

OSTEOTOMÍA DISTAL PERCUTANEA DEL METATARSIANO PARA EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL HALLUX VALGUS. Experiencia en Hospital Ortopédico Infantil.Caracas.Venezuela. 2006-2007

Alvarado OJ*; Sulbaran R**; Tuccella A***; Lopez H****

AbsTract: En el Hospital Ortopédico Infantil seleccionamos pacientes con Hallux Valgus Juvenil y del Adulto con Criterio Quirúrgico para Osteotomía Distal del Metatarsiano, entre el año abril del 2006 y diciembre del 2007, se obtuvieron 37 casos, 57 pies, 1 masculino, con seguimiento promedio de 10,3 meses, obteniéndose como resultados , corrección del angulo Metatarsofalangico de 37,42 ° a 14,32°; el Internetatarsiano de 14,5° a 7,07°; el angulo DMA de 17,63° a 3,77° y el score AOFAS de 45,8 puntos a 91,62 puntos, concluimos se trata de un procedimiento económico, seguro, reproducible, cuando esta indicado, con resultados similares a otras técnicas quirúrgicas.

Abstract: Ortopedico Infantil Hospital select juvenile hallux valgus patients and adult with surgical approaches for distal metatarsal osteotomy, between April 2006 to December 2007, getting 37 cases, 57 foot, one masculine with follow up 10,3 months, obtaining next results, metatarsus falange angle from 37,42 to 14,32, internetatarsal angle from 14,5^a to 7,07^a, the DMA from 17,63^a to 3,77^a and the score AOFAS 45,8 points a 91,62 points, conclude this procedure is economy , safe, reproducible when the indications are appropriate, with the same results like other tools.

Palabra Clave (Key Word); Osteotomía Distal del Metatarsiano, Kramer, Bosh, Percutaneo.

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del tratamiento quirúrgico del Hallux Valgus es corregir la deformidad y conseguir un antepié funcional e indoloro.

Existen descritas muchas técnicas quirúrgicas para el tratamiento del hallux valgus, que incluyen actuaciones sobre partes blandas, transferencias tendinosas, osteotomías del primer metatarsiano a diferentes niveles, osteotomías a nivel de la primera falange y sobre la primera cuña, artroplastias de resección, artrodesis y artroplastias de reemplazo. Este gran número de técnicas descritas¹ pone de manifiesto el interés que esta patología ha despertado en los cirujanos ortopédicos, pero también podría ser indicativo de que ninguna de ellas de manera aislada es capaz de corregir la deformidad en todos los casos.

Nos parece de interés recordar que dentro de las osteotomías del primer metatarsiano, las proximales pueden conseguir una buena corrección del ángulo intermetatarsiano, pero no corrigen el DMA, en las diafisarias se mejoran los ángulos intermetatarsiano y el DMA de manera moderada y finalmente con las distales, la corrección del ángulo intermetatarsiano es discreta, siendo más efectiva la corrección del ángulo DMA³. (Buscar Algoritmo de Viladot)

Es por ello que la indicación de las osteotomías distales del primer metatarsiano se han reservado para los hallux valgus leves y moderados (según la clasificación de Mann y Coughlin) con un ángulo intermetatarsiano entre 15-20°.⁴

Entre las osteotomías distales se han descrito múltiples técnicas, las más utilizadas en nuestros días son: las de tipo Chevron, las lineales, tipo Kramer o S.E.R.I, y las técnicas percutáneas. La tendencia actual es lograr la máxima corrección con la mínima morbilidad quirúrgica asociada, mediante incisiones más pequeñas.^{5,2,6,7,8,9,10,11,12.}

Se estima que un milímetro de desplazamiento lateral de la cabeza corrige aproximadamente un grado el ángulo intermetatarsiano. Las osteotomías lineales tipo Kramer nos permiten un mayor desplazamiento lateral de la cabeza del

**** Fellow de Miembros Inferiores,

metatarsiano, con el consiguiente aumento de la corrección^{8, 13}. Con la osteotomía tipo Chevron la posibilidad de desplazamiento lateral es más limitado. También influye el método de fijación de la osteotomía ya que la aguja de Kirschner se sitúa paraostal y extrarticular, junto con la posibilidad de corregir la posición de la cabeza del primer metatarsiano en los 3 planos espaciales².

