

Osteotomía Valguizante Tibial Alta: Comparación de Resultados con el Uso de Aloinjerto y Sustituto Óseo

Dr. Jorge Chahla, Dr. Damián Arroquy, Dr. Gustavo Gomez Rodriguez, Dr. Tomas Vilaseca,
Dr. Jorge Guiñazu, Dr. Gabriel Nazur, Dr. Martín Carboni

Equipo de Cirugía Artroscópica, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: El relleno de la brecha producido por una osteotomía tibial proximal valguizante de apertura (OTA), se encuentra en constante discusión, dado los resultados dispares obtenidos por los distintos autores. El objetivo del siguiente trabajo fue comparar los resultados tanto radiológicos como clínicos con el uso de sustituto óseo y aloinjerto.

Materiales y Método: Entre 2009 y 2012, se realizaron 34 OTA. La muestra fue dividida en dos grupos, 15 pacientes en los cuales se había utilizado sustituto óseo (SO) y 19 pacientes en los que se colocó aloinjerto óseo estructural (AI). El grado de artrosis fue estadiado preoperatoriamente según la clasificación de Ahlbäck e intraoperatoriamente estadiamos las lesiones de cartilago según la clasificación de Outerbridge. El análisis clínico se realizó mediante la Escala de la Sociedad de Rodilla (Knee Society Score) y la Escala de Oxford. El seguimiento del tiempo de consolidación, eje anatómico, eje mecánico y mantenimiento de la corrección (diferencia en milímetros) se realizó mediante radiografías con un seguimiento mínimo de un año.

Resultados: La unión ósea ocurrió en la totalidad de las osteotomías, siendo el tiempo de consolidación ósea de 4,3 meses (50 días – 6 meses) en el grupo SO y de 3,2 meses (40 días – 5 meses) en el grupo AI ($p=0,7$). Se obtuvo una mejoría promedio del Knee Score y del Knee function de 20,3 y de 14,8 puntos respectivamente en el grupo SO y de 21,3 y 19,1 puntos en el grupo AI. La evaluación con el Oxford Score evidencio una mejoría promedio en el grupo SO de 21 puntos y de 29 puntos en el grupo AI. Por lo referido anteriormente no encontramos diferencias significativas entre ambos grupos en la evaluación funcional de los pacientes. Tuvimos dos casos descriptos de perdida de corrección que ocurrieron en el grupo SO, a diferencia del grupo AI en el que no apareció ninguna perdida de corrección no siendo esta una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,09$).

Conclusión: Ambos materiales tienen resultados clínicos e índices de consolidación comparables, pero con un mayor riesgo de pérdida de corrección de las osteotomías con sustituto óseo.

Nivel de Evidencia: IV.

Tipo de Estudio: Serie de Casos. Retrospectivo.

Palabras claves: Osteotomía Tibial Alta; Valguizante; Puddu; Genu Varo; Artrosis Unicompartimental; Sustituto Óseo; Aloinjerto

ABSTRACT

Introduction: Given the disparate results obtained by different authors concerning the material to fill the bone gap produced by an opening high tibial osteotomy (HTO) the decision remains controversial. Good and very good results have been reported with bone substitute wedges and allograft, which avoid the inconveniences of autologous grafts use. The purpose of this study was to compare both radiological and clinical results using allograft and bone substitute.

Material and Methods: We retrospectively analyzed 34 opening wedge HTO filled with allograft or bone substitute (from 2009 to 2012). We divided the sample into two groups: BS (Bone substitute) group was conformed by 15 patients and the AG (Allograft) group with 19 patients. The degree of osteoarthritis was staged preoperatively and intraoperatively we stratified condral lesions according to the classification of Ahlbäck and Outerbridge respectively. The clinical analysis was performed using the Knee Society Score and Oxford Knee Score. We analyzed time to consolidation, anatomical and mechanical axis and loss of correction (measured in millimeters) using X-rays.

