

En el grupo de osteotomías sustractivas se observaron 4 complicaciones (27% de los casos). Hubo un caso de aflojamiento de instrumental, 4 años posteriores a la cirugía. Se obtuvieron dos pacientes con hipercorrecciones con más de 15 grados de valgo que, aunque estéticamente no se veían bien, fueron toleradas clínicamente. Un paciente con diabetes como enfermedad de base, presentó infección superficial de la herida, fue tratado con antibiótico terapia vía oral y curaciones locales, evolucionó favorablemente.

En nuestra serie no se observaron pseudoartrosis ni lesiones neurológicas. Al momento de seguimiento ningún paciente requirió una revisión a RTR (Tabla 4).

Durante el tiempo de seguimiento se debieron re-operar 3 casos, 2 por aflojamiento de instrumental y pérdida de corrección en casos de osteotomías aditivas; y 1 caso por continuar con los síntomas de dolor y derrame articular, en un caso de osteotomía cerrada, en la cual se realizó una nueva artroscopía.

## DISCUSIÓN

Dentro de las osteotomías valguizantes existen variantes técnicas, las más utilizadas son las osteotomías externas sustractivas y las osteotomías internas aditivas.

Con respecto a la osteotomía externa sustractiva, fue muy utilizada desde el momento de su descripción por Coventry, en 1960, con buenos resultados.<sup>3</sup>

En los últimos años, desde la creación de la placa Puddu, por la facilidad del procedimiento quirúrgico, la osteotomía tibial aditiva fue utilizada en forma creciente.

La elección de la técnica quirúrgica depende, en primer término, de la experiencia del cirujano y sus preferencias; pero el análisis de ciertas variables nos permite conocer sus ventajas y desventajas, sus posibles complicaciones y realizar una indicación más adecuada para cada paciente individual.

Las limitaciones de este trabajo fueron, principalmente, que se trató de un estudio basado en el análisis radiológico sin priorizar los resultados clínicos, como evolución del dolor, funcionalidad articular, conformidad del paciente, etc. Además de tratarse de un estudio retrospectivo, con un corto periodo de seguimiento y, al haber sido realizado en parte en un medio hospitalario, no poder contar con un seguimiento adecuado de la totalidad de los pacientes, lo que disminuyó la muestra y la posibilidad de realizar un análisis estadístico significativo.

Otro detalle a tener en cuenta es que a pesar de que todas las cirugías fueron realizadas por el autor, las placas Puddu y las placas AO utilizadas fueron provistas por diferentes ortopedias, variando la calidad de las mismas.

Sin embargo, elegir la técnica más adecuada para cada paciente es un aspecto clave en el momento de hacer la indicación. Un punto discutido es el grado de corrección que se debe alcanzar. Según nuestros resultados se obtuvo en promedio una mayor corrección postoperatoria con las osteotomías sustractivas (11,4°) que con las osteotomías aditivas (9,5°). Sin embargo, dado que el objetivo de corrección era 4° de valgo, la corrección fue más precisa cuando se realizó una osteotomía aditiva, ya que se obtuvo un ángulo fémoro-tibial promedio de 5,5°; mientras que con la osteotomía sustractiva el ángulo femorotibial promedio fue de 7,3°. Esto es una diferencia con el trabajo de R.W. Brouwer<sup>10</sup> que tenía como objetivo los mismos grados de valgo y consiguió corrección más precisa con la osteotomía sustractiva.

Aunque ambos procedimientos se realizaron con intensificador de imágenes y el cálculo en la planificación preoperatoria fue el mismo, creemos que los resultados obtenidos se deben a que es más fácil y preciso realizar un solo corte y colocar una cuña con un espesor predeterminado, que realizar dos cortes para extraer una cuña ósea.

Existen varias causas de pérdida de corrección del eje en el seguimiento alejado. En nuestra experiencia, en los casos de osteotomía aditiva en la que no se utilizó injerto óseo se observó una pérdida de corrección; por eso creemos que es necesario, como indica la bibliografía,<sup>14</sup> utilizar injerto óseo tricortical de cresta independientemente del tamaño de la placa. Otra posible causa de pérdida de corrección es el diseño y la resistencia de las placas Puddu.<sup>15,16</sup> En nuestra experiencia tuvimos tres casos de aflojamiento de los tornillos distales que originó pérdida de corrección.

Otra causa es la descarga precoz,<sup>14</sup> por lo que es impor-

TABLA 4 - COMPLICACIONES.

	Osteotomía sustractiva n = 22	Osteotomía aditiva n = 15
Pérdida de corrección	3	0
Sobre corrección	0	2
Pseudoartrosis	0	0
Aflojamiento de instrumental	3	1
Fractura de platillo tibial	2	0
Infección	0	1
TVP	1	0
Lesión neurológica	0	0
Revisión a RTR	0	0

tante en el postoperatorio, no permitir la descarga total antes de los 60 días, o hasta observar la formación de un callo óseo que ocupe un porcentaje importante de la cuña.

