

# Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología



Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la  
Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Miembro de Asociación de Editores de Revista Biomédicas Venezolanas  
(Asereme)

**Incluida en las Bases Datos:**

Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS)

Literatura Latinamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS)

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX)



# Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la  
Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

VOL. 42

Nº 2

Diciembre 2010



## Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Rif.: J-00209391-9

### Director

Dr. José G. Campagnaro  
Universidad de Los Andes

### Comité Científico

Dr. Alfredo Núñez  
Hospital Central de Maracay

Dr. Diego Martinucci  
Universidad del Zulia

Dra. Caricia Lafee  
Universidad Central de Venezuela

Dr. José Torres  
Universidad de Los Andes

### Dirección

Av. La Estancia, Centro Comercial Tamanaco (CCCT),  
Torre Pirámide Invertida, piso 2, Ofic. 226. Chuao,  
Caracas, Venezuela.

**Telefax** (0212) 959.35.72 • 959.96.73  
(0212) 959.08.65 • 959.25.25

### Para mayor información dirigirse a

<http://www.svcot.web.ve/>

**e-mail** [svcotma@gmail.com](mailto:svcotma@gmail.com)

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica  
y Traumatología. Vol. 42, nº 2, Diciembre 2010.

**Depósito Legal** pp 85-0352

**ISSN** 1316-418X

**Tiraje** 1.000 ejemplares

### Diseño gráfico y diagramación

Alicia Martínez Pais • [aliciamartinezpais@gmail.com](mailto:aliciamartinezpais@gmail.com)

### Impresión

Gráficas Narea, C.A.

Teléfono (0412) 973.13.31

e-mail [graficasnarea@gmail.com](mailto:graficasnarea@gmail.com)

## Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Boletín de Ortopedia y Traumatología (1960-1983). Revista  
de Ortopediay Traumatología, en 1984 con el Vol. 18 (7), hasta 1998;  
Revista de Ortopedia y Traumatología Venezolana en 1989  
con el Vol. 22 (1) y desde 1993, Vol. 25 (2) se llama  
Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Aparición semestral. La revista no es de distribución gratuita sino por:  
Suscripción en la SVCOT y/o intercambio.

Miembro de Asociación de Editores de Revista Biomédicas  
Venezolanas (Asereme)

### Incluida en las Bases Datos:

Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS),

Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS),

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América  
Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX)

## Junta Directiva Nacional Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología Período 2009- 2011

Dr. Ramiro Morales Lozada  
Presidente

Dr. Juan Zambrano Zambrano  
Vicepresidente

Dra. Rosa Torrealba de Plaza  
Suplente de Vicepresidente

Dr. Alberto Serrano Fermín  
Secretario

Dr. Gianni Mazzocca Spallotta  
Tesorero

Dr. Alfredo Núñez Medina  
Bibliotecario

Dr. Fernando Bonmati Fermín

Dr. Renny Cárdenas Quintero  
Vocales

**Coordinadores de los Comités Científicos  
de la Sociedad Venezolana de Cirugía  
Ortopédica y Traumatología  
Período 2009- 2011**

*Comité de Columna Vertebral*  
Dr. Víctor Dávila

*Comité de Codo, Muñeca y Mano*  
Dr. David Miot

*Comité de Corrección y Alargamiento de Extremidades*  
Dr. Nagib Faysal

*Comité de Fracturas*  
Dr. Wilmer Santana

*Comité de Hombro*  
Dr. Abdala Kais

*Comité de Lesiones del Deporte*  
Dr. Enrique Salas

*Comité de Ortopedia Infantil*  
Dr. Carlos Prato

*Comité de Tobillo y Pie*  
Dr. Gabriel Khazen

*Comité de Tumores Óseos*  
Dr. Joyse Cortéz

*Comité de Pelvis y Cadera*  
Dr. Antonio Rodríguez

*Comité de Educación Médica Continua*  
Junta Directiva

*Comité de Investigación*  
Dr. Ernic Domínguez

*Comité de Información, Educación y Apoyo a la Comunidad*

*Comité de Medicina Vial y Prevención de Accidentes Viales*  
Dr. Dionisio Zerpa

# Guía para la estructuración y envío de manuscritos a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Actualizado a marzo de 2008

La Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología como órgano oficial de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología —SVCOT—, de aparición semestral, publicará artículos de la especialidad o relacionados con ella, previa aprobación del Comité Editorial, que pueden ser de diverso tipo.

**TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y ARTÍCULOS ORIGINALES:** Esta sección incluye las investigaciones y trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista. Las reglas de presentación de estos trabajos son las mismas que rigen la literatura médica científica mundial, según el Estilo Vancouver del Comité Internacional de Editores de revistas médicas. Los detalles aparecen en el Reglamento de Publicaciones. No tener más de 20 referencias.

**REVISIÓN DE TEMAS:** Aquí se incluyen revisiones completas y exhaustivas de diferentes problemas con el fin de poner al día a los lectores. Siempre será por solicitud del comité editorial y las harán personas con experiencia en el área y de esta manera se aportará una abundante fuente de referencias bibliográficas actualizadas. No tener más de 50 referencias.

**ARTÍCULOS DE REFLEXIÓN:** Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

**COMUNICACIONES BREVES:** Son notas cortas, donde se trata de dar una enseñanza sobre un tema específico, comentar algún problema reciente o plantear una inquietud. Esto incluye la vida y obra del algún destacado ortopedista. La bibliografía se debe limitar a un máximo de 10 citas.

**REPORTE DE UN CASO DE INTERÉS:** Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un problema específico. Se debe incluir una revisión sistemática comentada de la literatura sobre el tema.

**DE LA LITERATURA MÉDICA:** Son artículos de excepcional interés aparecidos en otras revistas. Siempre se mencionará que son una publicación previa, y se exigirá e incluirá el permiso del editor respectivo.

**CARTAS AL EDITOR:** Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. También puede ser una comunicación sobre algún hallazgo importante. No debe tener más de 5 referencias.

**VARIOS:** En la revista se incluirán obituarios de traumatólogos recientemente fallecidos. Conferencias magistrales que a juicio del comité editorial deban ser difundidas. Expresión cultural de los miembros de la SVCOT, etc.

Los manuscritos deben prepararse de acuerdo a los Requerimientos Uniformes para el envío de Manuscritos a Revistas biomédicas ([www.icmj.org/](http://www.icmj.org/)) desarrollados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (N Engl J Med 1991; 324: 424-428). El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los manuscritos aceptados serán propiedad de la Revista Venezolana de Ortopedia y Traumatología y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

Los artículos son sometidos a revisión de árbitros experimentados. Los manuscritos originales recibidos no serán devueltos. El autor principal debe guardar una copia completa. Los manuscritos deben ser dirigidos a:

Dr. José G. Campagnaro  
Editor de la Revista Venezolana de Ortopedia y Traumatología  
[jgcampa@yahoo.com](mailto:jgcampa@yahoo.com)  
Dirección: Calle 4, Quinta Angela, Sector La Otra Banda. Urb. San José, Mérida, Estado Mérida. Teléfono: (0274) 262.03.59  
Celular: (0414) 374.12.61 E-mail: [jgcampa@yahoo.com](mailto:jgcampa@yahoo.com)

La Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología se reserva el derecho de publicar los artículos que lleguen al Comité Editorial. Se prohíbe reproducir el material publicado en ella, sin previa autorización por escrito. Los artículos que aparezcan en la revista son de exclusiva responsabilidad del (o los) autor(es) y no necesariamente reflejan el pensamiento del Comité Editorial.

## Del Trabajo

1. La primera página debe llevar:
  - a) el título del artículo en español y en inglés, que debe ser conciso, pero informativo;
  - b) el nombre por el cual se conoce el autor principal y los demás autores, con su(s) título(s) académicos(s) más altos y su afiliación institucional;
  - c) el nombre del (los) departamento(s) e institución(es) a que debe atribuirse el trabajo;
  - d) nombre, dirección de correspondencia (calle, urbanización, barrio, código postal, ciudad, estado) y teléfono, fax y correo electrónico del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito;

- e) nombre y dirección del autor a quien se debe dirigir para solicitar separatas, o una declaración de que los autores no disponen de separatas;
  - f) la(s) fuente(s) de ayuda en forma de subvenciones, equipos, o drogas, o todos ellos; y
  - g) en el caso particular de uso de medicamentos o dispositivos ortopédicos se debe dejar constancia, si el o los autores, son empleados, o guardan algún tipo de relación comercial, o científica, o de dirección, o asesoramiento, con la compañía que lo ha apoyado en el trabajo.
2. Todas las personas designadas como autores deben cumplir los requisitos de autoría y todos los que cumplen dichos requisitos se deben enumerar. Cada autor debe haber participado suficientemente en el trabajo como para asumir responsabilidad pública por las partes del contenido que le corresponden. Uno o más autores deben asumir la responsabilidad por la integridad del trabajo en su totalidad, desde el inicio hasta el final del artículo publicado. Para ser considerado autor debe haber participado en la concepción o el diseño, o el análisis y la interpretación de los datos; debe haber participado en la elaboración del borrador o haberlo corregido; debe aprobar la versión final enviada a la revista y las correcciones subsiguientes.
  3. La segunda página debe contener el resumen y palabras clave; el resumen (máximo 150 palabras para los no estructurados o 250 palabras para los estructurados), debe indicar el diseño y objetivo del estudio o la investigación, la ubicación, los procedimientos básicos (selección de participantes o de animales de laboratorio; métodos de observación y análisis), resultados (dando datos específicos y su significado estadístico en lo posible) discusión y las conclusiones principales. Debe enfatizar los aspectos novedosos e importantes del estudio o las observaciones. Debajo del resumen, los autores deben suministrar e identificar como tales de 3 a 10 palabras clave o frases cortas que ayuden a los catalogadores para la referencia cruzada del artículo y pueden ser publicados con el resumen. Se deben usar términos contenidos en la lista de Títulos de Temas Médicos (Medical Subject Headings, MeSH) del IndexMedicus; si aún no hay términos MeSH adecuados disponibles, se podrán utilizar los términos actuales.
  4. En la introducción deberá indicar el propósito del artículo y resumir el razonamiento para el estudio o la observación. De solamente las referencias estrictamente pertinentes y no incluya los datos o conclusiones del trabajo que se está presentando.
  5. Los métodos deben describir claramente su forma de seleccionar los sujetos de observación o experimentales (pacientes o animales de laboratorio, incluyendo controles). Identifique la edad, sexo y otras características importantes de los sujetos pero se omitirán nombres, iniciales o número de la historia o expediente. Identifique los métodos, equipos y aparatos, nombre y dirección del fabricante entre paréntesis y procedimientos en detalle suficiente para permitir que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Para el uso de fármacos se dará el nombre genérico, posología, vía de administración y dosis, así como los efectos adversos, conforme a la nomenclatura universal. Haga referencias a métodos establecidos, incluyendo los estadísticos.
  6. Cuando el artículo que va a someter es sobre experimentos en seres humanos, indique si los procedimientos usados se efectuaron de conformidad con las normas éticas establecidas por el comité responsable de experimentación humana (institucional o regional) y con la Declaración de Helsinki de 1975, edición revisada en 1983. En todos los casos, se deberá adjuntar la aprobación del comité institucional de ética en investigación. Si la investigación es en animales se ajustará a las normas y uso de animales de experimentación y laboratorio de acuerdo al "National Research Council".
  7. Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para permitir que un lector entendido con acceso a los datos originales pueda verificar los resultados. Siempre que sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con los indicadores apropiados para las mediciones de error o incertidumbre (tales como intervalos de confianza). Evite depender exclusivamente de pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores P, las cuales no expresan información cuantitativa importante. Discuta la elegibilidad de los sujetos experimentales.
  8. Presente los resultados en una secuencia lógica en el texto, las tablas y las ilustraciones. No repita en el texto todos los datos de las tablas o ilustraciones; enfatique o resume solamente las observaciones importantes. Cuando retorne los datos siempre incluya las medidas de variabilidad y el número de sujetos. Da la media y el rango —ejemplo 60 años (35,70)—, la media de la desviación estandar —59 años (DE 15)—, Porcentajes no deben ser usados si el tamaño de la muestra es menos de 100.
  9. Discusión. Enfatice los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos. No repita en detalle los datos u otro material dados en las secciones de Introducción o Resultados. Incluya en esta sección las implicaciones de los hallazgos y sus limitaciones, incluyendo las implicaciones que puedan tener para investigaciones futuras. Relacione las observaciones con otros estudios relevantes.
  10. Enumere los agradecimientos a todos aquellos que hayan contribuido al estudio pero que no cumplen los criterios de autoría, tales como alguien que ha proporcionado ayuda puramente técnica, recolección de datos, asistencia en la escritura, o un jefe de departamento que sólo ha dado su respaldo general. También hay que agradecer la ayuda financiera y de material.

11. Las referencias deben ser numeradas consecutivamente en el orden en que se mencionan por primera vez en el texto (no por orden alfabético). Identifique las referencias en los textos, tablas y leyendas mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias citadas solamente en las tablas o figuras deben ser numeradas de acuerdo con la secuencia establecida por la primera identificación en el texto de cada tabla o figura. Los formatos a utilizar son los de la NLM en el Index Medicus. ([www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)).

**Artículo corriente en revistas:** Numere los seis primeros autores seguidos de et al. si hubieran más:

Lanes R., Lee P. A., Plotnick L. P., Kowarski A. A., Migeon C. J. Are constitutional delay of growth and familial short stature different conditions? *Clin. Pediatr.* 1980 19:31-33.

Hirschhorn J. N., Lindgren C. M., Daly M. J., Kirby A., Schaffner S. F., Burt N. P., Altshuler D., Parker A., Rioux J. D., Platko J., et al. Genome wide linkage analysis of stature in multiple populations reveals several regions with evidence of linkage to adult height. *Am. J. Hum. Genet.* 2001 69:106-116.

**Libros y otras monografías:**

Penning L. Functional pathology of the cervical spine: radiographic studies of function and dysfunction in congenital disorders, cervical spondylosis and injuries. Excerpta Medica Foundation, Amsterdam 1968.

**Capítulo de libro:**

Holick M. F. Vitamin D.: Photobiology, metabolism, mechanism of action, and clinical applications. In: Favus M. J., editor. *Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

**Artículos en formato electrónico:**

Morse S. S. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/nncid/od/EID/eid.htm>.

Referencias como "comunicaciones personales" o "datos no publicados" no deben ser incluidos en la lista de referencias, pero pueden ser mencionadas en el texto entre paréntesis; esto también aplica para trabajos presentados en congresos y no publicados, los cuales deben ser considerados como comunicaciones personales o datos no publicados. Trabajos que han sido aceptados para publicación pueden ser incluidos en la lista de referencia con el nombre de la revista y se agrega "en prensa".