Nos proponemos realizar con este estudio una comparación de resultados de las osteotomías distales, con nuestra modificación de la técnica percutánea original de Bosh(), producto del aprendizaje obtenido en nuestra publicación previa, y aplicado en nuestros pacientes, adultos o juveniles que cumplan con los criterios de inclusión.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo mediante la evaluación pre y post operatoria de los pacientes y de su radiología de todos los operados desde Marzo 2006 a Diciembre 2007 con el Diagnóstico de Hallux Valgus. Se recogieron 37 pacientes (36 mujeres y 1 hombre), con un total de 57 pies. La edad media fue de 47.3 (rango 15-72).

De los 37 pacientes, 5 pacientes habían sido intervenidos previamente de hallux valgus mediante otra técnica quirúrgica, habiendo recidivado su patología.

Consideramos como valores normales para los ángulos medidos; IMT < 9°, MTF < 15°, DMAA < 10° y reducción de sesamoideos < 50%.^{4,8,13.}

Todos los pacientes presentaban dolor y alguna limitación funcional en el momento de la intervención. Con escala AOFAS inicial de 48 puntos.

El 17.54 % de los pies se les realizó corrección de deformidades de los dedos menores y/o metatarsalgias en el mismo acto quirúrgico, fueron incluidos en el estudio.

Evaluación clínica

La evaluación clínica fue medida básicamente por la escala de calificación diseñada por la Sociedad Americana para el Estudio del Pie y del Tobillo (tabla 1), con el objetivo de unificar criterios y obtener resultados medibles y comparables en la cirugía del Hallux Valgus, ampliamente aceptada en la literatura. A través de una entrevista en el pre operatorio inmediato y en la última consulta en el post operatorio, un cuestionario sencillo permite respuestas precisas que cuantifican los resultados.

*, **, *** Médico adjunto de la clínica de MMII del Hospital Ortopédico Infantil, Caracas, Venezuela

TABLE 1. The American Orthopaedic Foot and Ankle Society Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Scale

	Points
Pain	
None	40
Mild, occasional	30
Moderate, daily	20
Severe, almost always present	0
Function	
Activity limitations	
No limitations	10
No limitations on daily activities such as employment responsibilities but with limitation of recreational activities such as sports	7
Limited daily and recreational activities	4
Severe limitation of daily and recreational activities	0
Footwear limitations	
Able to wear fashionable shoes, no inserts required	10
Must wear comfortable shoes only, with or without insert	5
Must wear modified shoe and/or brace	0
MTP joint motion	
Normal or mild restriction (75° arc of motion)	10
Moderate restriction (30°-74° arc of motion)	5
Severe restriction (<30° arc of motion)	0
IP joint plantar flexion	
No restriction	10
Severe restriction, less than 10° plantar flexion	0
MTP-IP stability	
Stable in all directions	5
Unstable	0
Callus related to MTP-IP	
No callus or asymptomatic callus	5
Symptomatic callus	0
Alignment	
Good, hallux well aligned	15
Fair, some hallux malalignment, asymptomatic	8
Poor, obvious symptomatic malalignment	0
Total	/100

Rating: excellent 100-90 points, good 89-80 points, fair 79-70 points, and poor <70 points.⁸

Evaluación radiográfica

Se evaluaron los ángulos intermetatarsianos, metatarsofalángicos, DMAA y el reducción de los sesamoideos. Las mediciones se realizaron en radiografías dorsoplantares en carga de todos los pacientes en el preoperatorio, y durante la evolución posterior, considerando el último control radiológico, siendo el seguimiento medio de 10,31±5.21 meses (rango 6-24.)

En el presente trabajo todos los ángulos fueron medidos por el mismo autor, para evitar variaciones interobservador, utilizando la técnica descrita por Miller en 1974¹⁴ considerando el centro de la cabeza y el centro de la metáfisis como puntos de referencia para definir el eje del primer metatarsiano.

Evaluación estadística

Mediante el programa SPSS for Windows se determino el grado de significancia de la corrección angular metatarsofalángica,

intermetatarsiano, DMA, centraje de sesamoideos, y score AOFAS, utilizando el test "t de Student", con $p < 0.05$.