Coincidimos con la bibliografía<sup>6</sup> que las posibles causas de la diferencia entre el ángulo deseado y el conseguido, podrían ser que fuera un error considerar que por cada grado de corrección se requiere 1 mm. de osteotomía; el desplazamiento secundario debido al colapso de la zona de la osteotomía, debido a osteoporosis o fijación inadecuada o un desplazamiento secundario debido al continuo desgaste del cartílago y hueso. En los casos en los que utilizamos injerto óseo tricortical, la causa de la pérdida de corrección sería un inadecuado grosor y posición del injerto.

Con respecto a la variación de la altura de la rótula, utilizando como método de medición el de Insall-Salvati, encontramos un descenso de la rótula de 0,25 en el grupo de osteotomías abiertas pasando de un índice preoperatorio T/P 1,44 a postoperatorio T/P 1,17. Comparado con el de osteotomías cerradas, en donde hubo un ascenso de 0,11; pasando de T/P preoperatorio 1,30 a T/P postoperatorio 1,41 en coincidencia con la bibliografía.<sup>8,9</sup>

El descenso de la rótula puede ser causada por varios factores. La fibrosis alrededor del tendón rotuliano, la cicatriz entre el tendón rotuliano y el sitio de la osteotomía, puede conducir al acortamiento del tendón rotuliano. Según algunos autores esta alteración tiene relación directa con el mayor tiempo de inmovilización posterior a la cirugía. La formación de hueso nuevo en el sitio de la osteotomía, la alteración de la inclinación tibial y la elevación del platillo tibial después de la osteotomía aditiva, también causaría el descenso de la rótula.

La distancia entre el tubérculo tibial y la línea articular disminuye después de la osteotomía cerrada, causando la redundancia del tendón rotuliano.

En la rótula, el área de contacto se mueve desde inferior a superior entre 0° y 90°. Al acortarse el tendón rotuliano el área de contacto migra proximalmente en la rótula, conduciendo a una condición llamada patela ínfera, que puede causar síntomas inhabilitantes. Sin embargo, hay controversia en la literatura acerca de si el acortamiento del tendón rotuliano después de una osteotomía, conduce necesariamente a un aumento en el contacto patelo-femoral.

Algunos autores como Papp<sup>20</sup> sostienen que permitiendo una movilización temprana, se disminuyen los riesgos de acortamiento del tendón rotuliano y de patela ínfera.

Como resultado de una osteotomía proximal de tibia se producen cambios no sólo en el plano frontal sino también en el plano sagital.

En nuestro trabajo, coincidiendo con la bibliografía,<sup>6</sup> la caída del platillo tibial disminuyó 0,42° con la osteotomía sustractiva y aumentó 3,08° con la osteotomía aditiva.

La disminución de la inclinación tibial después de una os-

teotomía sustractiva puede ser como consecuencia del cuidado en proteger el paquete vásculo-nervioso posteroexterno que llevaría una incompleta resección ósea posterior durante la extracción de la cuña. Otra posible razón que puede causar disminución de la inclinación tibial después de la osteotomía sustractiva es la falta de liberación de la sindesmosis tibioperonea proximal que no permite la movilización del peroné durante el cierre de la cuña.<sup>6</sup>

La disminución de la inclinación del platillo tibial causaría una relativa elevación de la inserción tibial del ligamento cruzado posterior (LCP).<sup>6</sup> Aunque en este trabajo no se realizó ningún caso de osteotomía combinada con LCP es importante tener en cuenta esta consecuencia en el momento de elegir una técnica u otra.

El aumento de la caída posterior del platillo tibial después de una osteotomía aditiva tiene como principal causa, el tamaño de la placa y su ubicación en el plano antero-posterior. Si la placa es colocada demasiado anterior va generar mayor inclinación.

En un estudio realizado por Rubino,<sup>7</sup> se estudió el efecto del tamaño y la posición de la placa Puddu, sobre la inclinación del platillo tibial. Los investigadores colocaron la placa en tres posiciones anterior, posterior y en el centro de la tibia proximal y, a su vez, utilizaron tamaños de placa Puddu de 7,9,11,12,5,15 y 17,5 mm, observando que a medida que aumentaba el tamaño de la placa y la corrección en el plano coronal, aumentaba la inclinación del platillo tibial. Además que la ubicación anterior de la placa en el plano sagital provoca un aumento en la inclinación tibial mayor que su ubicación medial o posterior.

Asimismo el aumento de la caída posterior del platillo tibial provoca una traslación anterior de la tibia, lo que lleva a una mayor tensión del LCA reconstruido. Según la bibliografía, por cada 10° de aumento de la inclinación posterior del platillo tibial, la traslación anterior de la tibia se incrementa en 6 mm<sup>6</sup> y la teórica sobrecarga sobre el LCA reconstruido, causada por la traslación tibial anterior, es 3 veces mayor cuando la inclinación posterior de la tibia excede los 10°.