#### FORMA Y PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS

- Se deben utilizar los siguientes requisitos para la presentación de manuscritos: utilizar margen de 2.5 cms. en todas las partes del manuscrito, en papel bond blanco tamaño carta (21.5 x 28 cms.), a doble espacio, numeradas de manera consecutiva y el nombre del autor debe estar en cada una de las páginas. Comenzar cada sección o componente en página nueva; revisar la secuencia: página titular, resumen y palabras clave, resumen en inglés, texto, agradecimientos, referencias, tablas (cada una en página aparte) y leyendas. El tamaño de las ilustraciones y fotografías montadas no debe ser mayor de 20,3 x 25,4 cms., si están incluidas en el CDRW deben tener 300 mega píxeles; anexas archivo de fotos aparte en JPG, incluir el permiso para reproducir material publicado anteriormente o para usar ilustraciones que puedan identificar a seres humanos, incluir transferencia de derechos de autor y otros formularios, numere las páginas de manera consecutiva comenzando con la página titular. Coloque el número en la esquina superior o inferior derecha de cada página.
- Se deben entregar 2 copias del original del manuscrito en CDRW; formato Microsoft Word® o Adobe Acrobat® (pdf), letra tipo Arial 12 puntos. Al entregar los CDRW's, los autores deben: indicar claramente el nombre del archivo; indicar en la etiqueta del CDRW el formato del archivo y el nombre del mismo; dar información sobre el hardware y software usados.
- Imprima cada tabla a doble espacio en una hoja de papel diferente. No entregue las tablas en forma de fotografías. Enumere las tablas de manera consecutiva en el orden en que fueron citadas por primera vez en el texto y suministre un título breve para cada una. Colóquelo a cada columna un título corto o abreviado. Ponga las explicaciones en forma de notas al pie de la tabla, no en el título. Defina todas las abreviaturas no comunes usadas en cada tabla, al pie de las mismas. Para las notas al pie use los siguientes símbolos y en esta secuencia: \*, †, ‡, §, \*\*, ††, ‡‡, §§.
- Entregue el número solicitado de figuras. Las letras, números y símbolos deben ser nitidos y parejos en todas partes y los suficientemente grandes para que, al ser reducidos para la publicación, cada uno siga siendo legible. Los títulos y explicaciones detalladas van en las leyendas de las ilustraciones, no en las ilustraciones en sí. Las fotos micrografías deben llevar marcas de escala internas. Los símbolos, flechas o letras de las mismas deben contrastar con el fondo. Cuando se utilizan fotografías de seres humanos, éstos no deberán ser identificables o la fotografía tendrá que estar acompañada de un permiso por escrito para usarla. Los estudios radiológicos de 5 x 7 cms. y 300 dpi (da un tamaño no comprimido de 500 kb), las proyecciones deben ser del mismo tamaño y densidad, detalles como el espacio articular debe estar al mismo nivel, se pueden asociar letras y/o flechas para resaltar lo que el autor desea y deben ser enviadas por separado. En el caso de cortes histológicos se debe dejar constancia de la profundidad de la toma y la coloración empleada. Para la sumisión electrónica utilice un programa para los gráficos que pueda exportar el archivo Encapsulated PostScript (EPS). Un EPS debe contener siempre una vista previa en formato Tagged-Image File Format (TIFF) de las figuras. Al principio puede enviar sus gráficos en el

archivo del procesador de textos, pero los EPS deben enviarse después de la aceptación. Evite los marcos alrededor de diagramas y uso de sombras o perspectivas. Los símbolos deben ser constantes a través de una serie de figuras. Diversos tipos de líneas que conectan pueden también ser utilizados. La mínima amplitud de la línea es de 0,2 cms. (ejemplo 0,567 puntos). Haga los diagramas en blanco y negro, gris o colores pero evite los patrones complejos. Los ejes deben ser iguales en longitud para que los diagramas sean cuadrados. Cada eje se debe etiquetar horizontalmente con una descripción de la variable que representa. Los ejes no se deben extender más allá del número pasado y nunca terminar en punta de flecha. Si un eje no es continuo, esto se debe indicar por una interrupción claramente demarcada. Los textos deben estar en Arial o Helvética, tamaño 14. Los dibujos o los gráficos de 7 x 7 cms. con 600 dpi de resolución mínima. El tamaño del archivo será 600 KB pero puede ser comprimido sin pérdida de la calidad. Las figuras digitalizadas deben tener una resolución mínima de 600 dpi que se relaciona con el tamaño final de la figura, para medio tonos digitales 300 dpi es suficiente. Las ilustraciones a color como RGB (8 bits por canal) en formato TIFF.

- Leyendas para las ilustraciones. Imprima las leyendas para las ilustraciones usando doble espacio, comenzando en una página aparte, con números arábigos correspondientes a las ilustraciones. Cuando se utilizan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, identifique y explique cada uno claramente en la leyenda. Explique la escala interna e identifique el método de coloración de las foto-micrografías.
- Unidades de medición. Las medidas de longitud, peso, altura y volumen deben ser registradas en unidades métricas (metro, kilogramo o litro) o sus decimales múltiplos. Las temperaturas se deben dar en grados centígrados y las presiones arteriales en milímetros de mercurio. Todos los valores hematológicos y de química clínica se deben registrar usando el sistema métrico de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (Internacional System of Units, IS).
- Abreviaturas y símbolos. Use solamente abreviaturas estándar. Evite abreviaturas en el título y el resumen. El término entero al cual corresponde una abreviatura debe preceder su uso por primera vez en el texto, a menos que se trate de una unidad estándar de medición. Al final debe colocar la lista de abreviaturas empleadas.
- Envío del manuscrito a la revista. Envíe un original y dos copias en CDRW. Coloque las fotografías dentro de un sobre de papel grueso por separado. Los manuscritos deben ir acompañados de una carta de presentación firmada por todos los coautores. Esta deberá incluir:
  - información sobre cualquier publicación anterior o duplicada o entrega en otra parte de cualquier porción del trabajo;
  - una declaración de que todo el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores, que se han cumplido los requisitos de autoría;
  - el nombre, la dirección y el número telefónico del autor responsable de la comunicación con los demás autores acerca de la revisión y aprobación final de las pruebas. La carta también incluirá cualquier otra información adicional que pueda ser de ayuda para el editor, tal como el tipo de artículo en una revista en particular que el manuscrito representa y si el (los) autor (es) está (n) dispuestos a asumir el costo adicional de reproducir las ilustraciones a color. Igualmente deberá incluir que no tienen conflictos de intereses con la publicación del artículo y que no está en consideración para ser publicado en otra revista. Los autores deben remitir por internet el texto del artículo en formato Word y las fotos separadas en formato jpg. Igualmente la carta de autorización de publicación en formato Adobe Acrobat (pdf) o Microsoft Word®.
- El Comité Editorial recomienda incluir referencias de autores venezolanos que hayan publicado en revistas nacionales o extranjeras sus trabajos e investigaciones sobre el tema. A partir de este momento para las citas de referencias, la abreviatura de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología es Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.
- Si el manuscrito no es aceptado para publicación, en el momento oportuno se le hará saber al autor y desde ese momento cesa toda la propiedad que por derechos de autor ha cedido a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

#### TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE AUTOR A LA REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Título del artículo

Autor(es)

El (los) autor(es) de este documento, indica que no ha sido previamente publicado ni es copia de alguno igual, que es un artículo original inédito y que una vez aceptado por la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, cede sus derechos a la misma, a fin de que su conocimiento sea difundido por este medio a la comunidad médica del mundo, y acepta que este artículo sea incluido en los medios electrónicos de difusión.

Lugar

Fecha Nombre(s) y firma(s)

# Contenido

Pág.

Editorial: ¡Ahora nos toca seguir el ejemplo!..... 7

## Artículos Originales

Evaluación clínico radiológico del tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia con el sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA® <i>Dr. Juan Carlos Sosa Guerrero; Dr. José G. Campagnaro J.; Ing. Herman Finol; Lic. Adrian Torres; Dra. Mariflor Vera.....</i>	9
Correlación entre los índices radiológicos preoperatorios y la pérdida ósea periprotésica determinada por densitometría ósea en artroplastia total de cadera no cementada IAHULA 2007-2009 <i>Dr. Diego Saavedra D.; Dr. Edgar Nieto A.; Dr. José Uzcátegui P.....</i>	29
Análisis comparativo entre vertebroplastia percutánea y tratamiento conservador en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas: Unidad de Cirugía de Columna Hospital Universitario "Dr. Manuel Nuñez Tovar" 2008-2010 Maturín Estado Monagas <i>Dr. Wynston Alvarez Martínez; Dr. Víctor Dávila Cedeño.....</i>	39
Manejo quirúrgico de la pseudoartrosis congénita de tibia y peroné: experiencia del Hospital Ortopédico Infantil de Caracas <i>Galbán M.A.; Rosas G.E.; Santana A. ....</i>	48
Nivel de satisfacción con pamidronato disódico en el tratamiento de osteogénesis imperfecta: trabajo realizado en el Hospital Ortopédico Infantil Caracas, Venezuela <i>Galbán M.; Farhat A.; Santana A. ....</i>	54

## Artículos de Evaluación y Comparación

Manejo de las fracturas supracondíleas de fémur: experiencia del Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño" <i>Alvarez, Rafael; González, Diego; Zanzi, Georges .....</i>	60
Luxación de prótesis de cadera en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" año 2000-2005 <i>Dra. María E. Romero de Cancino; Dr. Howard J. Orozco Hernández.....</i>	67

## Caso Clínico

Tuberculosis como causas de osteomielitis en edad pediátrica: a propósito de un caso de osteomielitis en astrágalo <i>Ortiz, Jesús; Villanueva, Roceli; Zanzi, George .....</i>	72
--	----

## Revisión

Alternativa quirúrgica con tutor externo tipo Ilizarov, para el tratamiento de pie equino varo hipercorrecto <i>Dr. Rafael Arcia; Dr. Miguel Galbán; Dra. Elena Gallardo.....</i>	76
Reconstrucción en doble banda del ligamento cruzado anterior con los tendones isquiotibiales <i>Vargas R.; Sonnerly-Cottet B.; Morales R. ....</i>	82

Editorial: ¡Now we have to follow suit! ..... 7

## Original Articles

Evaluation clinical radiological of the treatment of the fractures diafiarias of tibia with the system of nailed endomedular CITEC-ULA®  
*Dr. Juan Carlos Sosa Guerrero; Dr. José G. Campagnaro J.; Ing. Herman Finol; Lic. Adrian Torres; Dra. Mariflor Vera*..... 9

Correlation between radiologic index and periprosthetic bone loss determined by bone densitometry in cementless total hip anthroplasty IAHULA 2007-2009  
*Dr. Diego Saavedra D.; Dr. Edgar Nieto A.; Dr. José Uzcátegui P.*..... 29

Comparative analysis of percutaneous vertebroplasty and conservative treatment in patients with painful osteoporotic vertebral fractures: Spine Surgery Unit, Hospital Universitario "Dr. Manuel Nuñez Tovar" 2008-2010 Maturin Monagas State  
*Dr. Wynston Alvarez Martínez; Dr. Víctor Dávila Cedeño*..... 39

Surgical management of congenital pseudarthrosis of tibia and fibula: Hospital Ortopédico Infantil of Caracas  
*Galbán M.A.; Rosas G.E.; Santana A.*..... 48

Level of satisfaction with pamidronate disodium in the treatment of osteogenesis imperfecta work Hospital Ortopédico Infantil Caracas, Venezuela  
*Galbán M.; Farhat A.; Santana A.*..... 54

## Evaluation and Comparison Articles

Management of supracondylar femoral fractures: experience of Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño"  
*Alvarez, Rafael; González, Diego; Zanzi, Georges* ..... 60

Hip dislocation in the Department of Traumatology and Orthopedics East Hospital General "Dr. Domingo Luciani" year 2000-2005  
*Dra. María E. Romero de Cancino; Dr. Howard J. Orozco Hernández*..... 67

## Clinical Case

Surgical alternative type Ilizarov external fixator for the treatment of overcorrected clubfoot  
*Ortiz, Jesús; Villanueva, Roceli; Zanzi, George* ..... 72

## Review Article

Tuberculosis as a cause of osteomyelitis in childhood: report of a case of osteomyelitis of the talus  
*Dr. Rafael Arcia; Dr. Miguel Galbán; Dra. Elena Gallardo*..... 76

Dual-band reconstruction of anterior cruciate ligament with hamstring tendons  
*Vargas R.; Sonnerly-Cottet B.; Morales R.* ..... 82

# Editorial

## ¡Ahora nos toca seguir el ejemplo!

Estimados amigos y colegas:

La Junta Directiva de la Sociedad Venezolana de Ortopedia y Traumatología 2009-2011, ha tenido a bien sugerirme que me encargara de la dirección del comité editorial de la revista de nuestra sociedad. En sin duda un gran orgullo para mi poder tomar el testigo de mi buen amigo y Profesor el Dr. Edgar Nieto quien ha luchado con esmero y dedicación para poder estimular a los miembros de nuestra sociedad científica para que publiquen sus experiencias en las diferentes modalidades que ofrece nuestro órgano divulgativo; se ha hecho especial énfasis en dividir los artículos en: artículos originales, revisión de temas, artículos de reflexión, comunicaciones breves, reporte de casos, literatura médica, cartas al editor, varios y obituarios.

No podemos pasar por alto la oportunidad para expresar nuestro mayor sentido pésame a la familia de nuestro buen amigo, colega,

profesor y ex editor de esta revista como lo fue el Dr. Federico Fernández Palazzi, quien en la vida, fue uno de los mejores ejemplos de profesionalismo, tesón, dedicación, fuerza espiritual, amor por la familia y elevado sentido de aprecio por todas las expresiones culturales del hombre. Paz a su alma.

Ahora nos toca seguir el ejemplo, nosotros los que trabajamos en hospitales clínicas del país, los que somos docentes de las diferentes universidades, jefes de servicio y coordinadores de postgrados, debemos de resaltar nuestro trabajo, con mucha humildad, pero con mucha dignidad, ya que atender a nuestros enfermos muchas veces no en las mejores condiciones, nos hace sentirnos orgullosos del trabajo de docencia, investigación y extensión que realizamos día a día.

La publicación de las diferentes experiencias nos proyecta al mundo científico mundial, la continuación en la publicación será nuestro norte, el estímulo para que los miembros de

la sociedad escriban nuestro fin, el rescate de las Jornadas de las Tres Épocas una meta.

Agradezco nuevamente a la Junta Directiva de la SVCOT la deferencia que han tenido, espero no defraudarlos.

Dr. José G. Campagnaro G.  
Editor

# Evaluación clínico – radiológica del tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia con el sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA®

Evaluation clinical - radiological of the treatment of the fractures diafisarias of tibia with the system of nailed endomedular CITEC - ULA®

Ganador del 1er lugar en la Jornadas de las Tres Épocas

Dr. Juan Carlos Sosa Guerrero\*; Dr. José G. Campagnaro J.\*\*; Ing. Herman Finol\*\*\*; Lic. Adrian Torres\*\*\*\*; Dra. Mariflor Vera\*\*\*\*\*

## Resumen

En el presente trabajo observacional descriptivo se evaluó el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en los pacientes mayores de 15 años en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario de Los Andes en el período: Enero de 2009 a Abril de 2010. Se incluyeron 21 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia. Según el género: 18 de los pacientes son masculinos y 3 femeninos. Según Grupo Etario: 10 pacientes corresponde al grupo de 16 - 26 años. En 16 de los 21 pacientes la fractura se produjo en un accidente de tipo motocicleta. Según el tipo de fractura AO/ASIF: 6 pacientes presentaron tipo A2, 5 tipo A3, 5 tipo B2, 4 tipo B3, 1 tipo C1. Según la lesión de partes blandas: 12 pacientes presentaron fractura cerrada y 9 fractura abierta de grado III. Se complicó un paciente con Osteomielitis. Se presentaron 2 complicaciones asépticas tipo pseudoartrosis. El promedio de edad es de 32 años, el tiempo transcurrido entre la fractura y el enclavado es de 12 días, y el tiempo

## Summary

In the present work observacional descriptive CITEC - ULA®. evaluated the treatment of the fractures diafisarias of tibia with the system of nailed endomedular in the 15-year-old major patients in the service of Orthopedics and Orthopedic surgery of the University Hospital of The Andes in the period: January, 2009 to April, 2010. 21 patients were included by diagnosis of fracture diafisaria of tibia. According to the kind: 18 of the patients are masculine and 3 feminine ones. According to Group Etario: 10 patients it corresponds to the group of 16 - 26 years. In 16 of 21 patients the fracture produced to itself in an accident of type motorcycle. According to the type of fracture AO/ASIF: 6 patients presented type A2, 5 type A3, 5 type B2, 4 type B3, 1 type C1. According to the injury of soft parts: 12 patients presented closed fracture and 9 fracture opened of degree the IIIrd. I complicate a patient with Osteomielitis. They presented 2 aseptic complications type pseudoartrosis. The average of age is 32 years, the time passed between the fracture and the nailed one is 12

- \* Médico Cirujano, Residente del IV año de postgrado del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). I.A. Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- \*\* Médico Cirujano, Traumatólogo Ortopedista, Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. Cátedra de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. I.A. Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- \*\*\* Ingeniero Mecánico, Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. Cátedra de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. I.A. Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- \*\*\*\* MPH11, Profesor Agregado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes. Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica (Lab-MICE). Mérida, Venezuela.
- \*\*\*\*\* Médico Cirujano, Medicina Interna, Profesor Asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes. Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica (Lab-MICE). Mérida, Venezuela.

entre el enclavado y la consolidación es de 22 semanas con 4 días. El sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® es una excelente opción para el tratamiento de este tipo de fracturas.

**Palabras clave:** Fracturas de la Tibia, Fracturas Cerradas, Fracturas Abiertas, Inmovilización, Enclavado, Seudoartrosis, CITEC - ULA®.

days, and the time between the nailed one and the consolidation is 22 weeks with 4 days. The system of nailed endomedular CITEC - ULA is an excellent option for the treatment of this type of fractures.

**Key words:** Tibial Fractures, Fractures Closed, Fractures Open, Immobilization, Nailed, Pseudarthrosis, CITEC - ULA®.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo observacional descriptivo se evaluó el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia con el sistema de enclavado endomedular Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela (CITEC-ULA®) en los pacientes mayores de 15 años en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A.) en el período de enero de 2009 hasta abril de 2010.

Las fracturas diafisarias de tibia siempre han tenido un interés particular para los cirujanos ortopédicos. No sólo son frecuentes, sino que además la localización subcutánea de la superficie anteromedial de la tibia implica que las lesiones graves en los huesos y en partes blandas no sean raras y que haya una alta incidencia de fracturas abiertas comparada con otros huesos largos<sup>(3)</sup>.