Técnica quirúrgica

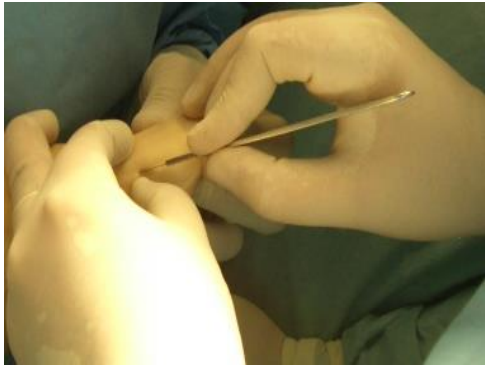
Paciente en decúbito supino, bajo anestesia raquídea o regional, bajo control de intensificador de imagen, e isquemia de miembro intervenido. Se realiza incisión mínima en transición entre piel plantar y dorsal a nivel proximal al bunion de aproximadamente 5mm. de longitud. Se levanta el periostio con pinza de Kryle a la altura donde se realizara la osteotomía.

Bajo visión directa se introduce una aguja de Kirschner 2.0 a nivel de la articulación interfalángica por su cara medial, situándola en posición paraostal a la cabeza del primer metatarsiano, se dirige distalmente hacia la capsula interfalángica, exponiéndose al exterior medial en el extremo digital. Ubicamos el extremo del alambre justo antes del nivel del corte.

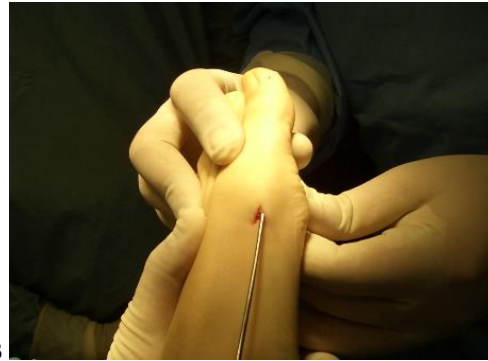
Osteotomía lineal perpendicular al eje del primer metatarsiano a nivel del cuello del mismo. La iniciamos con broca 2.5 Mm. , luego de perforadas ambas corticales nos retiramos de la profunda y manteniéndonos en la superficial nos dirigimos en forma radiada y completamos los orificios profundos, posteriormente con osteotomo plano de 5 mm completamos la osteotomía. Cuanto más próximo a la cabeza se hace el trazo de la osteotomía mayor será la superficie ósea disponible para desplazar lateralmente la cabeza manteniendo contacto entre los fragmentos. Por contrapartida, existe un mayor riesgo de provocar una necrosis avascular de la cabeza^{10,13}. Por ello recomendamos la osteotomía a nivel del cuello.

No se realiza liberación capsular ni tenotomía de adductor.

A continuación y mediante una maniobra de palanca, con la ayuda de una pinza curva, que al introducirla en el canal medular del fragmento proximal, facilita la introducción de la aguja de Kirschner y ayuda a desplazar lateralmente la cabeza del metatarsiano fijándola en esta posición. Se ancla proximalmente a nivel de la articulación cuneometatarsiana, otorgando mayor estabilidad a la fijación. Durante esta maniobra se puede desplazar la cabeza plantar o dorsalmente y efectuar una rotación para la