Results: Union occurred in every osteotomy, mean time was of 4,3 months in the BS group and 3,2 months in the AG group ($p: 0,7$). The knee society score (Knee Score and Knee function) were 20,3 and 14,8 points respectively in the BS group, and 21,3 and 19,1 in the AG group. The evaluation with the Oxford Score was 21 points in the BS group and 29 in the AG Group. As mentioned above, we did not found significant differences between groups in the functional assessment of patients. We had two cases of loss of correction in the BS group, and none in the AG group ($p = 0.09$).

Conclusion: The results shows that there was no statistical difference between the two groups for overall complications. However, clinical results filling with bone substitute was less tolerated and increased the risk of loss of correction.

Level of Evidence: IV.

Type of study: Case Series. Retrospective.

Key Words: High Tibial Osteotomy; Puddu; Genu Varum; Bone Substitute; Allograft; Unicompartimental Osteoarthritis

INTRODUCCIÓN

A pesar de los excelentes resultados logrados en las artroplastías de rodilla en los últimos años¹ se considera am-

pliamente ventajoso retrasar su indicación dadas las posibilidades de desgaste y de revisión en pacientes jóvenes y activos.² Si el proceso degenerativo esta confinado principalmente al compartimiento medial y la rodilla tiene una alineación en varo, está comprobado que una osteotomía de realineación tibial podría demorar o evitar el reemplazo articular con resultados satisfactorios.³⁻⁵

Dr. Jorge Chahla
jachahla@msn.com

Se han descrito para tal fin, técnicas aditivas mediales y sustractivas laterales.^{6,7} Con la introducción de nuevo instrumental quirúrgico, nuevos sistemas de fijación y la posibilidad de rellenar el defecto con una amplia gama de materiales sintéticos y biológicos, las osteotomías aditivas constituyen hoy la más usada.⁸

En nuestro centro, con el objetivo de evitar las comorbilidades del sitio donante de injerto autólogo, es de uso regular, tanto el sustituto óseo como el aloinjerto a fin de rellenar la brecha de la osteotomía. No obstante, no hemos encontrado en la literatura ningún trabajo comparativo entre ambos.

Creemos que los resultados tanto clínicos como radiográficos a mediano plazo son similares en ambos grupos (sustituto óseo [SO] vs. Aloinjerto [AI]) y con complicaciones postoperatorias equiparables, razón que motivó el siguiente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Analizamos retrospectivamente 34 osteotomías valguizantes de tibia en pacientes con diagnóstico previo de genu varo artrósico unicompartmental medial, tratados con osteotomía proximal de apertura, fijadas con placa y con utilización de aloinjerto o sustituto óseo, realizadas entre el año 2009 y 2012 en nuestro centro, y con un seguimiento mínimo de 1 año. Se excluyeron pacientes con Genu varo artrósico Ahlbäck IV o V, artrosis femoropatelar o tricompartmental, lesión ligamentaria de la rodilla, genu varo mayor a 15°, la falta de extensión completa y flexión menor a 90°.

En todos los pacientes se realizó previo y posterior a la cirugía un escanograma de miembros inferiores en los cuales se midió el eje anatómico y mecánico de los mismos. Una vez calculado el eje, se realizó la planificación preoperatoria calculando los grados a corregir para que el eje mecánico incida en el compartimiento externo (62% de la superficie del platillo tibial desde medial) según lo estipulado por Dugdale y Noyes⁹ para que posterior a la osteotomía el miembro permanezca con una ligera hipercorrección en valgo (Fig. 1).

Además se realizó una RNM de rodilla a todos los pacientes para descartar lesiones ligamentarias asociadas y evaluar el estado de las superficies articulares de los tres compartimentos de la rodilla.

La muestra fue dividida en dos grupos, 15 pacientes en los cuales se había utilizado sustituto óseo (grupo SO) y 19 pacientes en los que se colocó aloinjerto óseo estructural, obtenidos en su totalidad del banco de tejidos de nuestro centro (grupo AI).