Las primeras referencias sobre el tratamiento de las fracturas de huesos largos provienen del Antiguo Egipto y están contenidas en el papiro de Edwin Smith, describiendo que utilizaban vendas y tablas de madera para estabilizar las fracturas de huesos largos. Hipócrates escribió sobre la importancia de los principios del vendaje y de cambiar estos con frecuencia. Albucacis fue quien defendió la utilización de vendajes endurecidos con harina, clara de huevo y otros ingredientes durante un tiempo prolongado, conociéndose como el padre del escayolado moderno. Mathysen y Pirogov realizaron la invención de la venda enyesada, lo que hizo posible el tratamiento ambulatorio de estas fracturas. Las primeras férulas funcionales fueron introducidas por Krauser y Delbet, siendo popularizado su uso por

Sarmiento<sup>(4)</sup>. Fue en el LXIV Congreso de la Sociedad de Cirugía alemana que se celebró en la "Virchow-Haus" en 1940 donde Gerhard Küntscher presentó un procedimiento original para tratar las fracturas diafisarias recientes, al que daba el nombre de "Enclavado intramedular"<sup>(5)</sup>.

En las últimas décadas el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia ha evolucionado enormemente. Ha venido cambiando desde el manejo ortopédico con tracción esquelética y luego la colocación de aparato enyesado, o con la colocación de yeso de manera extemporánea, hasta la colocación de los clavos intramedulares, pasando por los múltiples tratamientos quirúrgicos como osteosíntesis con placas de compresión dinámica que pudiesen lesionar el periostio y alterar la biología de la consolidación de la fractura, pasando por el drenaje del hematoma de la misma, con alto riesgo de infección que significaron los amplios abordajes quirúrgicos hasta hace poco tiempo empleados. También se han utilizado fijadores externos principalmente en fracturas abiertas con resultados no muy satisfactorios en lo relativo a la consolidación de las fracturas, con riesgo de infección en el tracto de los pines y aflojamiento con pérdida de la estabilidad de la fractura.

Los tratamientos quirúrgicos con clavos intramedulares flexibles mejorando los resultados. Posteriormente aparecen los clavos rígidos que dieron mayor estabilidad a las fracturas, aumentando las tasas de consolidación y disminuyendo las complicaciones en el tratamiento de las fracturas con localización diafisaria.

Hoy en día contamos con los clavos intramedulares bloqueados de tibia como el estándar de oro en el manejo quirúrgico de éstas fracturas diafisarias. Entre las ventajas

de esto están menor riesgo de infección, menor estancia hospitalaria, abordajes más pequeños, no tener que abordar el foco de fractura, menor tiempo de consolidación y una rehabilitación precoz. La desventaja relativa se presenta con la necesidad de contar con un intensificador de imágenes o arco en C en las salas operatorias, y en cuanto a las complicaciones se pueden observar el síndrome compartimental y/o embolismo graso<sup>(1)</sup>.

En la Tabla N° 1 se muestra en resumen de las investigaciones publicadas sobre los resultados del tratamiento incruento de las fracturas diafisiarias con los diferentes sistemas de enclavado endomedular existentes. Evidenciándose en dichos estudios que la obtención de buenos resultados está determinado por la selección adecuada del paciente y la utilización del implante con las indicaciones precisas.

Este trabajo es el primero que se realiza en la región para determinar los resultados del tratamiento de las fracturas diafisiarias de tibia con el sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA® de fabricación nacional (Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela).

Las fracturas diafisiarias de la tibia son las fracturas de huesos largos observadas con frecuencia por la mayoría de los cirujanos ortopédicos. En una población promedio ocurren alrededor de 26 fracturas diafisiarias de tibia por cada 100.000 habitantes por año. Los hombres la sufren con más frecuencia que las mujeres, con una incidencia de alrededor de 41 por 100.000 hombres por año y en mujeres la incidencia es de alrededor de 12 por 100.000 por año. La media de edad de fracturas tibiales en la población es de alrededor de 37 años, de los cuales la media de edad de varones es de alrededor de 31 años y en mujeres de 54

**Tabla N° 1**

<b>Autor, año y país</b>	<b>Modelo de Estudio</b>	<b>Población estudiada</b>	<b>Técnica quirúrgica</b>	<b>Resultados</b>
Santivañez R. Campagnaro J. 1997. Mérida, Venezuela <sup>(7)</sup>	Serie clínica	87 pacientes	Fracturas abiertas de tibia en adultos tratadas con fijador externo vs. clavo endomedular en el I.A.H.U.L.A.	95% satisfactorio con el EEM y 78% con el fijador externo
Useche R. Nieto E. 2001. Mérida, Venezuela <sup>(8)</sup>	Serie clínica	42 pacientes	Enclavado endomedular no rimado como tratamiento de emergencia en las fracturas abiertas de tibia	68% consolidaron entre las 17 y 20 semanas. 19 pacientes con resultados satisfactorios, 8 excelente, 12 buenos y 3 no satisfactorio
Gómez D. Granada G. López C. 2004. Medellín, Colombia <sup>(9)</sup>	Serie clínica	2089 casos 1120 casos con fractura de tibia	Enclavado endomedular con el sistema Sampedro®	Satisfactorios 94,3% que correspondía a consolidación de la fractura
Solarte L., Nieto E. 2005. Mérida. Venezuela. (10)	Observacional Prospectivo mixto	65 pacientes	Tratamiento de las fracturas diafisiarias de tibia mediante enclavado intramedular bloqueado con sistema Sampedro® vs. Universal (AO-ASIF) Synthes®	Satisfactorios en 59,4% con el sistema Synthes® y 72,7% con el sistema Sampedro®

años; con una mayor incidencia en hombres jóvenes entre los 15 y los 19 años de edad con una incidencia de 109 por 100.000 por año<sup>(2)</sup>.

Hay una disminución gradual de la incidencia en hombres en torno a la media de edad, pero conforme los pacientes se hacen mayores los ortopedistas pueden esperar la observación de un aumento tardío de las fracturas diafisarias de tibia en hombres secundariamente a osteoporosis. La incidencia de fracturas de tibia en mujeres es mayor en las jóvenes adultas que en la edad media, pero la mayor incidencia relacionada con la edad en mujeres se observa alrededor de los 80 años con una incidencia de 32 por 100.000 por año. La mayor incidencia en ésta edad tardía se asocia con osteoporosis<sup>(2)</sup>.

El enclavado intramedular proporciona solo estabilidad relativa sin compresión interfragmentaria, permitiendo sin embargo, un apoyo precoz en las fracturas estables que produce compresión axial entre los dos fragmentos principales de la fractura. El clavo intramedular es un dispositivo de conducción de la carga permitiendo la transmisión de ésta a través del foco de fractura, siendo posible el tratamiento funcional activo en la mayoría de los casos.

La técnica quirúrgica recomendada para el fresado del canal medular se basa en el trabajo de Küntscher<sup>(6)</sup>. Como el canal medular no tiene forma cilíndrica sino forma de reloj de arena el fresado fue introducido para adaptar el hueso al clavo y proporcionar un mayor contacto entre las superficies del clavo y el hueso. La técnica clásica implica una incisión longitudinal del tendón rotuliano a nivel de la articulación, aproximadamente de 50–60 mm., separando el tendón longitudinalmente. El punto de inserción es ligeramente medial y proximal a la tuberosidad tibial, localizado suficientemente distal al área intercondílea tibial, para evitar dañar la articulación. Por término medio, el canal de inserción y el eje del canal medular forman un ángulo aproximadamente de 11° en el plano sagital pues, de no ser así, tendería a penetrar la pared dorsal del canal medular. Para la apertura del canal medular de la tibia se utiliza un punzón, luego se realiza el rimado manual con la posterior introducción a nivel del canal medular la guía de fresado con oliva terminal y punta acodada, para proteger los tejidos se

utiliza el protector de Böhler. Se realiza en fresado neumático con el árbol flexible hasta acoplar el diámetro del canal medular al diámetro del clavo, a continuación se retira la guía de rimado previa colocación del tubo plástico el cual permite mantener la reducción y la colocación de la guía de enclavado sin oliva con la posterior colocación del clavo endomedular acoplado al marco de inserción, al cual se le integra un mazo percutor para su introducción final. El bloqueo requiere instrumentos para la localización de los orificios de bloqueo, el bloqueo proximal es muy simple debido a que el arco de inserción sirve como guía. El bloqueo distal es imposible sin la ayuda del intensificador de imagen<sup>(6)</sup>.

El cirujano ortopédico debe estar dotado de una extraordinaria fuerza intelectual, que le permita tanto inventar cosas admirables como engendrar doctrinas fundamentadas en la observación reflexiva de los fenómenos desencadenados por sus inventos.

El estudio que se propone en éste proyecto tiene los siguientes objetivos:

1. Determinar la efectividad absoluta del sistema CI-TEC-UULA® de enclavado endomedular para fracturas diafisarias de tibia.
2. Ajuste por co variables.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo observacional descriptivo se llevo a cabo en el Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A.), en el periodo comprendido entre Enero de 2009 y Abril de 2010.

### Población a estudiar

En el presente estudio de tipo observacional descriptivo se evaluaron los pacientes masculinos y femeninos mayores de 15 años de edad que ingresaron al servicio de Ortopedia y Traumatología del I.A.H.U.L.A. con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia y ameritaron intervención quirúrgica con la técnica de enclavado endomedular, entre enero de 2009 y abril de 2010.

### Tamaño de la muestra

Se incluyeron en el presente estudio 21 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el intervalo de tiempo ya delimitado.

### Sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA®

El sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® esta conformado por un implante tubular rígido con diseño propio, cuyas medidas a la resistencia de flexión y torsión se evaluaron en diversos materiales elementos finitos. El implante presenta un diámetro de 10 mm., con un núcleo de 0,5 mm., dividido en tres segmentos; uno proximal con 80mm. de longitud y tres orificios, uno ovalado de 15 mm. para bloqueo dinámico y dos orificios redondos de  $\varnothing$  4,8 mm. para bloqueo estático. El segmento distal con 50 mm. de longitud que presenta tres orificios redondos con  $\varnothing$ 4,8 mm. para bloqueo estático, siendo uno de ellos de orientación antero – posterior. Un segmento medio variable según la longitud del implante, y el cual presenta una curva de Herzog de 10° en la unión con el segmento proximal. Este ha sido elaborado en acero inoxidable tipo 316LVM.

### Definiciones

1. Grupo de estudio: Lo conforman los pacientes con fracturas diafisarias de tibia que hayan sido intervenidos.
2. Resultados satisfactorios: Serán catalogados cuando los pacientes presenten consolidación de la fractura alrededor de las 20 semanas sin la presencia de algunas de las siguientes complicaciones: retardo de consolidación, no unión, pseudoartrosis, consolidación viciosa, fatiga del implante, migración de implante o infección profunda (de la herida, osteítis u osteomielitis).
3. Resultados no satisfactorios: Todos aquellos pacientes incluidos en el estudio que hayan presentado alguna de las siguientes alteraciones: retardo de consolidación, no unión, pseudoartrosis, consolidación viciosa, fatiga, migración de implante o infección (de la herida, osteítis u osteomielitis).

### Sistema de variables

- *Variable independiente:*  
Paciente con fractura diafisaria de tibia tratado quirúrgicamente con enclavado endomedular con el sistema CITEC - ULA®.
- *Variable dependiente:*
  - Resultados satisfactorios.
  - Resultados no satisfactorios.
  - Costo del implante.
- *Variables demográficas:*
  - Edad.
  - Sexo.
  - Ocupación.
  - Procedencia.
- *Variables explicativas:*
  - Tipo e intensidad del traumatismo.
  - Momento de la cirugía.
  - Fijación externa previa.
- *Variables intervinientes:*
  - Complicaciones transoperatorias.
  - Infección postoperatoria.
  - Inicio de carga
  - Fracturas asociadas

### Esquema de análisis

Los datos del formato de trabajo se manejaron como una base de datos y se analizaron estadísticamente mediante el programa SPSS 17.0. El estudio de las variables comprendió (media, mediana y moda) dispersión para las variables cuantitativas y las variables cualitativas se expresaron en números y porcentajes.

## Instrumento de recolección de datos

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre del pacient			Número de historia clínica		
<b>DATOS DEMOGRAFICOS</b>					
<b>1. SEXO</b>		<b>2. EDAD</b>		<b>3. PROCEDENCIA</b>	
1.1	Masculino			3.1	Rural
1.2	Femenino			3.2	Urbano
<b>DATOS CLINICOS DE INGRESO</b>					
<b>4. TIPO DE ACCIDENTE</b>		<b>5. EN OTROS SISTEMAS</b>		<b>6. FRACTURAS ASOCIADAS</b>	
4.1	Automóvil	5.1	Nervioso	6.1	Húmero
4.2	Motocicleta	5.2	Respiratorio	6.2	Cúbito/Radio
4.3	Arma de fuego	5.3	Cardiovascular	6.3	Fémur
4.4	Arrollamiento	5.4	Gastrointestinal	6.4	Tibia
4.5	Precipitación	5.5	Urogenital	6.5	Tobillo
4.6	Lesión deportiva	5.6	Ninguno	6.6	Columna
4.7	Lesión laboral			6.7	Pelvis
4.8	Agrícola			6.8	Mano
4.9	Doméstico			6.9	Ninguna
<b>7. FECHA DE LA FRACTURA</b>			<b>8. FECHA DEL ENCLAVADO</b>		
<b>9. TIPO DE FRACTURA SEGÚN LA AO/ASIF <sup>(42)</sup></b>		<b>10. LESIÓN DE PARTES BLANDAS</b>		<b>11. CIRUGIAS DE REVISIÓN</b>	
9.1	A1	10.1	Fractura cerrada		Infección
9.2	A2	10.2	Fractura abierta I°		Complicación aséptica
9.3	A3	10.3	Fractura abierta II°		Ninguna
9.4	B1	10.4	Fractura abierta III°		
9.5	B2				
9.6	B3				
9.7	C1				
9.8	C2				
9.9	C3				
<b>12. INFECCIÓN</b>		<b>13. COMPLICACIONES ASÉPTICAS</b>			
12.1	De la herida	13.1	Retardo de consolidación	13.5	Desviación angular
12.2	Osteitis	13.2	No unión	13.6	Fallo del implante
12.3	Osteomielitis	13.3	Pseudoartrosis	13.7	Ninguna
12.4	Ninguna	13.4	Mal rotación		
<b>14. Tiempo de consolidación</b>					

**RESULTADOS**

Durante el periodo comprendido entre enero de 2009 y abril de 2010 se incluyeron en el presente estudio 21 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA®. Con respecto a la recurrencia en cada variable se puede resumir que:  
Según el género: 18(86%) de los pacientes son masculinos y 3(14%) femeninos.

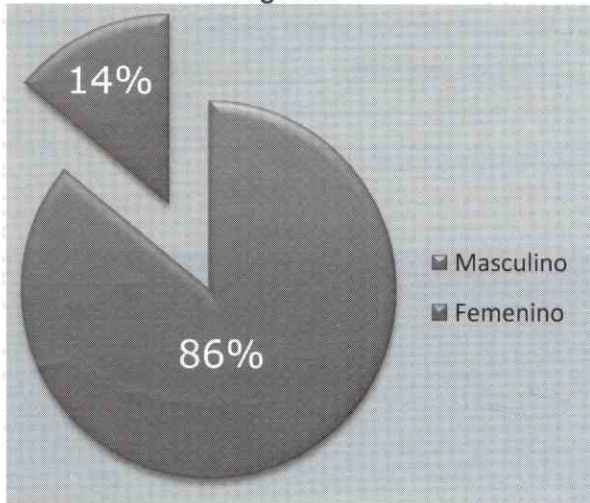
**Tabla N° 1**

**Distribución por género sexual de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

Sexo	Masculino	Femenino
	18	3

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°1**



Fuente: Tabla N° 1: Según grupo etario: 10 (47,6%) de los pacientes corresponde al grupo etario de 16 a 26 años, 2 (9,5%) al grupo etario de 27 a 36 años, 7 (33,4%) al grupo etario de 37 a 46 años y 2 (9,5%) al grupo etario de 46 a 56 años.