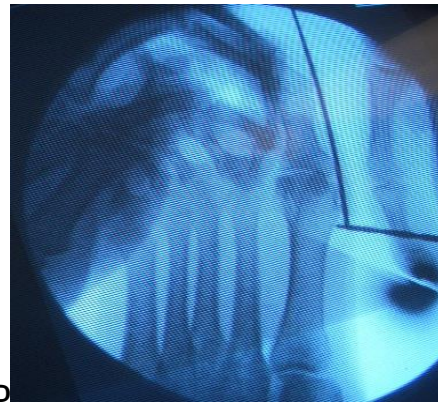
A



B



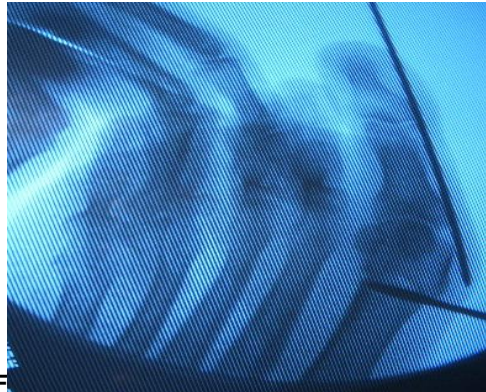
C



D



E



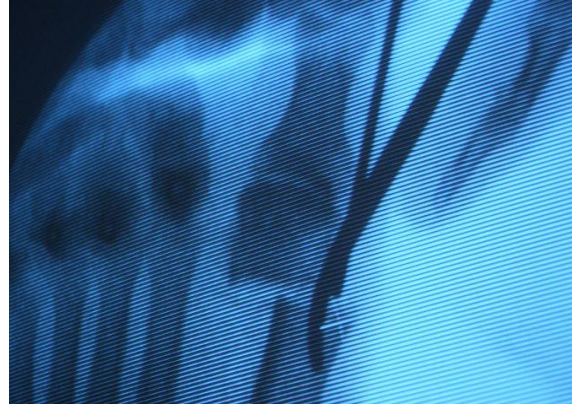
F

Técnica Quirúrgica: A) incisión; B) introducción del Alambre de K; C)y D) Inicio de Osteotomía con broca; E)y F) Completar Osteotomía con osteotomo delgado .

H



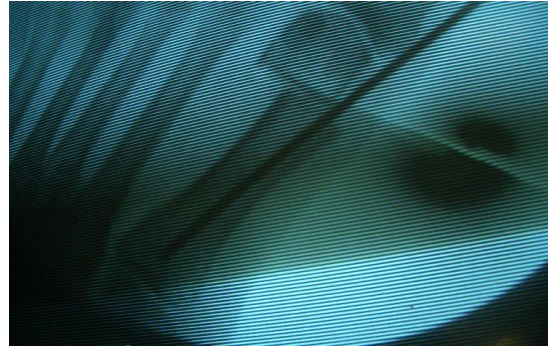
I



J



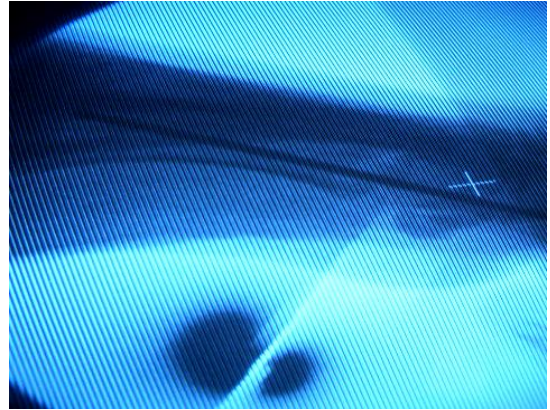
K



L



M



H) e I) Traslado de la osteotomía; J) y K) En el Meta se introduce endomedular el Alambre; L) y M) Control del plano sagital

I

Corrección de la pronación, según la planificación preoperatorio.

Una vez el control sea satisfactorio se procede a la angulación de la aguja de Kirschner distalmente.

Se realiza un vendaje con corbatas de gasa y venda elástica adhesiva a nivel del primer radio buscando la hipercorrección del hallux valgus. Después de este vendaje, se protege la aguja con otro vendaje elástico para evitar la migración distal de la misma.



Postoperatorio

En el postoperatorio inmediato se prescribe reposo con el pie elevado, protegiendo el pie de cualquier roce, en las primeras 24 horas.

Se autoriza la carga total al día siguiente con un zapato de tacón invertido. Esta carga casi inmediata favorece la compresión a nivel del foco por activación de la musculatura.

El paciente es dado de alta hospitalaria en el primer día del post-operatorio, tras una primera cura satisfactoria.

Se realiza profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular durante 10 días¹⁵.

Posteriormente se controla al paciente en consultas externas a la semana del alta hospitalaria para realizar una nueva cura.

Nuevo control ambulatorio al mes, con radiografía dorsoplantar y lateral, procediéndose a la retirada de la aguja de Kirschner en la consulta. Se aconseja la utilización de calzado deportivo y para marcha prolongada el uso del zapato de tacón invertido durante una o dos semanas más.

La secuencia de control se completa con visitas a los 3 y 6 meses, siendo posteriormente anual si precisa.

RESULTADOS

Radiológicos

El ángulo MTF (metatarsfalángico) pre operatorio fue de $37,4 \pm 5,3$ grados. El último control radiológico, (10.36 \pm 5.21 meses), fue de $14,32 \pm 5,31$ grados.