El grupo SO quedó constituido por 5 mujeres y 10 varones con una edad promedio de 46 años (41-61) y un segui-



Figura 1: Planificación del eje en el 62% lateral de platillo tibial.

miento promedio de 30,7 meses (16-44).

El grupo AI quedó formado por 6 mujeres y 13 varones, con una edad promedio de 52 años (38-65) y con un se-

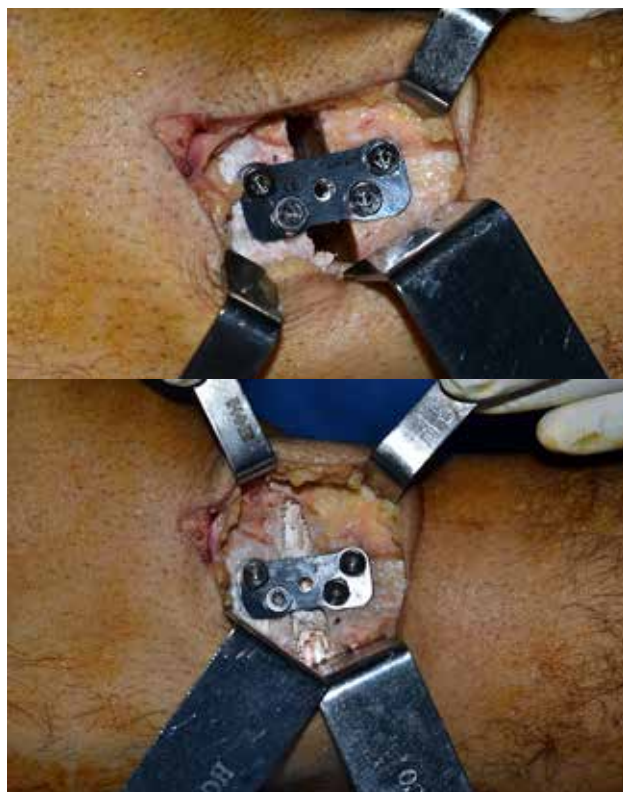
guimiento promedio de 30,9 meses (14-42 meses).

Técnica quirúrgica

En todos los pacientes se realizó una artroscopia de rodilla, antes de realizar la osteotomía proximal de tibia para poder evaluar el cartílago del compartimento medial y lateral, como así también la existencia de lesiones meniscales asociadas. Luego se realizó la exposición de la cara medial del tercio proximal de la tibia mediante una incisión longitudinal y una liberación del ligamento colateral medial. Posteriormente se colocaron dos clavijas en dirección al tercio superior de la articulación tibio-peronea proximal para marcar la localización del corte de la osteotomía. Se procedió luego a realizar una osteotomía incompleta, sin afectar la cortical lateral de la tibia, iniciando el corte con sierra oscilante y finalizándolo mediante escoplos. Luego de realizada esta última, se procedió a la apertura gradual de la misma.

Una vez lograda la corrección planificada, se colocó una placa tipo Puddu (Titanio Arthrex Inc, Naples, Florida) de 7,5 mm en 3 casos (9%), de 10 mm en 25 casos (73%) y de 12,5 mm en 6 casos (18%) con el agregado de sustituto óseo (BoneSave Stryker Mahwah, NJ o aloinjerto óseo (Figs. 2 y 3).

En todos los pacientes se colocó un inmovilizador inguino-maleolar por cuatro semanas, comenzando la rehabilitación con carga parcial del miembro operado en la sexta semana y carga completa luego de la octava semana.



Figuras 2 y 3: Brecha de osteotomía. Vacía y con sustituto óseo.

Análisis Retrospectivo y Seguimiento

El grado de artrosis fue estadificado preoperatoriamente según la clasificación de Ahlbäck,¹⁰ e intraoperatoriamente estratificamos la lesiones de cartílago según la clasificación de Outerbridge.¹¹

El análisis clínico se realizó mediante el Escala de la Sociedad de Rodilla (Knee Society Score) y la Escala de Oxford.