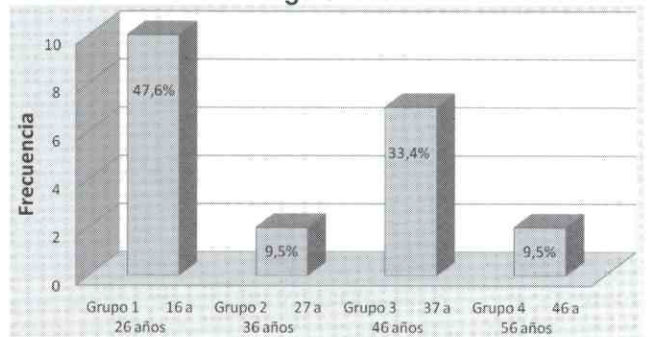
**Tabla N° 2**

**Distribución por grupo etario de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

Grupo etario	Grupo 1 • 16 a 26 años	Grupo 2 • 27 a 36 años	Grupo 3 • 37 a 46 años	Grupo 4 • 46 a 56 años
	10	2	7	2

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°2**



Fuente: Tabla N°2: según la procedencia: 11(52%) pacientes provienen de zona rural y 10 (48%) de zona urbana.

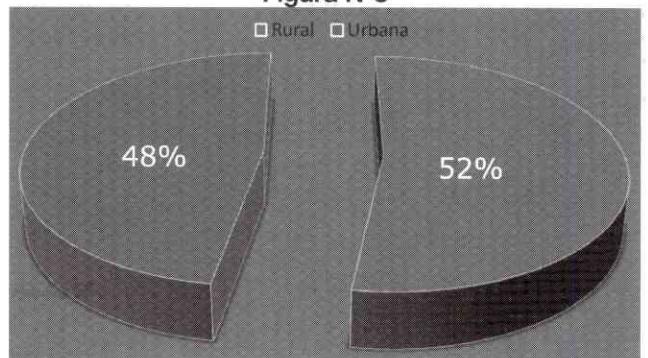
**Tabla N°3**

**Distribución por procedencia de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

Procedencia	Rural	Urbana
	11	10

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°3**



Fuente: Tabla N° 3: Según el tipo de accidente: en 16 (76%) pacientes la fractura se produjo en un accidente de tipo motocicleta, 4 (19%) por arrollamiento y uno (5%) por lesión laboral.

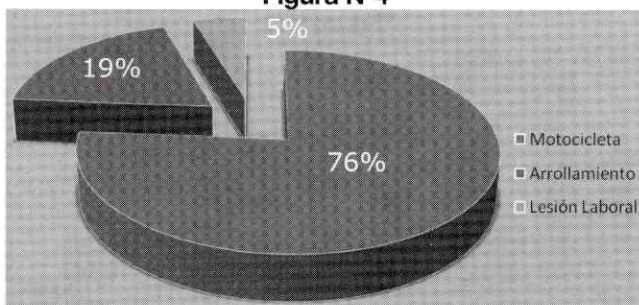
**Tabla N°4**

**Distribución por Tipo de accidente de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo Enero de 2009 y Abril de 2010**

Tipo de accidente		
Motocicleta		16
Arrollamiento		4
Lesión Laboral		1

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°4**



Fuente: Tabla N°4: Según las lesiones en otros sistemas: 1 (5%) paciente presentó lesión en el sistema nervioso, 1 (5%) presentó lesiones en uno o más sistemas y 19 (90%) pacientes no presentaron lesiones en ningún otro sistema.

**Tabla N°5**

**Distribución por lesiones en otros sistemas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

Lesiones en otros sistemas		
Nervioso		1
Ninguno		19
Más de dos lesiones		1

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°5**



Fuente: Tabla N°5: Según las fracturas asociadas: 1 (5%) paciente presentó fractura en el Húmero, 2 (9%) en el tobillo, los 18 (86%) pacientes restantes no presentaron fracturas asociadas.

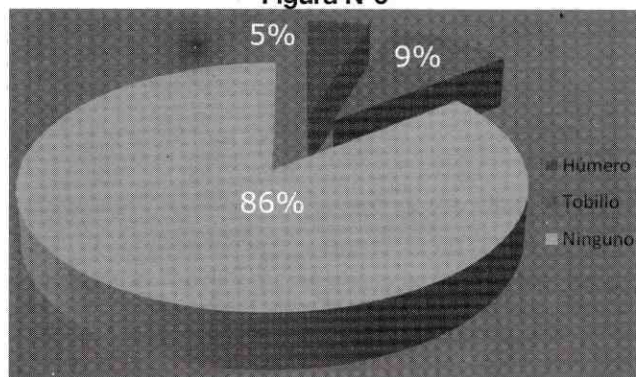
**Tabla N°6**

**Distribución por fracturas asociadas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

Fracturas asociadas		
Húmero		1
Tobillo		2
Ninguno		18

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°6**



Fuente: Tabla N°6: Según el tipo de fractura según la AO/ASIF: 6 (28%) pacientes presentaron tipo A2, 5 (24%) tipo A3, 5 (24%) tipo B2, 4 (19%) tipo B3, 1 (5%) tipo C1.

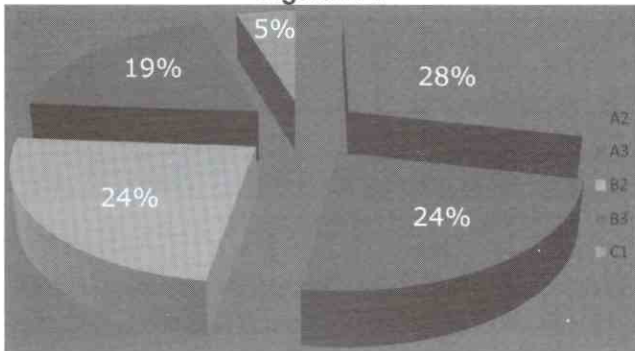
**Tabla N°7**

Distribución por tipo de fractura según la AO/ASIF de pacientes con diagnóstico de fractura diafisiaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010

Tipo de fractura		
	A2	6
	A3	5
	B2	5
	B3	4
	C1	1

Fuente: Ficha de recolección de datos.

**Figura N°7**



Fuente: Tabla N°7: según la lesión de partes blandas: 12 (57%) pacientes presentaron fractura cerrada y 9 (43%) fractura abierta de grado III.

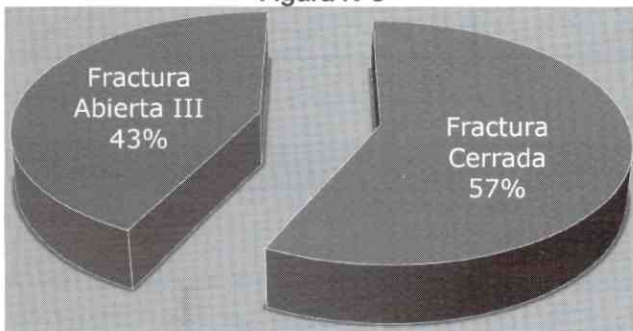
**Tabla N°8**

Distribución por lesión de partes blandas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisiaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo Enero de 2009 y Abril de 2010

Lesión de partes blandas		
	Fractura Cerrada	12
	Fractura Abierta III	9

Fuente: Ficha de recolección de datos

**Figura N°8**



Fuente: Tabla N°8: según las Cirugías de revisión: 1(5%) paciente presentó infección, 1 (5%) presentó complicación aséptica y el grupo restante (90%) no presentó ninguna.

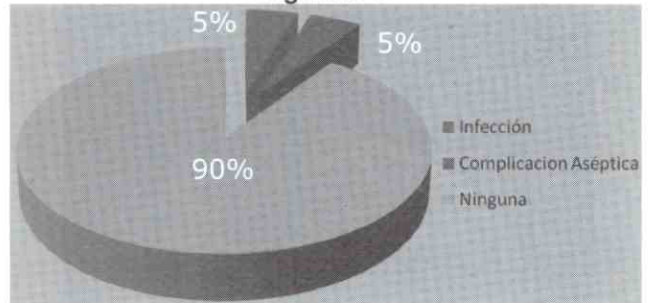
**Tabla N°9**

Distribución por cirugías de revisión de pacientes con diagnóstico de fractura diafisiaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010

Cirugías de revisión		
	Infección	1
	Complicación Aséptica	1
	Ninguna	19

Fuente: Ficha de recolección de datos

**Figura N°9**



Fuente: Tabla N°9: según la infección: solo 1 (5%) paciente presentó Osteomielitis.

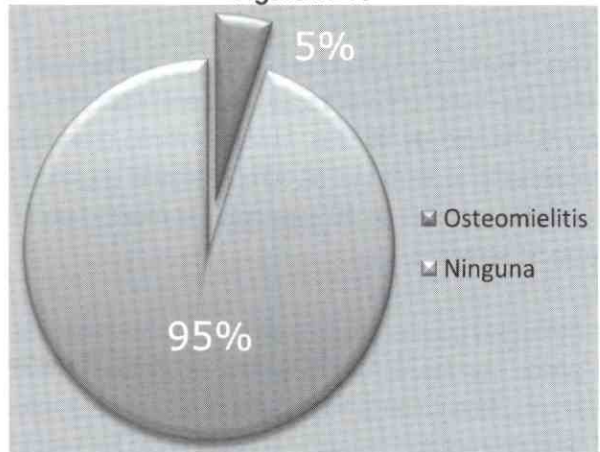
**Tabla N°10**

Distribución por infección de pacientes con diagnóstico de fractura diafisiaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo Enero de 2009 y Abril de 2010

Infección		
	Osteomielitis	1
	Ninguna	20

Fuente: Ficha de recolección de datos

**Figura N°10**



Fuente: Tabla N°10: según complicaciones asépticas: 19 (90%) pacientes no presentaron la condición y 2 (10%) presentaron pseudoartrosis.

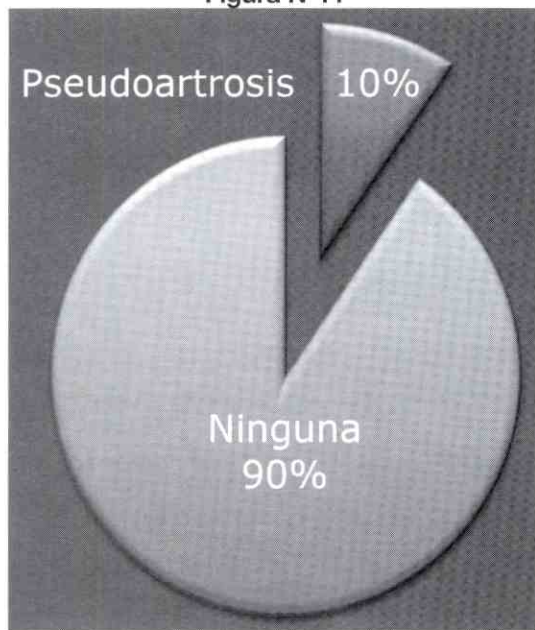
Tabla N°11

Distribución por complicaciones asépticas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010

Complicaciones Asépticas	Pseudoartrosis	2
	Ninguno	19

Fuente: Ficha de recolección de datos

Figura N°11



Fuente: Tabla N° 11: Análisis exploratorio de las variables cuantitativas: Análisis del valor mínimo, máximo, media, mediana y moda las siguientes variables continuas: El promedio de edad de los 21 pacientes es de 32 años, el tiempo transcurrido entre la fractura y el enclavado fué de 12 días, y entre el mismo y la consolidación es de 22 semanas con 4 días.

El valor mínimo presentado con respecto al diferencial de tiempo que hubo entre la fractura y el enclavado fue de 1 día y el máximo de 85 días. El valor mínimo presentado con respecto al diferencial de tiempo entre el enclavado y la consolidación fue de 16 semanas y el máximo periodo fue de 51 semanas.

Se determinó que las variables de tipo de fracturas y lesión de partes blandas, el mayor número de fracturas abiertas de III° se presentó en la fracturas tipo A2, y que el mayor número de fracturas cerradas se presentó en las fracturas tipo A3.

Tabla N° 12

Distribución por tipo de fractura, lesión de partes blandas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010

		Lesión partes blandas		Total
		Fractura Cerrada	Fractura Abierta III	
Tipo fractura	A2	3	3	6
	A3	4	1	5
	B2	3	2	5
	B3	2	2	4
	C1	0	1	1
Total		12	9	21

Fuente: Ficha de recolección de datos

Se determinó que las variables tipo de fracturas y complicaciones asépticas, se presentó un caso de pseudoartrosis en los tipo de fractura B2 y B3 respectivamente.

Tabla N° 13

Distribución por tipo de fractura, complicaciones asépticas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010

		Complicaciones Asépticas		Total
		Pseudoartrosis	Ninguno	
Tipo fractura	A2	0	6	6
	A3	0	5	5
	B2	1	4	5
	B3	1	3	4
	C1	0	1	1
Total		2	19	21

Fuente: Ficha de recolección de datos

Se determinó que en la asociación de las variables tipo de fracturas y complicaciones infecciosas, se presentó un caso de osteomielitis en el tipo de fractura B2.

**Tabla N° 14**

**Distribución por tipo de fractura, complicaciones infecciosas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

		Infección		Total
		Osteomielitis	Ninguna	
Tipo fractura	A2	0	6	6
	A3	0	5	5
	B2	1	4	5
	B3	0	4	4
	C1	0	1	1
Total		1	20	21

Fuente: Ficha de recolección de datos

Se determinó que en la asociación de las variables lesión de partes blandas y complicaciones infecciosas, se presentó un caso de osteomielitis en las fracturas cerradas

**Tabla N° 15**

**Distribución por lesión de partes blandas, complicaciones infecciosas de pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, que recibieron tratamiento quirúrgico con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® en el periodo enero de 2009 y abril de 2010**

		Infección		Total
		Osteomielitis	Ninguna	
Lesión de partes blandas	Fractura Cerrada	1	11	12
	Fractura Abierta III	0	9	9
Total		1	20	21

Fuente: Ficha de recolección de datos

El análisis de la efectividad del tratamiento, bajo el criterio en el cual se considera satisfactorio el tratamiento si el paciente presenta consolidación de la fractura alrededor de las 20 semanas, se observó que el promedio de consolidación esta en veintidos (22) semanas y cuatro (4) días.

## DISCUSIÓN

Se observó que predominó el género masculino con 18 pacientes (86%) y 3 femeninas (14%), lo cual concuerda con lo observado en el trabajo de Solarte L. y Nieto E., y a su vez es lo comúnmente observado en la literatura (ver Tabla N° 1).

En ambos géneros el 47,6% de los pacientes corresponde al grupo etario de 16 a 26 años (ver Figura N° 2), lo cual corresponde a lo evidenciado en el trabajo publicado por Solarte L. y Nieto E., se calculó que la media de edad de los pacientes fué de 32 años, con una mediana de 27 años, moda de 16 años.

En relación a la procedencia se observó que 11 casos (52%) de los pacientes tratados con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® provenían de la zona rural y 10 casos (48%) de zona urbana (ver Tabla N° 3).

Se registró como mecanismo más habitual de producción de las fracturas accidentes a bordo de motocicletas (76%), seguido por arrollamiento (19%) y lesión laboral (5%) (ver Figura N° 4); lo cual se correlaciona con la evidenciado en el trabajo publicado por Gómez D., Granada G. y López C., difiriendo de lo encontrado en el trabajo publicado por Solarte L. y Nieto E donde los accidentes a bordo de automóviles son el mecanismo más habitual de producción de las fracturas.

Se observó que el 90% de los pacientes tratados, no presentaron lesiones en ningún otro sistema, solo un caso de lesión en uno o más sistemas (ver Figura N° 5); difiriendo de lo evidenciado en el trabajo publicado por Gómez D., Granada G. y López C donde el 58,1% fueron pacientes politraumatizados.

En relación a las fracturas asociadas 18 pacientes (86%) no presentaron fracturas asociadas, siendo el tobillo el área anatómica más afectada con un total de 2 casos (9%) (ver Tabla N° 6).

El tipo de fractura más común estuvo representado por el tipo A2 según la clasificación propuesta por Müller, Nazarian

y Koch en 1987 y posteriormente adoptada por el grupo AO/ASIF (ver Tabla N° 7).

En relación a la lesión de partes blandas tomando en consideración el sistema de clasificación de las fracturas abiertas propuesto por Gustillo y Anderson se encontró más de la mitad de los pacientes con fracturas cerradas, seguido de las fracturas abiertas grado III en 43% (ver Figura N° 8).

Se realizaron cirugías de revisión en 2 pacientes, las cuales consistieron en el retiro del clavo, un (1) paciente por infección (5%) y un (1) paciente por presentar complicación aséptica (5%); el grupo restante (90%) no ameritó ninguna otra intervención (ver Figura N° 9).

En cuanto a las complicaciones infecciosas se presentó en total 1 caso de los pacientes tratados con el sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® (ver Tabla N° 10). En referencia a las complicaciones asépticas, se apreció que 2 casos (10%) presentaron pseudoartrosis y un total de 90% no presentaron la condición (ver Figura N° 11).