El ángulo IMT (intermetatarsiano) pre operatorio era de $15,5 \pm 3,5$, el último control radiológico $7,07 \pm 3,2$ grados.

El ángulo DMAA fue de $17,63 \pm 6,7$ para el pre operatorio, y el último control $3,8 \pm 5,4$ grados.

En cuanto al centraje de sesamoideos, el 100 % de los pies presentaban una luxación > al 50% antes de la cirugía. En el post operatorio inmediato el 98.5% presentaron una reducción radiológica (< 50% de luxación). Al momento del último control el 85.1% de los pies mantuvo la reducción.

Caso 1 Femenino de 28 años de edad.

Seguimiento 10 meses



Caso 2 Femenino de 22 años de edad.

Seguimiento 8 meses.



Clínicos

En cuanto a la valoración clínica y funcional del paciente, se pudo entrevistar a 74 de los 37 pacientes con un seguimiento medio de 10.3 meses. Se les aplico la escala AOFAS obteniéndose como resultado de 45,8 inicial a 91,62 al final del seguimiento.

Caso 3 Femenino de 71 años a los tres meses post operatorio. Rangos articulares conservados.



Siendo los cambios mas dramáticos en los valores correspondientes al dolor en todos moderado a diario, con un caso severo. Pasando 33 casos a sin dolor y 3 ocasional y uno moderado diario. La funcionalidad es mejorada sustancialmente al poder realizar todos sus actividades diarias sin limitaciones, sin restricciones de uso de calzado, sin uso de plantilla, u ortesis especiales. El otro cambio importante esta sin duda en la alineación Clínica y Radiológica, y al final en el alto grado de satisfacción de los pacientes.

Los 10 pies que se les realizo osteotomías tipo Weill, desaparecieron sus callosidades plantares iniciales.

Tabla 2
Osteotomía Percutanea Distal Del Metatarsiano para Hallux Valgus, Experiencia en el Hospital Ortopédico Infantil, Caracas. 2006-2007
A 10.3 meses de seguimiento

	PreQx	PostQx	Valor P
A MTF	37,42° ds(5,3)	14,32° ds (5,3)	< 0,001 *
A IMT	14,5° ds (2,5)	7,07° ds (3,2)	< 0,001 *
A DMA	17,63° ds(6,7)	3,77° ds(5,4)	< 0,001 *
AOFAS (Puntos)	45,8	91,62	< 0,001 *

+EstadísticamenteSignificativo

Complicaciones

El 3,5 % casos (2 pies) con flexión plantar de la metartaso falangica uno sintomático y el segundo asintomático.

Un caso de infección profunda, en paciente diabética, que amerito retiro precoz del material, curas intensivas y antibioterapia oral y dos casos de infección superficial que se trataron con antibioterapia oral y curas ambulatorias. Ninguno de ellos modifico el resultado final.

Se aprecia hipercorrección del ángulo DMA en un 10.52% de los pies.

Cuatro pies (7,01%) sufrieron la migración accidental prematura (2 y 3 semana) de la aguja de Kirschner, que no tuvo repercusión en el resultado final.

Un solo caso de retardo de consolidación, el de la infección profunda, que fue tratado de forma conservadora y que finalmente no tuvo consecuencias, aunque si preciso mayor tiempo de descarga por el dolor.

Paciente 4 Femenino de 58 años.

Dos años y cuatro meses de seguimiento.





DISCUSIÓN

Actualmente, la descripción de nuevas técnicas que no suponen el sacrificio de la articulación metatarsofalángica y su gran aceptación y resultados ha variado el tratamiento de esta patología. Dentro de las osteotomías distales del primer metatarsiano la técnica de Chevron descrita desde 1976 ha sido la más popular a nivel mundial¹⁷⁻²¹.

La aparición de la cirugía mínimamente invasiva (M.I.S.), con sus innegables ventajas, ha dado un nuevo giro al tratamiento del hallux valgus. Los autores que avalan este tipo de cirugía describen infinidad de posibles tratamientos a través de mínimas incisiones^{7, 8, 19, 10, 13}.

La técnica que utilizamos, es una opción entre la técnica MIS, por la incisión mínima, más estable que esta por el alambre descrito por Bosh y Kramer, y no tocamos partes blandas, y con todas las bondades de la ya clásica Chevron.