El seguimiento del tiempo de consolidación, eje anatómico, eje mecánico y mantenimiento de la corrección (diferencia en milímetros) en ambos grupos se realizó mediante radiografías, las cuales fueron realizadas en el primer control postoperatorio a la semana, a la sexta semana, 3 meses, 6 meses, al año y luego anualmente.

Análisis estadístico

Los valores se presentan como mediana y rango para variables numéricas y como porcentajes en las variables categóricas. Para comparar variables numéricas en dos grupos se utilizó la prueba de Mann Whitney. Para comparar proporciones se utilizó la prueba de Mid p exacto. Se consideró significativo una $p < 0.05$.

RESULTADOS

El eje anatómico del miembro inferior operado en el grupo SO, fue de 8 ± 3 grados de varo preoperatorio y de 4 ± 3 de valgo posoperatorio. El grupo AI presentó 7 ± 4 grados de varo preoperatorio y de 3 ± 2 de valgo posoperatorio.

Por otro lado el eje mecánico preoperatorio en el grupo SO incidía en el 23% del platillo tibial (2-37%). Posterior a la osteotomía hubo una corrección del eje al 54% del platillo (33-67%). En el grupo AI se obtuvieron mediciones de 18% (4-29%) preoperatorio y 59% (28-64%) posoperatorio (Tabla 1).

En el grupo SO, 9 (60%) pacientes presentaban genu varo artrósico grado II y 6 (40%) grado III, según la clasificación de Ahlbäck. Además las artroscopías evidenciaron lesiones osteocondrales tipo III según la clasificación de Outerbridge en 12 (80%) pacientes y grado IV en 3 (20%) pacientes.

En el grupo AI, 12 (63%) pacientes presentaron genu varo artrósico grado II y 7 (37%) grado III, según la cla-

TABLA 1: EJES PRE Y POSTOPERATORIOS EN AMBOS GRUPOS

	Aloinjerto (n=19)	Sustituto óseo (n=15)	$p < 0.05$
Varo Preop	7 (4-11)	7 (4-8)	0.9
Valgo Postop	3 (1-5)	3 (2-5)	0.67

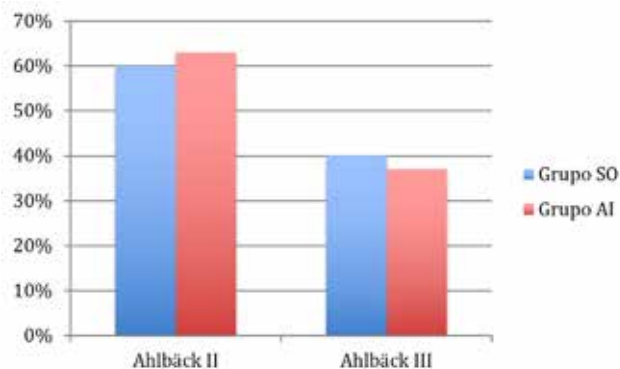


Gráfico 1: Distribución radiológica según clasificación de Ahlbäck.

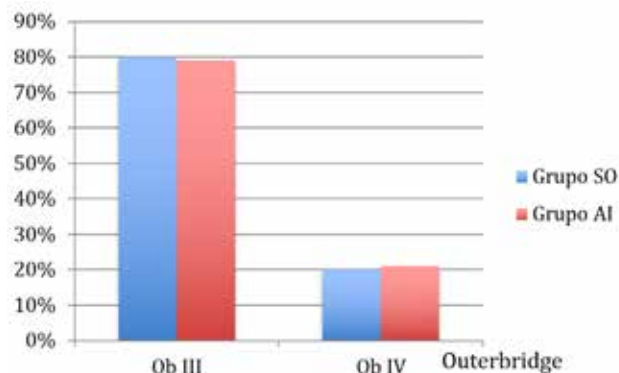


Gráfico 2: Distribución de lesiones condrales en la artroscopia según grupos.