Se registró un valor de media para el tiempo transcurrido entre la fractura y el enclavado de 12 días y el tiempo entre el enclavado y la consolidación de 22 semanas con 4 días. El tiempo transcurrido entre la fractura y el enclavo es de 5 días. El valor mínimo presentado con respecto al diferencial de tiempo que hubo entre la fractura y el enclavado de 1 día y el máximo de 85 días. El valor mínimo presentado con respecto al diferencial de tiempo entre el enclavado y la consolidación de 16 semanas y el máximo periodo de 51 semanas.

Se evidenció, que en las fracturas tipo A2 se presentaron la mayor gravedad en cuanto a lesión de partes blandas, tomando en cuenta el sistema de clasificación de Gustillo y Anderson (ver Tabla N° 12). Se verificó que la complicación aséptica que se presentó fue la pseudoartrosis, predominando en el tipo de fractura B; lo cual corresponde a lo evidenciado en el trabajo publicado por Solarte L. y Nieto E. (ver Tabla N° 13).

Se constató que ocurrió una complicación infecciosa de los pacientes tratados con el sistema de enclavado

endomedular CITEC® ULA (osteomielitis) en el tipo de fractura B2 (ver Tabla N° 14). Respecto a las lesiones de partes blandas y complicaciones infecciosas, se presentó un caso de osteomielitis en fractura cerrada (ver Tabla N° 15).

Se registró que un paciente requirió de limpieza quirúrgica y fijación externa de emergencia, realizándose el enclavado intramedular una vez mejoradas las condiciones de las partes blandas.

La fluoroscopia se empleó de rutina para efectuar la técnica de reducción de las fracturas. En todos los casos se realizó fresado del canal medular.

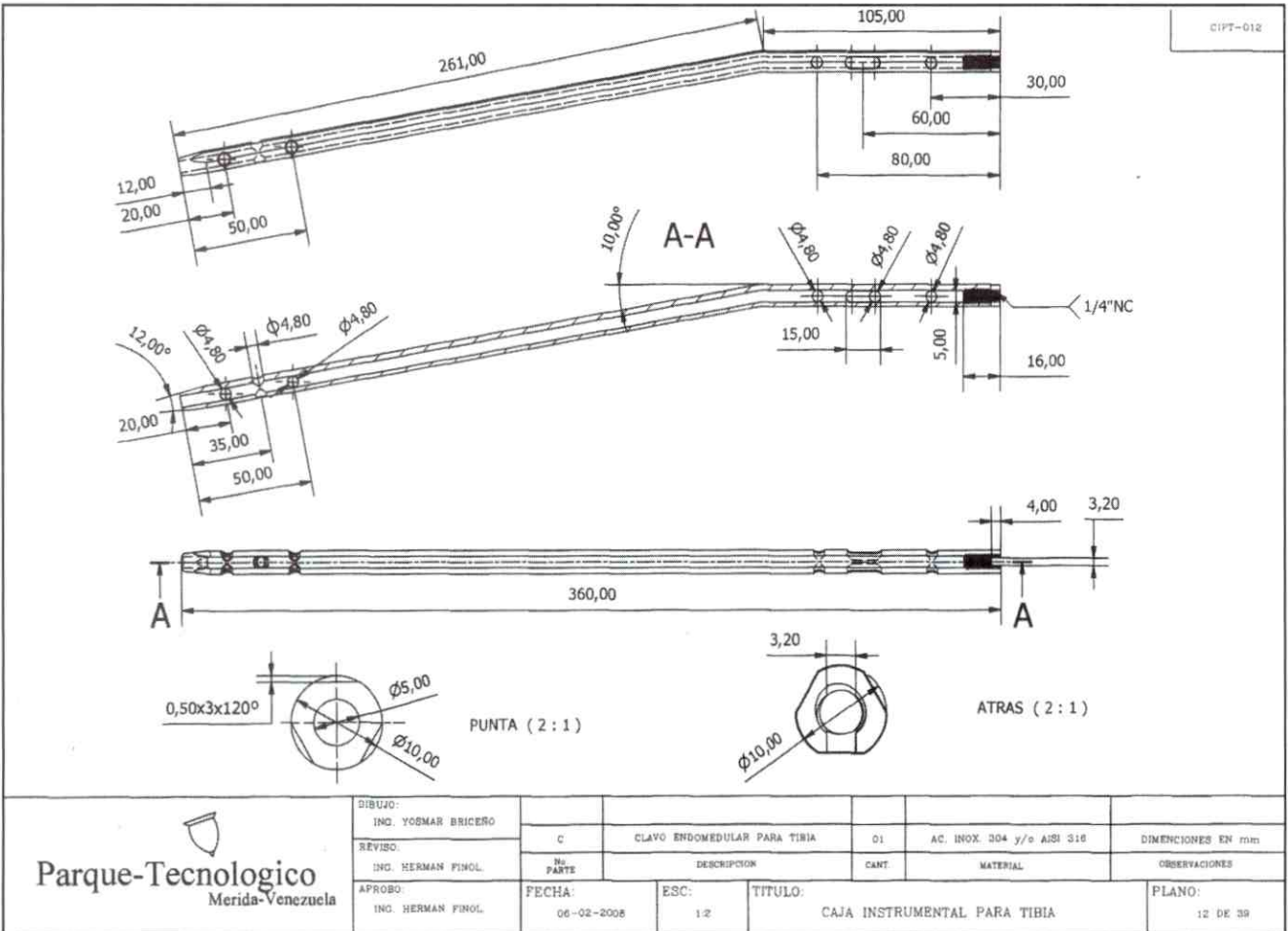
## CONCLUSIONES

- En el manejo quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia los clavos intramedulares bloqueados son el estándar de oro.
- La utilización del sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® como una excelente opción para el tratamiento de éste tipo de fracturas.
- Adecuar la utilización de los clavos intramedulares de acuerdo a la indicación quirúrgica dependiendo del tipo de fractura y de la lesión de las partes blandas.
- Utilización de técnica enclavado endomedular adecuada, para la obtención de excelentes resultados.
- Mejoramiento en la confección del marco de inserción del clavo para facilitar su introducción final, evitando la lesión de las partes blandas en dicho sitio.
- Incorporación en el diseño y fabricación de los pernos de bloqueo de medidas cada 0,5mm, para mejorar su utilidad.
- Modificación del diseño del extractor de clavos, ya que éste no se acopla con los mismos.
- Se agregó al diseño del de la caja de instrumental un avellanador, para la mejor inclusión del clavo a nivel proximal, y la modificación del diseño de extracción.
- Se sugiere la incorporación en el diseño de los clavos de medidas 280 mm., 300 mm., 320 mm., 340mm y 360 mm.
- Se recomienda la revisión del sistema de bloque distal.

- Fabricación del sistema de enclavado endomedular CITEC - ULA® a gran escala, para su utilización en el gran número de pacientes con fracturas diafiarias de tibia que ingresan diariamente a nuestros hospitales.
- La digitalización de la información clínica y radiológica que posee el L.I.C.O.T. – U.L.A. para mejorar el actual sistema de registro.
- La realización del enclavado intramedular en el menor tiempo posible para evitar la aparición de complicaciones generales.

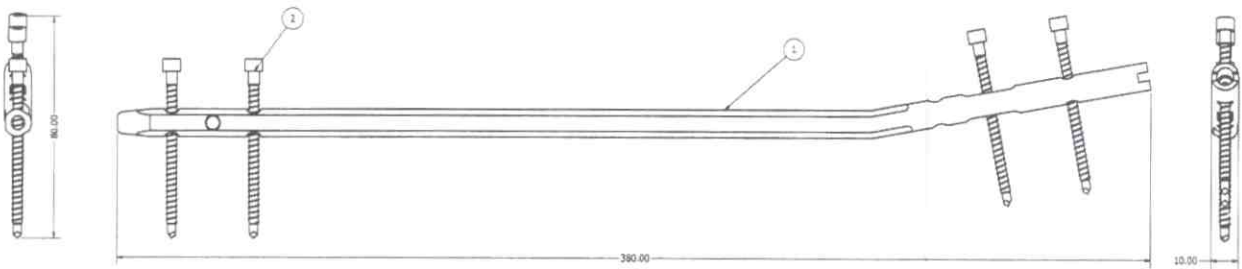
APÉNDICE

CLAVO

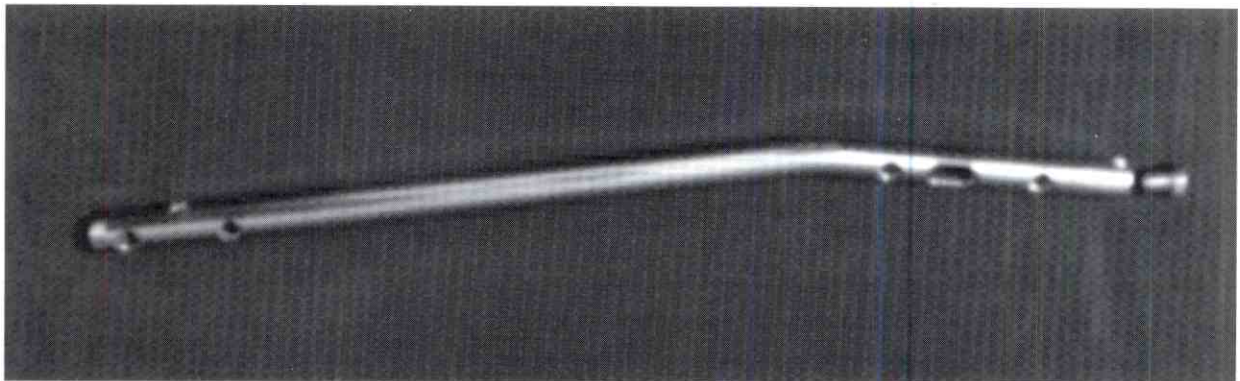


ANO Nº: 04/001-002

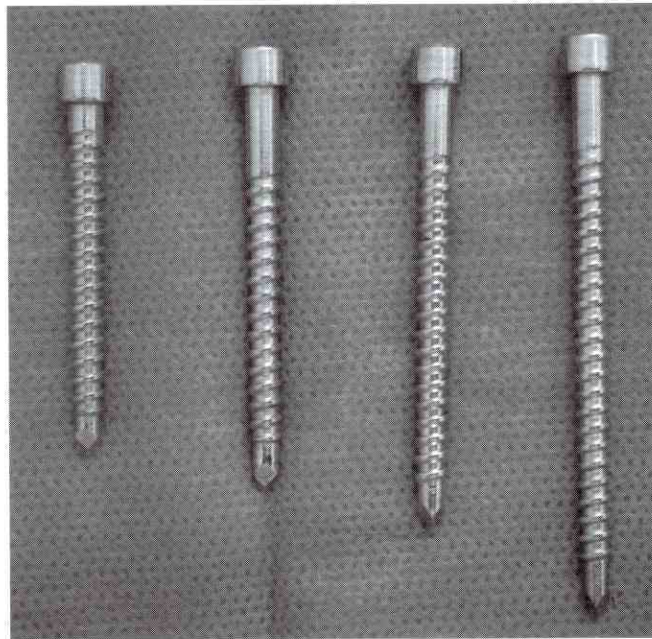
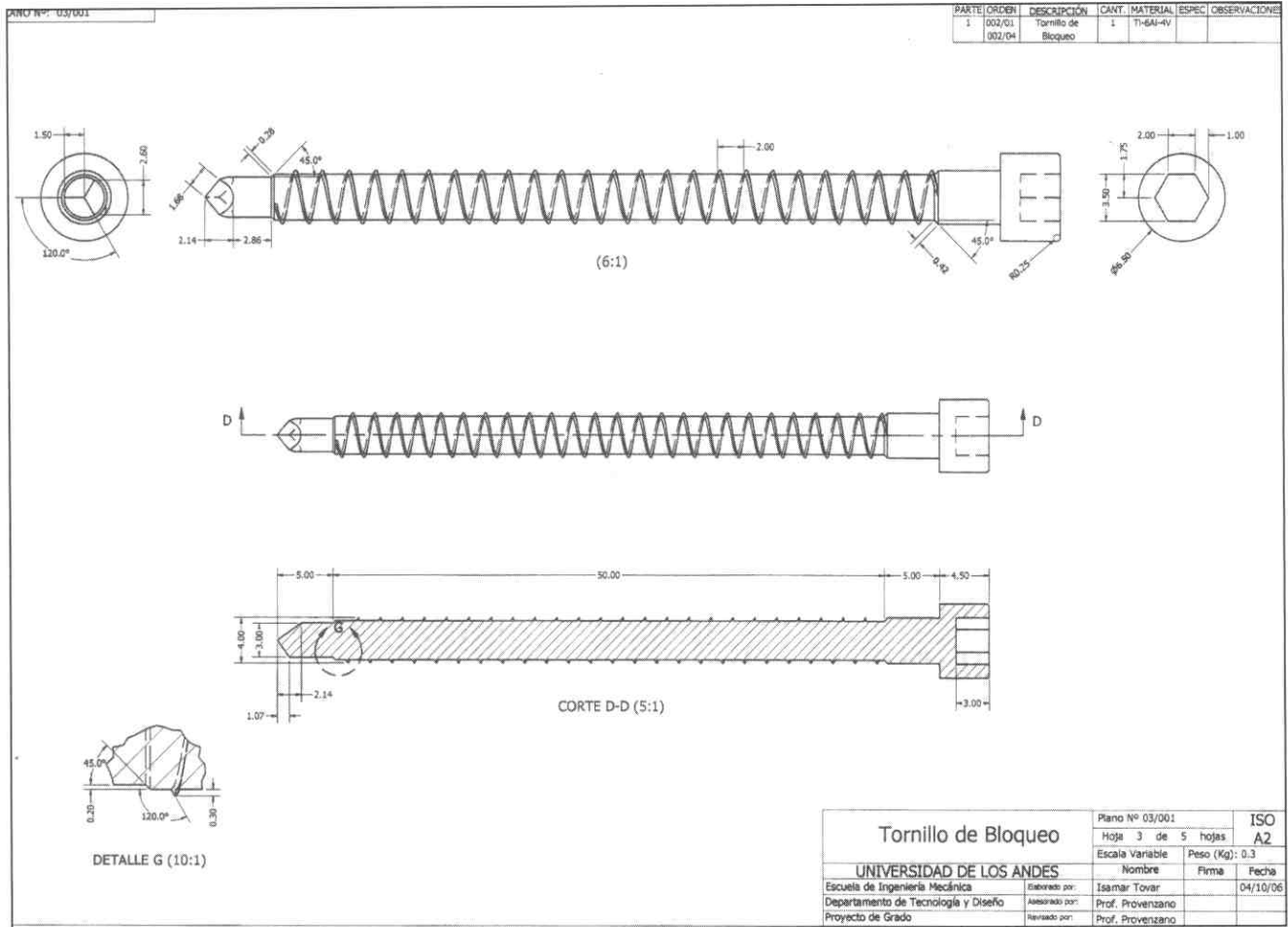
PARTE	ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	MATERIAL	ESPEC.	OBSERVACIONES
1	001/05	Clavo Endomedular para Tibia	1	Ti-6Al-4V		
2	001/03	Tornillo de Bloqueo	4	Ti-6Al-4V		