La diferencia principal que destacamos sobre la técnica descrita por Bosh y luego renovada por Giannini⁶ y Magnan Es que al realizarla con broca y osteotomos de 5mm nos garantiza una incisión pequeña y es una osteotomía por baja energía, pudiendo ser esta una variante importante en la pronta consolidación, menor necrosis de los bordes del corte, y de allí la migración precoz de 4 alambres sin que estos hallan tenido repercusión en sus resultados finales. El traslado de la cefálica del meta hacia el primer espacio intermetatarsiano está potenciada por el tamaño del bunio y la altura de la osteotomía mientras más distal se realiza mayor capacidad de traslado, esta capacidad tiene sus efectos en: Reducción del ángulo intermetatarsiano, reducción de los sesamoideos, y relajación del abductor del Hallux. Los sesamoideos vuelven así a su posición anatómica restaurándose la biomecánica normal del pie logrando un importante alivio sintomático.

Si bien es cierto se produce un acortamiento, fenómeno observado en general en la mayoría de las osteotomías distales, mientras no sea importante ($< 9-10 \text{ mm}$)^{4, 25, 26}. Permite la relajación en alguna medida de las contracturas en extensión producidas por la deformidad. Esto último pudiese disminuir la carga a nivel de la articulación MTF traduciéndose posteriormente en una menor rigidez a nuestro juicio.

Queremos destacar el gran número de procesos asociados que realizamos. Esto es debido a que creemos necesario el tratamiento integral del pie doloroso y no solo del Hallux Valgus. Cabe la posibilidad que este tratamiento global del pie este relacionado de forma directa con los buenos resultados subjetivos obtenidos.

Esta técnica es fácilmente reproducible, económica y rápida. También es sencilla, puesto que la osteotomía es simple al igual que la fijación.

Como limitaciones de la técnica, creemos que el material de fijación utilizado es mecánicamente podría ser insuficiente, en comparación con los tornillos a compresión usados en otras técnicas como el Chevron. Dejar la aguja de Kirschner durante un mes puede favorecer la infección, si bien en nuestro estudio solo hemos apreciado un caso de infección profunda y dos casos de infección superficial, siendo superponibles con los resultados publicados en la literatura²⁵. Otra desventaja es la posibilidad de salida prematura de la aguja, si bien tratamos de prevenirla mediante un vendaje dirigido a evitar esta circunstancia. La ventaja que puede representar la aguja de Kirschner es que no queda ningún tipo de material de osteosíntesis en el pie operado a largo plazo.