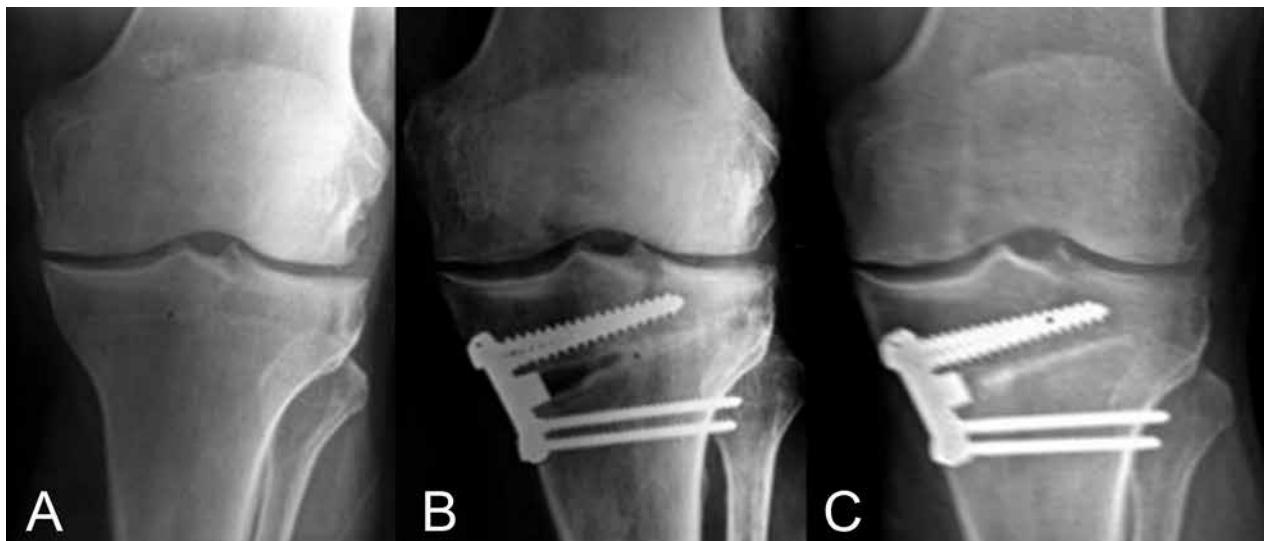


Figura 4: A) Paciente con genu varo artrósico Ahlbäck III. B) Control radiográfico postop inmediato. C) Último control radiográfico.

sificación de Ahlbäck. En 15 (79%) pacientes se presentaron lesiones osteocondrales tipo III de Outerbridge y grado IV en 4 (21%) pacientes (Gráficos 1 y 2).

La unión ósea ocurrió en la totalidad de las osteotomías, siendo el tiempo de consolidación ósea de 4,3 meses (50 días–6 meses) en el grupo SO y de 3,2 meses (40 días–5 meses) en el grupo AI ($p=0,7$) (Fig. 4).

En la evaluación funcional con la escala de la sociedad de rodilla (Knee Society Score) de los pacientes, se obtuvo una mejoría promedio del Knee Score y del Knee function de 20,3 y de 14,8 puntos respectivamente en el grupo SO y de 21,3 y 19,1 puntos en el grupo AI. La evaluación con el Oxford Score evidenció una mejoría promedio en el grupo SO de 21 puntos y de 29 puntos en el grupo AI. Por lo referido anteriormente no encontramos diferencias significativas entre ambos grupos en la evaluación funcional de los pacientes.

Las complicaciones encontradas fueron seis (17,64%), de las cuales dos pertenecían a infecciones superficiales que fueron resueltas con antibioticoterapia. Dos pacientes padecieron una fractura del platillo tibial externo (Fig. 5), que se estabilizaron con los tornillos proximales de la placa

evolucionando favorablemente ambos casos. Las dos complicaciones restantes correspondieron a dos pacientes que presentaron una pérdida de corrección de 2 grados en uno y de 3 grados en el otro, que además evolucionaron con un retardo de la consolidación, que produjo la rotura de los tornillos distales, que no tuvo traducción clínica. Los dos casos descritos de pérdida de corrección ocurrieron en el grupo SO, a diferencia del grupo AI en el que no apareció ninguna pérdida de corrección ($p=0,09$).