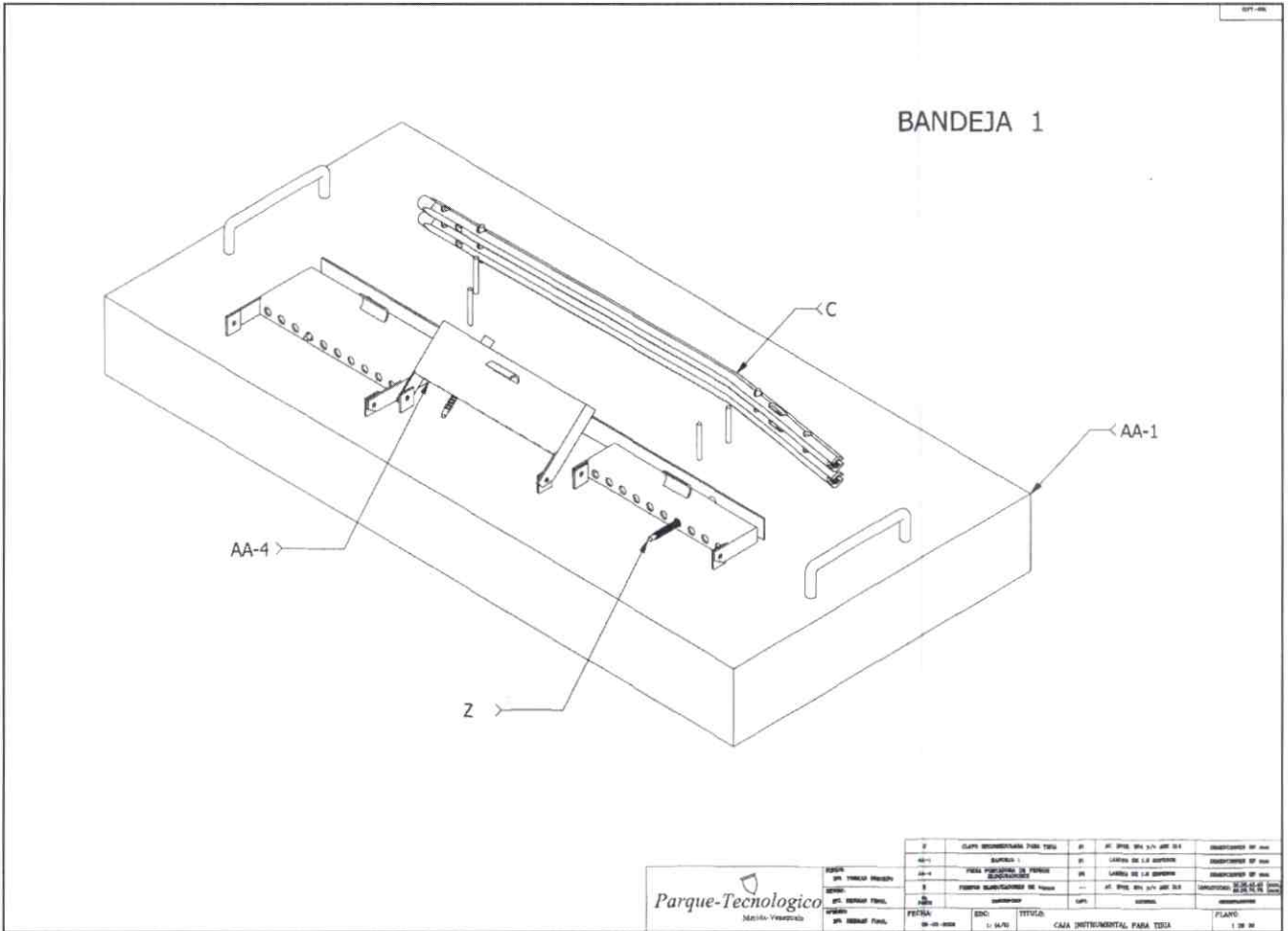
Sistema de Fijación Interna para Tibia		Plano Nº 04/001-002		ISO
		Hoja 4 de 5 hojas		A2
		Escala: 1.2:1		Peso (Kg): 0.3
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES		Nombre	Firma	Fecha
Escuela de Ingeniería Mecánica	Diseñado por: Isamar Tovar			04/10/06
Departamento de Tecnología y Diseño	Aprobado por: Prof. Provenzano			
Proyecto de Grado	Revisado por: Prof. Provenzano			



PERNOS



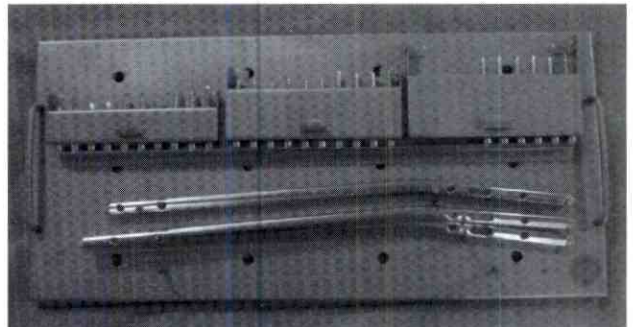
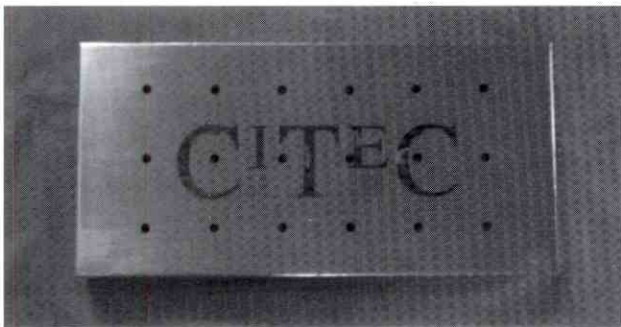
**BANDEJA 1**



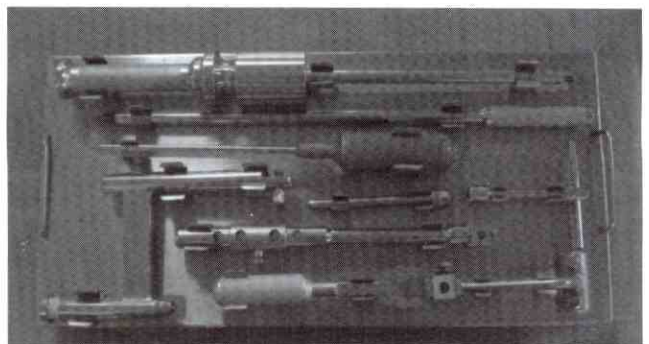
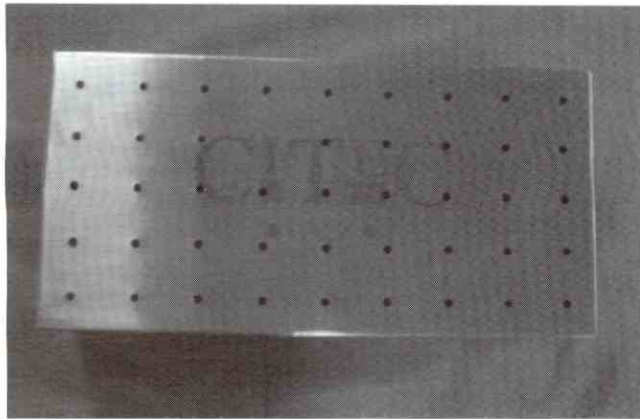
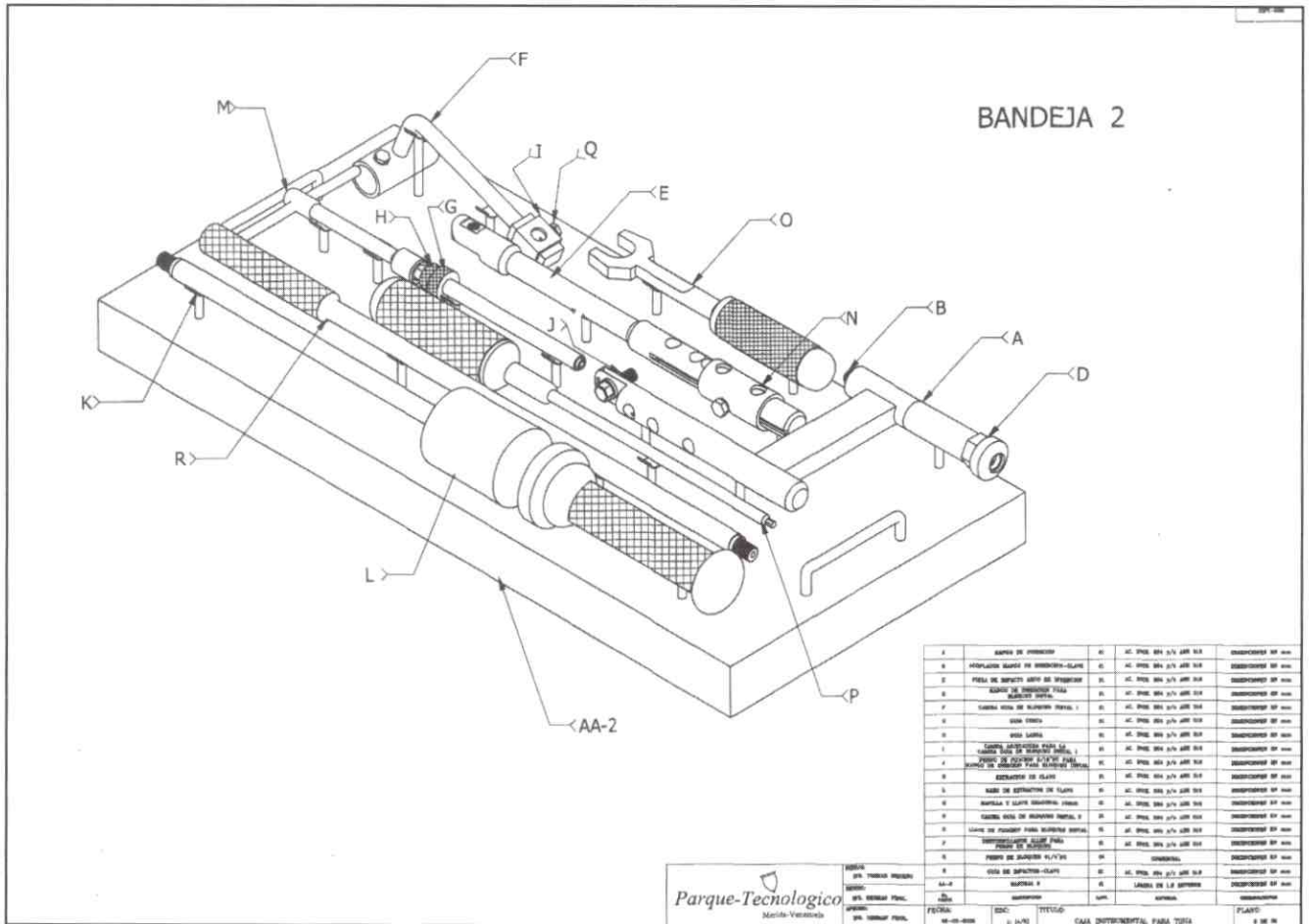
REF	DESCRIPCIÓN	UNID	QTY	REF. DEL DISEÑO	REVISIÓN
AA-1	BANDEJA 1	PI	01	PI. 010. 014 3.1. 010 0.1	01
AA-4	PARTE SUPERIOR DE FONDO	PI	01	PI. 010. 014 3.1. 010 0.1	01
Z	PARTE INFERIOR DE FONDO	PI	01	PI. 010. 014 3.1. 010 0.1	01
C	PARTE SUPERIOR DE FONDO	PI	01	PI. 010. 014 3.1. 010 0.1	01

PARQUE-TECNOLOGICO	DESIGNADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	FECHA	EDICION	TITULO	PLANO
Mérida-Venezuela	DR. ROBERTO FERRAZ	DR. ROBERTO FERRAZ	DR. ROBERTO FERRAZ	DR. ROBERTO FERRAZ	01-01-2008	1	CAJA INSTRUMENTAL PARA TIRSA	1 DE 04



BANDEJA 2







M.O.S.M/FORM 8 REV 6

**SANDVIK METINOX**  
Long Acre Way, Holbrook  
Sheffield S20 3FS  
Telephone: 44 (0) 114 2633100  
Telefax: 44 (0) 114-2633111

<b>INSPECTION CERTIFICATE MEETING THE REQUIREMENTS OF:</b> ABNAHMEPRUFZUEGNIS NACH: CERTIFICAT DE RECEPTION B SELON:		BS EN 10204.3.1.B (FORMERLY DIN50049.3.1.B)	<b>Certificate No.:</b> 50287
<b>Customer:</b>		<b>Order No.</b> Bestell Nr. 113192 Commande No.	<b>Certificate No.:</b>
Client: SANVEN STEEL C.A.		<b>Microstructure Result/Resultats de Microstructure:</b> A SECTION WAS TAKEN FROM THE BAR, POLISHED TO A 1 MICRON FINISH AND ETCHED IN GLYCEREGIA. THE GRAIN SIZE WAS DETERMINED AS 7. NO EVIDENCE OF INTERMETALLIC PRECIPITATES, GRAIN BOUNDARY CARBIDES OR DELTA FERRITE WAS OBSERVED.  NON-METALLIC INCLUSIONS: SATISFACTORY	<b>Advice Note No.:</b> M92168
TORRE LA PRIMERA, PISO 4			<b>Bon de Livraison No.:</b>
FRANCISCO DE MIRANDA, CAMPO ALEGR			
CARACAS-VENEZUELA			
<b>Standard:</b>	ISO 5832 1 1997	<b>Corrosion Test/Test de Corrosion:</b>	
<b>Norme:</b>		CORROSION RESISTANCE TO INTERGRANULAR ATTACK ACC. ASTM A262	
<b>Grade:</b>	COMP D	PRACTICE 'E': SATISFACTORY	
<b>Qualite:</b>			
<b>Product:</b>	S.S. COLD DRAWN TUBE		
<b>Erzeugnisform:</b>			
<b>Produit:</b>			

Item Pos Poste	Quantity Anzahl Quantite	Test No. Probe Nr. No. de Test	Dimensions Abmessung Dimensions	Cast/Heat No. Schmelzen Nr. Coulee No.	Inspector's Stamp Stempel D. Werksachverstandige Cachet de l'inspecteur	Position of Test Piece Sens de l-Eprouvette
09	25.000 M	M35370	10MM OD X 5MM ID	859072		LONGITUDINALLY

Cast/Heat No. Schmelzen Nr. Coulee No.	C%	Si%	Mn%	S%	P%	Cr%	Mo%	Ni%	Ti%	Co%	N%
859072	.02	.51	1.73	.001	.018	17.47	2.74	13.75			.072
	Cu%	Nb%	B%	Al%	FE%						
	.075										

Test No. Probe Nr. No. de Test	Proof Stress	Tensile	Elongation		Red. of Area	Impact Tests	Imp. Test Temp	Hardness
	Limite Elastique	Resistance	Alongement	%	Striction	Essais de Resilience	Temp. Ess. Resil	Durete
M35370	0.2% N/MM2 898.0	N/MM2 1021.0	50 %	%	%	/ /		
	1.0% N/MM2 991.0		14.00					

**Visual and Dimensional Checks:**  
Controles Visuels et Dimensionnels: SATISFACTORY

**Special Requirements:**  
Mentions Speciales: SANDVIK BIOLINE 316 LVM MATERIAL

**WE CERTIFY THAT THE CONTENTS OF THIS REPORT ARE CORRECT AND ACCURATE AND ALL TEST RESULTS AND OPERATIONS MEET THE REQUIREMENTS OF THE SPECIFICATION**

GEORGINA RAMOS  
QA ASSISTANT

06/02/02

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Gómez D, Granada G, López C, Saldarriaga J. (2004). Enclavamiento intramedular de fémur y tibia Hospital universitario San Vicente de Paul Medellín 1993 – 2001. Tesis doctoral. Universidad de Antioquia, Medellín.
2. Court – Brown CM, McBirnie J. (1995). The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg*; 77B, 417-421.
3. Bucholz R, Heckman J. (2007). Fracturas en el adulto. (5ta edición). Madrid: Marbán.
4. Peltier L.F. Fractures. A history and iconography of their treatment. (1990). San Francisco: Norman.
5. Gerhard K. (1962). El Enclavado Intramedular. Barcelona: Científico-Médica.
6. Müller M, Allgower M. (1993). Manual de osteosíntesis. Alemania: Masso
7. Santivañez R, Campagnaro J. (1997). Fracturas abiertas de tibia en adultos tratadas con fijador externo vs. Clavo endomedular en el I.A.H.U.L.A. Tesis de grado. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
8. Useche R, Nieto R. (2001). Enclavado endomedular no rimado como tratamiento de emergencia en las fracturas abiertas de tibia. Tesis de grado. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
9. Gómez D, Granada G, López C. (2004). Enclavado endomedular no rimado como tratamiento de emergencia en las fracturas abiertas de tibia. Tesis de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.
10. Solarte L, Nieto E. (2005). Tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia mediante enclavado intramedular bloqueado con sistema Sampedro® vs. Universal (AO-ASIF) Synthes®. Tesis de grado. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

# Correlación entre los índices radiológicos preoperatorios y la pérdida ósea periprotésica determinada por densitometría ósea en artroplastia total de cadera no cementada IAHULA 2007-2009

Correlation between radiologic index and periprosthetic bone loss determined by bone densitometry in cementless total hip arthroplasty IAHULA 2007-2009

Ganador del 2do lugar en la Jornadas de las Tres Épocas

Dr. Diego J. Saavedra D.\*; Dr. Edgar Nieto A.\*\*; Dr. José Uzcátegui P.\*\*\*

## RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo en 43 caderas intervenidas por artroplastia total no cementada en el Hospital Universitario de Los Andes entre Enero de 2007 y Agosto de 2009, para determinar la correlación existente entre los índices corticodifisario (ICD), corticometafisario (ICM) y la relación canal-cálcara (CC) preoperatorios con la pérdida ósea periprotésica evaluada mediante densitometría ósea (DEXA) postoperatoria en las zonas de Gruen. Se incluyó igualmente como variable interviniente el uso del ácido zoledrónico en dosis de 5 mg postoperatorios en 24 de los casos para determinar su asociación al aumento de la densidad mineral ósea periprotésica. Se obtuvo correlación entre el índice corticometafisario y la densidad mineral ósea en las zonas 1 y 7 de Gruen, y entre la relación canal-cálcara y la densidad mineral ósea en la zona 2 de Gruen. Por otra parte, el uso del ácido zoledrónico mostró aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen.