Para concluir podemos decir que nuestra osteotomía es una alternativa confiable, reproducible y efectiva para el tratamiento del Hallux Valgus con resultados comparables al resto de las osteotomías distales^{8, 9, 27, 28}. Es una técnica intermedia entre las actuales técnicas MIS y las clásicas técnicas a cielo abierto, si bien creemos que cada una tiene su sitio en la patología que estamos tratando. La técnica que analizamos en nuestro estudio no requiere una curva de aprendizaje prolongada, sino que es simple, rápida y con unos resultados satisfactorios como se aprecia en nuestro estudio, si bien se precisaran nuevos estudios con muestras más amplias y mayor seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- A. H. N. Robinson, J. P. Limbers, Modern concepts in the treatment of hallux valgus, *J Bone Joint Surg [Br]* 2005;87-B:1038-45.
- 2.- Kramer J. Die Kramer-Osteotomie zur behandlung des hallux valgus und des digitus quintus varus. *Operat Orthop Traumat.* 1990;2:29-38.
- 3.-Algoritmo de hallux valgus de viladot
- 4.- Coughlin Michael J., M.D.†, Boise, Idaho , Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons - Hallux Valgus ; *J Bone Joint Surg [Am]* 1996; 78-A; 932-66.
- 5.- Corless JR. A modification of the Mitchell procedure. *J Bone Joint Surg [Br]* 1976; 58-B:138.
- 6.- Sandro Giannini, M.D. , Francesco Ceccarelli, M.D. , Roberto Bevoni, M.D. , Francesca Vannini, M.D.; Hallux Valgus Surgery: The Minimally Invasive Bunion Correction (SERI) , *Techniques in Foot and Ankle Surgery* 2(1):11–20, 2003.
- 7.- Bosh P, Markowski H, Rannicher V. Technik und erste Ergebnisse der subkutanen distalen Metatarsale -I- Oste- otomie. *Orthopaedische Praxis* 1990;26:51–6.
- 8.- Prado M, Ripoll, Vaquero J., Golano P., Tratamiento quirurgico percutaneo del Hallux Valgus mediante osteotomias multiples, *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47:406-416.
- 9.- Portaluri M. Hallux valgus correction by the method of Bösch: a clinical evalu- ation. *Foot* 18.- Coughlin, Michael J., M.D. Juvenile Hallux Valgus: Etiology and Treatment, *Foot Ankle Int* 16:682-697,1995
- 19.- Schneider jbj 2004.
- 20.- Donnelly, Richard E., P.A.C.; Saltzman, Charles L., M.D.; Kile, Todd A., M.D.; Johnson, Kenneth A., M.D., Modified Chevron Osteotomy for Hallux Valgus, *Foot Ankle Int* 15:642-645,1994
- 21.- Hans-Jorg trnka, MD, Alexander Zembsch, MD, Mark, E. Easley, MD, Martin Zalzer, MD, Peter Ritchi, MD and Mark S. Myerson, MD. The Chevron osteotomy for Correction of Hallux Valgus, *JBJS*, Vol 82-A : 1373-1378, Oct. 2000
22. - Roger A. Mann-Surgery of the Foot-Fifth Edition-Mosby
23. - Edwards WH. Avascular necrosis of the first metatarsal head. *Foot and Ankle Clin.* 2005 mars; 10(1):117-27. Reviews.
24. - Easley ME; Kelly IP, Avascular Necrosis of the Hallux Metatarsal Head, *Foot and Ankle Clin* 2000 Sep;5(3):591-608
25. - Sammarco GJ; Idusuyi OB, Complications after surgery of the Hallux, *Clin Orthop* 2001 Oct;(391):59-71.
26. - Blum, J. L.: The modified Mitchell osteotomy-bunionectomy: indications and technical considerations. *Foot and Ankle*, 15: 103-106, 1994.
- Ankle Clin. 2000;5:499-511.
- 10.- Bosch P., Wanke S. Legenstein W. : Hallux Valgus Correction by the method of Bosch: New technique with a seven to ten years follow up : *Foot and Ankle clinics*, vol 5, No 3, pp 485-495,Sep -2000.
- 11.- Kramer J. La osteotomia de Kramer en el tratamiento del hallux valgus y del digitus quintus varus, *Tec. Quir. Ortop. Traumatol.* Vol 1, Num 2 , 1992.
- 12.- Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;142:44-7.
- 13.-Bartolozzi P, Magnan B. L'osteotomia distale percutanea nella chirurgia dell'al- luce valgo. Bologna: Timeo; 2000. p 7-24.
- 14.- Wolfgang Schneider, Robert Csepan and Karl Knahr. Reproducibility of the Radiographic Metatarsophalangeal Angle in Hallux Surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 85:494-499, 2003.
- 15.- Roman Radl, MD, Norbert Kastner, MD, Christian Algner, MD, Horst Portugaller, MD, Herbert Schreyer, MD, and Reinhard Windhager, MD. Venous Thrombosis After Hallux Valgus Surgery. *J Bone Joint Surg. Am.* 85-A - Number 7 - July 2003.
- 16.- Reseccion arthroplasty of Hallux Viladot.
- 17.- KJ Jones, LA Feiwell, EL Freedman and A Cracchiolo, The effect of Chevron osteotomy with lateral capsular release on the blood supply to the first metatarsal head, *JBJS*.77(2):197
- 18.-R. Viladot^a. O.J. Alvarado^b, M. Arancibia^c, J.A. Martinez^d, J.A. Ramirez^e and E. Rodriguez^f Hallux Valgus: A modified Kramer osteotomy, *Foot and Ankle Surgery* Volume 13, Issue 3, 2007, Pages 126-131
- 27.- Bruno Magnan, Lorenzo Pezzè, Nicola Rossi and Pietro Bartolozzi. Percutaneous Distal Metatarsal Osteotomy for Correction of Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 87:1191-1199, 2005.
28. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Kahr K. Chevron osteotomy in Hallux Valgus. Ten years results of 112 cases. *JBJS Br.* 2004 Sep;86(7):1016-20