DISCUSIÓN

La osteotomía valguizante tibial es un tratamiento exitoso para los cambios degenerativos del compartimiento medial asociado a deseje en varo de la rodilla de pacientes jóvenes activos.¹⁻⁵ Desde el punto de vista técnico, se puede llevar a cabo de 2 formas: sustractiva lateral o aditiva medial.² Los riesgos de una osteotomía sustractiva son: la falta de precisión en la corrección y la lesión del nervio peroneo.⁴

La ventaja de la osteotomía aditiva medial, es que requiere sólo un corte óseo con una consiguiente mayor preci-



Figuras 5: Fractura de platillo tibial externo.

sión en la corrección del eje y una menor pérdida del stock óseo, facilitando, en caso de ser necesario la artroplastía ulterior.¹²

Se han propuesto numerosos materiales para el relleno de la brecha que inevitablemente surge a partir de la osteotomía de apertura medial, con el objetivo teórico de disminuir los índices de retardo en la consolidación y pseudoartrosis: auto injerto (gold standard, aunque con la morbilidad del sitio dador), aloinjerto, espaciadores de cemento y sustituto óseo.⁸

Sin embargo, con el advenimiento de nuevos materiales de fijación, hay autores que simplemente no consideran necesario la aposición de ningún material más que el dispositivo de fijación (en brechas que no superen los 10 mm).¹³

El uso de sustitutos óseos se encuentra ampliamente avalado en la literatura con resultados alentadores a corto y

mediano plazo,¹⁴⁻¹⁶ por lo que muchos autores han propuesto que es más efectivo como material de osteoconducción que el aloinjerto, y que no presenta el riesgo potencial de transmisión de enfermedades.^{14,17,18}

Para este estudio se utilizó una cuña porosa de cerámica bifásica (Fosfato tricálcico/ Hidroxiapatita): el fosfato tricálcico se disuelve rápidamente después de ser implantado y es reemplazado por hueso esponjoso, a diferencia de la hidroxiapatita que es más estable y se disuelve lentamente, características fundamentales a tener en cuenta a la hora de la elaboración del material.¹⁹ Por otro lado, este tipo de compuesto tiene una pobre respuesta mecánica que sería suplida por el rápido crecimiento óseo que ocurre hasta la tercera semana, según demostró Trécant²⁰ en un modelo experimental animal.

Obtuvimos dos pérdidas en la corrección en el grupo que fue tratado con sustituto óseo y ninguna en el grupo de los aloinjertos. Esta diferencia no fue significativa, pero observamos que hay una franca tendencia de pérdida de corrección en el grupo SO, resultados extrapolables a la literatura internacional.^{15,18,21}

Con respecto a la consolidación, vimos un mejor desempeño en el grupo de aloinjerto (3,2) con respecto al sustituto óseo (4,3), no teniendo esto implicancia estadística ni clínica alguna.

En lo que concierne a los resultados clínicos, la tasa de complicaciones, a excepto de la rotura del implante en dos pacientes del grupo SO y de cirugías de revisión, no fue diferente en ambos grupos.

Se obtuvo un incremento en el Knee Society Score y en el Oxford Score en ambos grupos, sin evidenciar una diferencia estadísticamente significativa.

CONCLUSIÓN

Los datos obtenidos sugieren que ambos materiales tienen resultados clínicos e índices de consolidación comparables, pero con un mayor riesgo de pérdida de corrección que no tendría traducción clínica en las osteotomías con sustituto óseo, por lo que a pesar de esto último consideramos al sustituto óseo como una alternativa válida.