**Palabras clave:** Artroplastia de Reemplazo de Cadera, Diáfisis, Osteoartritis de la Cadera, Índice Corticodifisario, Índice Corticometafisario, Relación Canal Cálcara, DEXA, Ácido Zoledrónico, Densitometría.

## SUMMARY

This is a descriptive observational study of 43 hips which underwent uncemented total arthroplasty at Los Andes University Hospital since January 2007 to August 2009, to determinate correlation among preoperative corticodiaphysary index (CDI), corticometafisary index (CMI) and canal to calcar ratio (CCR) with periprosthetic bone loss evaluated through postoperative bone densitometry (DEXA) in the seven Gruen's zones. Use of postoperative 5 mg of zoledronic acid in 24 cases was included as intervening variant to determinate its association with increase in periprosthetic bone mineral density. Correlation was obtained between corticometafisary index and bone mineral density in Gruen's zones 1 and 7, and canal to calcar ratio and bone mineral density in Gruen's zone 2. Besides, it was show increased bone mineral density in Gruen's zone 1, in patients who received zoledronic acid.

**Key words:** Arthroplasty Replacement Hip, Diaphyses, Osteoarthritis Hip, Corticodiaphysary Index, Corticometafisary Index, Canal to Calcar Ratio, DEXA, Zoledronic Acid, Densitometry.

\* Residente de 4to año de Postgrado Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

\*\* Adjunto del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Profesor Jubilado Activo de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

\*\*\* Adjunto del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Profesor Instructor de la Universidad de Los Andes; Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera ha entrado en su cuarta década de historia habiendo probado ser uno de los procedimientos más efectivos para mejorar la calidad de vida de pacientes con osteoartritis en la cadera. La mejoría en las técnicas quirúrgicas, materiales de implante y diseño, han llevado a excelentes resultados a largo plazo de la artroplastia total de la cadera. En consecuencia, la demanda de esta cirugía se ha incrementado; otra razón para el incremento de esta demanda es el aumento de la población mayor<sup>(1)</sup>. El aflojamiento aséptico es la complicación a largo plazo más importante y frecuente de la artroplastia total de cadera<sup>(2,3)</sup>. En general el aflojamiento está asociado a la resorción ósea periprotésica adyacente a la superficie del implante y a varias causas que incluyen factores mecánicos tales como material y diseño del implante, transferencia de cargas, y micromovimientos; así como factores biológicos como necrosis tisular, remodelación ósea, osteoporosis por desuso y respuesta del huésped a las partículas de desgaste. La implantación del vástago femoral altera la carga mecánica en el hueso; una vez que el vástago es implantado, el estrés que normalmente sería soportado sólo por el hueso, se reduce, lo que lleva a resorción ósea del fémur proximal (*stress shielding*)<sup>(4,5)</sup>; puede exceder el 30% de la masa ósea y frecuentemente aparece en los primeros 3 a 6 meses luego del reemplazo de la cadera<sup>(6,7)</sup>.

La radiografía anteroposterior de cadera puede delinear la calidad ósea del fémur proximal a través de la medición de numerosas relaciones matemáticas que involucran el grosor cortical y la amplitud del canal medular a diferentes niveles del fémur<sup>(8)</sup>, entre los cuales resaltan la relación canal-cálcar (CC)<sup>(1)</sup>, el índice corticodiafisario (ICD) y el índice corticometafisario (ICM)<sup>(9)</sup>. El ácido zoledrónico, ha demostrado su eficacia en potenciar el crecimiento óseo en implantes porosos<sup>(10)</sup>, por lo cual se ha estado utilizando en el postoperatorio de pacientes a quienes se les ha realizado artroplastia total de cadera no cementada, para disminuir el riesgo de aflojamiento aséptico de las mismas. La DEXA está siendo utilizada progresivamente para valorar los cambios en el fémur proximal luego de la artroplastia total de la cadera, concluyendo que es un método preciso de medición de pequeños cambios en la densidad mineral

ósea alrededor de implantes femorales<sup>(11,12,13)</sup>. Para la valoración clínica de la artroplastia total de cadera la Escala de Harris modificada es una de las más utilizadas, por ser bastante objetiva y se obtiene de manera sencilla y con poca variabilidad interobservador<sup>(14)</sup>. El siguiente estudio de tipo observacional descriptivo, ha sido propuesto con el fin de evaluar la correlación existente entre las mediciones radiológicas preoperatorias (Índice corticodiafisario (ICD), corticometafisario (ICM) y relación canal cálcar (CC)) y la pérdida ósea periprotésica en la artroplastia total de cadera no cementada, evaluada a través de densitometría ósea (DEXA) y tomada como indicador a futuro de aflojamiento protésico.

## MÉTODOS

### Población a estudiar

En este estudio se evaluaron 43 pacientes (11 hombres y 32 mujeres) que fueron sometidos a artroplastia total de cadera no cementada entre enero de 2007 y agosto de 2009 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, los cuales poseían radiografías preoperatorias anteroposteriores de pelvis en bipedestación, tomadas a un metro de distancia y con rotación neutra de los miembros inferiores y a los cuales se les realizó densitometría ósea postoperatoria durante el período de evaluación.

En la radiografía anteroposterior de pelvis preoperatoria se realizaron las mediciones siguientes:

### Índice Corticodiafisario (ICD)

A 10 cm. por debajo del borde inferior del trocánter menor se midió el diámetro total del fémur y el diámetro del canal medular, la diferencia entre estos dos (que representa el espesor cortical) se dividió entre el primero (diámetro femoral total), obteniendo el respectivo índice. Su valor normal es > 0,40.

### Índice Corticometafisario (ICM)

Se midió de forma similar al anterior pero a nivel del borde inferior del trocánter menor. Su valor normal es > 0,32.

### Relación Canal-Cálcar (CC)

A 10 cm por debajo del borde inferior del trocánter menor se midió el diámetro del canal medular y se dividió entre el diámetro de dicho canal a nivel del punto medio del trocánter menor. Su valor normal es  $\leq 0,50$ .

La densitometría ósea postoperatoria (mínimo 6 meses) se realizó con un densitómetro HOLOGIC® QDR EXPLORER, en proyección neutra con inmovilizador femoral Norland®, determinando la diferencia porcentual de la densidad mineral ósea en cada una de las zonas de Gruen, en comparación con el fémur contralateral.

La escala de Harris modificada se determinó postoperatoriamente (mínimo 6 meses) y se clasificaron sus resultados como excelentes (entre 90 y 100 puntos), buenos (entre 80 y 89 puntos), regulares (entre 70 y 79 puntos) y malos (menores de 70 puntos).

No se incluyeron:

- a) Pacientes a quienes se les realizó artroplastia total de cadera por presentar lesiones óseas tumorales.
- b) Pacientes a quienes se les realizó artroplastia de revisión.
- c) Pacientes quienes presentaron fracturas periprotésicas intraoperatorias.
- d) Pacientes con complicaciones infecciosas profundas postoperatorias.
- e) Pacientes con tratamiento previo con bifosfonatos.
- f) Pacientes con osteoporosis secundaria.

### MÉTODOS ESTADÍSTICOS

El análisis descriptivo de los datos se realizó mediante frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. Las variables cuantitativas se describen a través de medidas de tendencia central, posición y dispersión. Para el análisis inferencial de los datos se empleó el coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman Brown, la prueba t de Student de comparación de medias para grupos independientes y la prueba de Chi Cuadrado de independencia.

Como software de análisis se utilizó el SPSS 17 para Windows.

### RESULTADOS

Se estudiaron 43 pacientes (32 mujeres y 11 hombres), con una edad promedio de  $62.09 \pm 15.06$  años. 29 mujeres ya habían transitado el periodo de la menopausia y en 4 de ellas se presentó menopausia precoz. El diagnóstico más frecuente en los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera fue la artrosis primaria (26 casos) (Tabla Nº 1).

**Tabla Nº 1**  
**Diagnóstico de los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. IAHULA, Mérida, Venezuela 2010**

Diagnóstico	Nº de pacientes	% de pacientes
Fractura de cuello femoral	4	9,3
Artrosis primaria	26	60,5
Artrosis secundaria a artritis reumatoide	10	23,2
Artrosis secundaria a displasia	3	7,0
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100,0</b>

El tabaquismo estuvo presente en 12 casos y el uso de esteroides en 10 casos. 40 casos fueron intervenidos a través del abordaje posterior. La prótesis más utilizada fue la Allofit Metablock (Zimmer)®, en 40 de los casos; el tiempo quirúrgico promedio fue de  $75,58 \pm 11,71$  minutos y a 24 casos se les administró ácido zoledrónico (5 mg EV) luego de la cirugía. 3 pacientes presentaron infección superficial postoperatoria.

La evaluación de los casos se realizó en un tiempo postoperatorio entre 12 y 40 meses (promedio de  $23,26 \pm 6,38$  meses), obteniendo una escala de Harris media de  $83,35 \pm 5,89$  puntos arrojando resultados satisfactorios (buenos y excelentes) en 32 de los casos. Las medias de los índices radiológicos preoperatorios fueron de  $0,39 \pm 0,06$  para la relación canal cálcar (CC),  $0,45 \pm 0,08$  para el índice corticodifisario (ICD) y  $0,37 \pm 0,06$  para el índice corticometafisario (ICM).

Los valores de la Densidad Mineral Ósea en cada una de las zonas de Gruen se muestran en la Tabla N° 2 y el aumento de dicha densidad se presentó en la mayor parte de los casos en las zonas 2, 3, 5, y 6 (ver Tabla N° 3).

### Análisis Inferencial

La zona 1 mostró correlación positiva y estadísticamente significativa con los puntajes de la Escala de Harris ( $\rho = 0.312$ ;  $p = 0.042$ ) y altamente significativa con el Índice corticometafisario ( $\rho = 0.397$ ;  $p = 0.008$ ). La zona 2 mostró correlación positiva, inversamente proporcional y estadísticamente significativa con los valores de la Relación Canal Cálcar ( $\rho = -0.303$ ;  $p = 0.048$ ).

Las zonas 3, 4 5 y 6 de Gruen no se asociaron con ninguna de las mediciones radiológicas ni clínicas ( $p > 0.05$ ). La zona 7 se correlacionó de manera positiva y altamente significativa con el Índice corticometafisario ( $\rho = 0.589$ ;  $p = 0.009$ ) (ver Tabla N° 4).

En la zona 1 de Gruen hubo diferencias estadísticamente significativas en los promedios de densidad mineral ósea de los pacientes que recibieron Ácido Zoledrónico después de la cirugía ( $4.96\% \pm 9.09$ ) en comparación con aquellos que no recibieron este medicamento, cuya densidad ósea promedio revela una disminución ( $-4.46\% \pm 9.66$ ). (ver Tabla N° 5).

**Tabla N° 2**  
**Estadísticos descriptivos de la Densidad Mineral Ósea postoperatoria según las Zonas de Gruen en los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. Mérida, Venezuela, 2010**

Zona de Gruen	Promedio (%)	Desviación Típica	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor Mínimo	Valor Máximo	n
Zona 1	0.80	10.37	-8.21	1.38	-7.38	-19.43	36.53	43
Zona 2	2.95	4.48	2.23	3.86	6.15	-8.67	10.44	43
Zona 3	2.22	6.63	-2.15	3.80	5.32	-27.41	12.26	43
Zona 4	-0.77	5.84	-3.6	-2.10	3.86	-24.76	8.27	43
Zona 5	1.5277	6.54	-1.34	2.94	4.85	-23.39	10.43	43
Zona 6	1.48	6.89	-1.11	2.37	4.37	-32.53	10.32	43
Zona 7	-3.52	10.60	-6.79	-1.19	2.75	-58.33	10.87	43

**Tabla N° 3**  
**Resumen de Aumento de la Densidad Mineral Ósea según Zona de Gruen. Pacientes sometidos a artroplastia total. Mérida, Venezuela, 2010**

Zona	Aumento de la Densidad Mineral Ósea				Total
	Si		No		
	N°	%	N°	%	
Zona 1	22	51.2	21	48.8	43
Zona 2	33	76.7	10	23.3	43
Zona 3	32	74.4	11	25.6	43
Zona 4	19	44.2	24	55.8	43
Zona 5	32	74.4	11	25.6	43
Zona 6	32	74.4	11	25.6	43
Zona 7	19	44.2	24	55.8	43

**Tabla N° 4**  
**Resumen de la Correlación entre la Densidad Mineral Ósea y la evaluación clínica y radiológica de los pacientes con artroplastia total de cadera**

Densidad Mineral Ósea Zonas de Gruen	INDICES			
	Escala de Harris	Relación Canal Cálcar	Cortico diafisario	Cortico metafisario
Zona 1	0.312 * p = 0.042	-0.215 p = 0.167	0.201 p = 0.196	0.397 ** p = 0.008
Zona 2	-0,037 p = 0.814	-0.303 * p = 0.048	0.013 p = 0.936	0.211 p = 0.174
Zona 3	-0.098 p = 0.533	0.031 p = 0.842	-0.206 p = 0.185	0.166 p = 0.288
Zona 4	0.049 p = 0.754	-0.038 p = 0.811	-0.030 p = 0.850	0.104 p = 0.508
Zona 5	-0.028 p = 0.858	-0.154 p = 0.326	-0.273 p = 0.077	0.016 p = 0.921
Zona 6	-0.102 p = 0.517	-0.160 p = 0.306	-0.098 p = 0.533	0.194 p = 0.214
Zona 7	0.088 p = 0.574	-0.112 p = 0.476	0.221 p = 0.154	0.589 ** p = 0.000

**Tabla N° 5**  
**Resumen de Comparación de Medias de Densitometría Ósea (Zonas de Gruen) según administración de Ácido Zoledrónico después de la cirugía**

Zona de Gruen	Ácido Zoledrónico	N	Media	Diferencia de Medias	Prueba t	p
Zona 1	Si	24	4.9600	9.42	3.283	0.002 **
	No	19	-4.4600			
Zona 2	Si	24	3.9808	2.33	1.733	0.091
	No	19	1.6495			
Zona 3	Si	24	3.0946	1.98	0.972	0.337
	No	19	1.1142			
Zona 4	Si	24	-1.0908	-0.71	-0.394	0.695
	No	19	-0.3758			
Zona 5	Si	24	2.1183	1.34	0.661	0.512
	No	19	0.7816			
Zona 6	Si	24	1.8096	0.74	0.346	0.731
	No	19	1.0684			
Zona 7	Si	24	-1.4533	4.68	1.457	0.153
	No	19	-6.1368			

Los promedios de densitometría ósea de las zonas de Gruen de hombres y mujeres no difieren de manera estadísticamente significativa (ver Tabla N° 6).

Los pacientes que fueron clasificados como resultado no satisfactorio (malo o regular según la Escala de Harris) en su mayoría (8/10) tuvieron disminución de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen, en tanto que quienes clínicamente fueron catalogados como satisfactorio (bueno o excelente según la Escala de Harris), la mayoría (20/33) tuvo un aumento en la densidad mineral ósea. Esta tendencia observada en los datos muestrales, es producto de la existencia de relación entre la clasificación según la Escala de Harris y el resultado de la zona 1 de Gruen ( $X^2 = 5.064$ ; g.l. = 1;  $p = 0.034$ ).

Del mismo modo, en la zona 7, la mayoría de los pacientes (9/10) que fueron clasificados como resultados no satisfactorios (malo o regular según la Escala de Harris) tuvieron disminución de la densidad mineral ósea en la zona 7 de Gruen, mientras que la tendencia de los pacientes (18/33) clasificados como resultados satisfactorios (bueno

o excelente según la Escala de Harris) fue a tener mayormente aumento de la densidad mineral ósea. Esta diferencia observada en las frecuencias muestrales es producto de la existencia de relación entre la clasificación según la Escala de Harris y el resultado de la zona 7 de Gruen ( $X^2 = 6.175$ ; g.l. = 1;  $p = 0.026$ ).

Las demás zonas de Gruen no tuvieron asociación estadísticamente significativa con los resultados de la clasificación de la Escala de Harris ( $p > 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados clínicos, un alto porcentaje de pacientes fue clasificado como bueno (65.1%) y excelente (11.6%), lo cual en conjunto resume una evolución satisfactoria en un 76.7%, concordante con los resultados de Ceballos y cols. (2007) quienes obtuvieron 72.3% de resultados satisfactorios. Igualmente en las zonas 1 y 7 de Gruen los resultados clínicos satisfactorios (buenos y excelentes) según la escala de Harris, se asociaron al aumento de la densidad mineral ósea.