En la bibliografía se describen resultados dispares en cuanto al porcentaje de complicaciones. Albers<sup>11</sup> refiere que el 55% de complicaciones en el seguimiento de pacientes con osteotomía aditiva fijada con placa Puddu y 20% de las complicaciones en osteotomía sustractivas fijadas con placa en L.

En nuestro trabajo se encontraron el mismo porcentaje de complicaciones (27%) con ambas técnicas.

## CONCLUSIÓN

La osteotomía valguizante de tibia proximal es un tratamiento vigente para el genuvaro artrosico. Consideramos

necesario conocer las ventajas y desventajas que cada técnica presenta, las alteraciones anatómicas concomitantes que

generan y sus potenciales complicaciones, antes de su indicación en cada caso individual.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pauwels, F., (1961), Neue ritchlinien fur die operative behandlung der coxarthrose. Verhandl, deusthch, orthop. Guess, 48, 332-335.
2. Arnoldi C. C., Lemperg R. K., Linderholm (1971). Immediate effect of osteotomy on the intramedullary pressure of the femoral head and neck in patients with degenerative osteoarthritis. Acta orthop Scand 43.357.365.
3. Coventry M., B. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis for the knee. A preliminary report. J bone and joint surg 47 A: 984 – 990, July 1965.
4. Mark B. Coventry. Osteotomy about the Knee for Degenerative and Rheumatoid Arthritis: Indications, operative technique, and results. J Bone Joint Surg Am. 1973; 55:23-48.
5. J. N. Install, D. M. Joseph and C. Msika. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Am. 1984;66:1040-1048.
6. Marti B. Christoph, and col. Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open wedge high tibial osteotomy. Arthroscopy Vol. 20, No 4 (April), 2004: pp 366-372.
7. Rubino and col. The effect of plate position and size on tibial slope in high tibial osteotomy. A cadaveric study. Journal of knee surgery 2008,21:75-79.
8. Brouwer R. B. and col. Patellar height and the inclination of the tibial plateau after high tibial osteotomy. The open versus closed wedge osteotomy. Journal of Bone and Joint Surgery; Sep 2005; 87, 9.
9. Tigani D., Ferrari D., Trentani P., Barbanti-Broadano G., Trentani F. Patellar height after high tibial osteotomy. Int Orthop 2001,24: 331-4.
10. R.W. Brouwer, S. M. A. Bierna zeinstra, and col. Osteotomy for medial compartment arthritis of the knee using a closing wedge or an opening wedge controlled by a puddu plate. Jbjs, Nov 2006, 88,11, pag 1454.
11. Bekerom, Patt, Kleinhout, Van der Vis, Albers. Early complications after high tibial osteotomy. A comparison of two techniques. J, knee surg, 2008:21:68-74 January 2008.
12. Shoell, J., Ssuttmoller. V Stoll. S. Fuchs. G. Gosheger. The high tibial osteotomy, open versus closed webge, a comparison of methods in 108 patients. Arch. Orthop Trauma Surg (2205) 125: 638-643.
13. Albuquerque, Roberto Freire da mota, and col. Osteotomia valgzante de tibia com placa calco de puddu combinada com a reconstrucao do ligamento cruzado anterior do joelho. Acta ortop Bras. Jan. Mar, 2003.
14. Rene K. Marti, R. A. Verhagen, G. Kerkhoffs, T. Moojen. Proximal tibial varus osteotomy: Indications, technique, and five to twenty-one- year results. Journal of bone and Joint Surgery, feb 2001; 83, 2, pag 164.
15. The stability of three commercially available implants used in medial opening wedge high tibial osteotomy. W. O.P. Dorsey, B.S. Miller, J.P. Tadge, C.R. Bryant. J. Knee. Surg. 2006;19:95-98.
16. Stoffel Karl, Stachowiak Gwidon, Kuster Markus. Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified arthrex osteotomy plate (Puddu plate) and the tomofix plate. Clinical biomechanics 19 .2004. 944-950.
17. Jakob R. P. Instability related osteoarthritis: Special indications for osteotomies in the treatment of the unstable knee. In: The knee and cruciate ligaments. Berlin: Springer, 1990, 543: 567.
18. Sprenger Thomas, M. F., doerzbacher Jeff, MS, Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. JBJS ,Mar 2003 , 85, 3 , pag . 469.
19. Javad Parvizi; Arlen D. Hanssen; Mark J. Spangehl. Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure Journal of Bone and Joint Surgery; Mar 2004; 86, 3; Health & Medical Complete.
20. Miklós Papp, Ph.D., László Szabó, Ph.D., István Lázár, István Takács, Ph.D., Zoltán Károlyi, Gergely G. Nagy, Ph.D., and György Vereb, Ph.D. Combined High Tibial Osteotomy Decreases Biomechanical Changes Radiologically Detectable in the Sagittal Plane Compared With Closing-Wedge Osteotomy Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol. 25, No. 4 (April), 2009: pp 355-364.
21. Zhim Fouad, MSc; Laflamme George M. D.; Viens Hugo, MD; Biomechanical stability of a retrotubercle. Opening wedge high tibial osteotomy.