Además de no haber encontrado otros estudios en donde se comparen sustitutos óseos y aloinjertos, creemos necesario estudios con un número mayor de pacientes y un diseño prospectivo, para dilucidar la incidencia real y el entendimiento de las diferentes complicaciones del sustituto óseo y el aloinjerto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Naudie D, Bourne R, Rorabeck C, Bourne T. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10 to 22 year followup study. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;; p. 18-27.
2. Nagel A, Insall J, Scuderi G. Proximal tibial osteotomy. A subjective outcome study. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;(78): p.1353-1358.
3. Billings A, Scott D, Camargo M, Hofmann A. High tibial osteotomy with a calibrated osteotomy guide, rigid internal fixation, and early motion. Long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;(82):p.70-79.
4. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;(69):p.332-354.
5. Sprenger T, Doerzbacher J. Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. Survival and failure analysis to twenty-two years. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;(85):p.469-474.
6. Coventry M, Ilstrup D, Wallrichs S. Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;(75): p. 196 -201.
7. Hoell S, Suttmoeller J, Stoll V, Fuchs S, Gosheger G. The high tibial osteotomy, open versus closed wedge, a comparison of methods in 108 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005;(125): p. 638 - 643.
8. Stoffel K, Stachowiak G, Kuster M. Open-wedge high tibial osteotomy: Biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate. *Clin Biomech Bristol Avon.* 2004;(19): p. 944 - 950.
9. Dugdale T, Noyes F, Styer D. Preoperative planning for high tibial osteotomy. The effect of lateral tibiofemoral separation and tibiofemoral length. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1992;(274): p. 248 - 264.
10. Ahlback S. Osteoarthritis of the knee. a radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1968;(227): p. 7 - 72.
11. Outerbridge R. The etiology of chondromalacia patellae. *Clin Orthop Relat Res.* 1961;(389): p. 5 - 8.
12. Neyret P, Deroche P, Deschamps G, Dejour H. Total knee replacement following valgus tibial osteotomy. Technical considerations. *Rev Chir Orthop.* 1992;(78): p. 438 - 448.
13. Lobenhoffer P, Agneskirchner J. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003;(11): p. 132 - 138.
14. Gaasbeek R, Toonena H, van Heerwaarden R, Buma P. Mechanism of bone incorporation of β -TCP bone substitute in open wedge tibial osteotomy in patients. *Biomaterials.* 2005;(26): p. 6713 - 6719.
15. Koshino T, Murase T, Saito T. Medial opening-wedge high tibial osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85(1): p. 78 - 85.
16. Skorepa G, Tejada G, Carboni Bisso M. Osteotomías Proximales Aditivas de Tibia usando Sustituto Óseo. Estudio Comparativo. *Artroscopia.* 2012; 19(4): p. 173 -177.
17. Kraal T, Mullender M, de Bruine J. Resorbability of rigid beta-tricalcium phosphate wedges in open-wedge high tibial osteotomy: a retrospective radiological study. *Knee.* 2008;(15): p. 201 - 205.
18. Van Hermert W, Willems K, Anderson P. Tricalcium phosphate granules or rigid wedge preforms in open wedge high tibial osteotomy: a radiological study with a new evaluation system. *Knee.* 2004;(11): p. 451 - 456.
19. Neo M, Kotani S, Nakamura T, Yamamuro T, Ohtsuki C, Kokubo T. A comparative study of ultrastructures of the interfaces between four kinds of surface-active ceramic and bone. *J Biomed Mater Res.* 1992;(26): p. 1419 -1432.
20. Trécant M, Delécrin J, Royer J, Goyenvalle E, Daculsi G. Mechanical changes in macroporous calcium phosphate ceramics after implantation in bone. *Clinical Mater.* 1994;(15): p. 233 -240.
21. Lavalle F, Pascal-Moussellard H, Rouvillain J, Ribeyre D, Delattre O, Catonne Y. Biphasic ceramic wedge and plate fixation with locked adjustable screws for open wedge tibial osteotomy. *Rev Chir Orthop.* 2004;(90): p. 550 - 556.