**Tabla N° 6**  
**Tabla resumen de Comparación de Medias de Densitometría Ósea (Zonas de Gruen) según Sexo**

Zona de Gruen	Ácido Zoledrónico	N	Media	Diferencia de Medias	Prueba t	p
Zona 1	Si	11	2.5927	2.41	0.661	0.512
	No	32	0.1806			
Zona 2	Si	11	4.6964	2.35	1.520	0.136
	No	32	2.3506			
Zona 3	Si	11	4.0982	2.52	1.092	0.281
	No	32	1.5738			
Zona 4	Si	11	-0.8891	-0.15	-0.740	0.941
	No	32	-0.7356			
Zona 5	Si	11	3.1291	2.15	0.940	0.353
	No	32	0.9772			
Zona 6	Si	11	2.7918	1.76	0.726	0.472
	No	32	1.0319			
Zona 7	Si	11	-1.0455	3.32	0.896	0.375
	No	32	-4.3744			

La infección superficial se presentó en el 7% de los casos, lo cual es elevado, sin embargo se manejó en todos con antibioticoterapia, con buena evolución sin ameritar procedimientos adicionales.

El tiempo postoperatorio para el momento de la evaluación estuvo entre 12 y 40 meses, con un promedio de  $23.26 \pm 6.38$  meses, lapso suficiente para una mejor evaluación de resultados, de acuerdo al trabajo de Mendoza y cols. (2008).

Las zonas de Gruen más afectadas por la resorción ósea en el presente estudio son las zonas VII y IV, igualmente concordante con el estudio de Ceballos y cols. (2007) y la de mayor aumento de la densidad mineral ósea la zona 2.

Este estudio muestra que los índices radiológicos preoperatorios se relacionan de manera significativa con la densidad mineral ósea periprotésica postoperatoria. Específicamente el índice corticometafisario (ICM) se relaciona directamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen, relacionándose a su vez con una alta puntuación en la escala de Harris.

El índice corticometafisario (ICM) se relaciona también directamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 7 de Gruen. La relación canal-cálcár se relaciona inversamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 2 de Gruen.

En cuanto al uso del ácido zoledrónico (55.8% de los casos), el mismo se relaciona con aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen ( $t = 3.283$ ;  $p = 0.002$ ), una de las zonas más afectadas durante el procedimiento quirúrgico de inicio y fresado del canal medular femoral. Sin embargo, todas las medias de densidad mineral ósea en los pacientes que recibieron este medicamento, fueron superiores en todas las zonas de Gruen, excepto en la zona 4, lo que demuestra un aumento global de la densidad mineral ósea.

En relación al sexo, a pesar de no haber diferencia estadísticamente significativa, las medias de variación de la densidad mineral ósea fueron superiores en los hombres en todas las zonas excepto en la 4, lo cual amerita un estudio

con mayor profundidad para determinar los factores asociados a esta diferencia.

## CONCLUSIONES

Luego de revisar y analizar los resultados del presente estudio concluimos que la artroplastia total de cadera, un procedimiento cada vez más frecuente a nivel mundial, involucra un gran número de factores que actúan como variables y que finalmente influirán el resultado y evolución de dicho procedimiento. Estos factores deben ser valorados desde el momento en que se plantea el reemplazo articular, a modo de planificar el procedimiento de la forma más adecuada para cada caso, previendo posibles complicaciones, entre ellas el aflojamiento aséptico, que como ya se mencionó es por lejos, la más frecuente.

La determinación preoperatoria de los índices radiológicos aquí estudiados, más específicamente el índice corticometafisario (ICM) y la relación canal cálcár (CC), debe realizarse rutinariamente en este grupo de pacientes ya que ofrece la información necesaria para actuar más agresivamente en cuanto a lograr el aumento de la densidad mineral ósea en los pacientes con afectación negativa de dichos índices, a través del tratamiento farmacológico previo y posterior a la cirugía, y así disminuir el riesgo de aflojamiento aséptico, así como para determinar un seguimiento más cercano y estricto de estos pacientes. Se mantiene como ideal el uso de la DEXA para el control y evaluación de estos pacientes, siendo el método paraclínico más importante en este tipo de cirugía.

Igualmente se mantiene la recomendación del uso del ácido zoledrónico, como elemento favorecedor de la osteointegración de las prótesis totales de cadera, en los casos considerados con riesgo de aflojamiento determinado preoperatoriamente, o durante su evaluación postoperatoria.

En cuanto al presente estudio, se debe complementar y profundizar, utilizando grupos de estudio mayores y más homogéneos, individualizando factores resaltantes como la menopausia, el uso de esteroides y el uso del ácido zoledrónico, así como seguir la evolución a largo plazo de los pacientes incluidos en este y otros estudios previos, para

determinar la correlación entre el tiempo postoperatorio y los valores de la densidad mineral ósea (DMO) por zonas de Gruen.

## ANEXOS

Figura N° 1. Zonas de Gruen

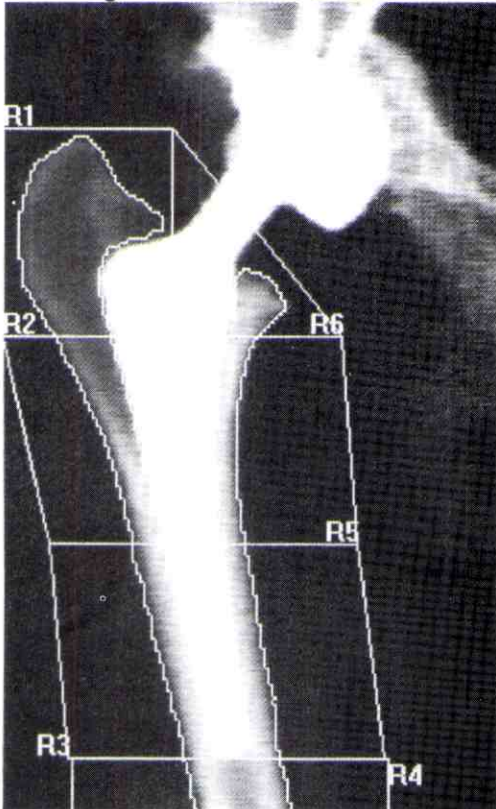


Tabla N° 7

Resultados de DEXA por Zonas de Gruen

Región	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>2</sup> )
Global	33.87	34.25	1.011
R1	11.65	7.31	0.628
R2	5.51	5.83	1.059
R3	4.36	5.72	1.312
R4	3.83	5.32	1.388
R5	3.97	4.80	1.208
R6	3.31	4.10	1.237
R7	1.88	1.93	1.026
Net	33.87	34.25	1.001

**Tabla N° 8**  
**Escala de Harris Modificada**

1. DOLOR			3. ACTIVIDADES			5. MOVILIDAD		
Ninguno	44		a	Escaleras		a	Flex (N = 140°)	
Ligero	40			Normalmente	4	b	Abd. (N = 40°)	
Mediano	30			Normalmente con pasamanos	2	c	Add. (N = 40°)	
Moderado	20			Cualquier otro método	1	d	R.E. (N = 40)	
Intenso	10			Incapaz	0	e	R.I. (N = 40)	
Invalidante	0		b	Calzarse				
2. FUNCIONES (Marcha)				Fácilmente	4	Total Grados		
a	Cojera			Con dificultad	2			
Ninguna	11			Incapaz	0	Grados		Puntos
Ligera	8		c	Sentarse		210 - 300		6
Moderada	5			Cualquier silla, 1 hora	4	160 - 210		5
Severa	0			Silla alta, media hora	2	100 - 160		4
Incapaz de andar	0			Incapaz de sentarse media h.	0	60 - 100		3
b	Soporte externo		d	Tranporte público		30 - 60		2
Ninguno	11			Capaz de uso	1	0- 30		1
1 bastón larga distancia	7			Incapaz	0			
1 bastón continuamente	5		4. AUSENCIA DE DEFORMIDAD			Puntuación		
1 muleta	4		(Requiere las 4 enumeradas a continuación)			Dolor		44
2 bastones	2		a	Add. fija < 10°		Función		33
2 muletas	0		b	R.I. fija < 10°		Actividad		13
Incapaz de andar	0		c	Dismetría < 3.2 cms.		Ausencia Deformidad		4
c	Distancia		d	Flex. fija < 30°		Movilidad		6
Ilimitada	11			Si tiene alguna de ellas más grave	0	Total Puntos		100
600 m	8							
200 - 300 m	5							
Sólo en casa	2							
Cama - silla	0							

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Sah, A., Thronhill, T., LeBoff, M., Glowacki, J. Correlation of plain radiographic indices of the hip with quantitative bone mineral density. *Osteoporos Int* 2007; (18):1119-1126
2. Li P, Jones N, Gregg P. Loosening of total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)*1995;77-B:640-4
3. Soballe, K., Olsen, N., Ejsted, R., Christensen, F., Luxhoj, T. Revision of the uncemented hip prosthesis. *Acta Orthop Scand.* 1987;58: 630-633.
4. Yamaguchi K, Masuhara K, Yamasaki S, Nakai T, Fuji T Cyclic therapy with etidronate has a therapeutic effect against local osteoporosis after cementless total hip arthroplasty. *Bone.* 2003; 33: 144-149
5. Havelin, L., Espehaug, B., Vollset, S., Engesaeter, L. Early aseptic loosening of uncemented femoral components in primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*1995; 77-B:11-7
6. Fokter S, Komadina R, Repse-Fokter A, Yerby S, Kocjancic A, Marc J. Etidronate does not suppress periprosthetic bone loss following cemented hip arthroplasty. *International Orthopaedics (SICOT).* 2005 29: 362-367
7. Jung D, Tsutsumi S, Nakai R, Ikeuchi K, Sekel R. Uncemented total hip replacement stem loosening after long term compressive stress application: A simulated FEA study of cortical bone remodeling. *Japan Society of Mechanical Engineers.* 2004;Series C(47):1079-85.
8. Yeung Y, Chiu K, Yau W, Tang W, Cheung W, Ng T. Assessment of the Proximal Femoral Morphology Using Plain Radiograph Can it Predict the Bone Quality?. *The J. Arthrop.* 2006; 21(4):508-13
9. Balderrama V, Alberto O, Silva J, Velasco A. Correlación radiológica entre el índice corticodifisario y la densidad mineral ósea en el diagnóstico de la osteoporosis. *Acta Ortop. Mex.* 2007 mar-abril; 21(2): 77-84
10. Bobyn J, Hacking S, Krygier J, Harvey E, Little D, Tanzer M. Zoledronic acid causes enhancement of bone growth into porous implants. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005; 87-B:416-20.
11. Cohen B, Rushton N. Accuracy of DEXA measurement of bone mineral density after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* 1995;77-B:479-83
12. Temmerman, O., Rajmakers, P., Berkhof, J., Hoekstra, O., Teule, G., Heyligers, I. Accuracy of diagnostic imaging techniques in the diagnosis of aseptic loosening of the femoral component of a hip prosthesis. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg [Br].* 2005; 87-B: 781-5.
13. Mendoza A, Nieto E, Uzcátegui J. Uso del Ácido Zoledrónico 5 mg para mejorar la osteointegración en pacientes sometidos a Artroplastia Total de Cadera. Estudio Experimental en el HULA. Trabajo Especial de grado. Mérida 2008.
14. Ceballos G, Uzcátegui J, Nieto E, Salinas J, Torres R, Vera M: Resultados funcionales y determinación de la osteointegración, en pacientes con Prótesis Total de Cadera no Cementada, durante el período de enero 2000 a diciembre 2006. *Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.* 2008 40(1):12-20

# Análisis comparativo entre vertebroplastia percutánea y tratamiento conservador en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas Unidad de Cirugía de Columna Hospital Universitario “Dr. Manuel Núñez Tovar” 2008 – 2010 Maturín, Estado Monagas

Comparative analysis of percutaneous vertebroplasty and conservative treatment in patients with painful osteoporotic vertebral fractures: Spine Surgery Unit, Hospital Universitario “Dr. Manuel Núñez Tovar” 2008-2010 Maturín Monagas State

Ganador del 3er lugar en la Jornadas de las Tres Épocas  
Dr. Wynston Alvarez Martínez\*; Dr. Victor Davila Cedeño\*

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar los resultados entre la vertebroplastia percutánea y el tratamiento conservador en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas. **Materiales y Métodos:** Estudio prospectivo, exploratorio, no aleatorio, pre y post quirúrgico de 26 pacientes que acudieron a consulta externa de Cirugía de Columna, por presentar dolor a nivel de la columna torácica o lumbar, 19 se sometieron a vertebroplastia percutánea y 07 pacientes optaron por el tratamiento conservador. Se utilizaron las historias clínicas y se siguieron los pacientes con controles radiográficos. **Resultados:** El sexo femenino, la edad mayor a 70 años y el segmento toracolumbar son los más afectados. El tipo morfológico de fractura más frecuente es la forma en cuña y es la que causa mayor dolor. La disminución del dolor post tratamiento es más efectivo en la vertebroplastia que en el tratamiento conservador. Las múltiples fracturas vertebrales son causante de hiper cifosis. La complicación ocurrió en el grupo de la vertebroplastia. **Conclusiones:** El origen de las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas tiene un origen

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the results from percutaneous vertebroplasty and conservative treatment in patients with painful osteoporotic vertebral fractures. **Materials and Methods:** Prospective, exploratory, nonrandomized, pre and post surgical patients attending 26 outpatient spinal surgery, reporting pain at the thoracic or lumbar spine, 19 underwent percutaneous vertebroplasty and 07 patients opted for conservative treatment. We used medical records and patients were followed with radiographic controls. **Results:** The female sex, age over 70 years and thoracolumbar segment are the most affected. The morphological type of fracture is the most common wedge shape and is causing more pain. The decrease in pain after treatment is more effective in vertebroplasty in the conservative tto. Multiple vertebral fractures are the cause of kyphosis. The complication occurred in the vertebroplasty group. **Conclusions:** The origin of painful osteoporotic vertebral fractures is multifactorial in origin. The condition is more common than reported. Vertebroplasty is an excellent technique

\* Hospital Universitario “Dr. Manuel Núñez Tovar”. Maturín, Estado Monagas.

multifactorial. La patología es más frecuente de lo reportada. La vertebroplastia es una excelente técnica de tratamiento. Los resultados a largo plazo son similares entre ambas técnicas de tratamiento.

**Palabras clave:** Vertebroplastia, Fracturas de la Columna Vertebral, Fracturas Osteoporóticas, Terapéutica.

for treatment. The long-term results are similar for both treatment technique.

**Key words:** Vertebroplasty, Spinal Fractures, Osteoporotic Fractures, Therapeutics.

## INTRODUCCIÓN

La mejora de la calidad de vida y no solamente la curación de las enfermedades, es uno de los objetivos principales de la medicina moderna. Por ello, el tratamiento del dolor agudo y crónico se ha convertido en los últimos años en una de las prestaciones médicas más solicitadas en nuestra sociedad<sup>(1)</sup>.

Como respuesta a esta demanda se han desarrollado técnicas de tratamiento del dolor que son realizadas por grupos multidisciplinarios que aseguran la realización de un diagnóstico correcto de la causa del dolor, la erradicación de éste cuando lo permite la curación de la enfermedad que lo producía o su tratamiento sintomático o paliativo cuando la curación no es posible<sup>(1, 2)</sup>.

Una causa relativamente frecuente de dolor agudo o crónico son las fracturas vertebrales. El cuerpo vertebral se colapsa, fundamentalmente, como consecuencia de osteoporosis primaria en la mayoría de los casos, pero también en relación con procesos tumorales benignos (hemangiomas) o malignos (metástasis) o como consecuencia de tratamientos que implican pérdida de masa ósea, como el tratamiento crónico con corticoides o la ooforectomía precoz<sup>(3, 4)</sup>.

La osteoporosis se ha denominado la epidemia silenciosa del siglo XXI y las fracturas representan su complicación más frecuente pudiendo producirse en cualquier localización. Las de mayor importancia por sus consecuencias, costos y grado de discapacidad son las vertebrales, las del fémur proximal y las del radio distal. Todas aumentan los índices de morbimortalidad, producen siempre algún grado de discapacidad y, en algunos casos, incrementan la mortalidad<sup>(3, 5)</sup>.

Se trata de un proceso prevenible y tratable, pero la falta de signos de alerta previos a la aparición de fracturas, conlleva que pocos pacientes sean diagnosticados en fases tempranas y tratados de forma efectiva. Así, en algunos estudios se ha comprobado que el 95% de los pacientes que presentan una fractura por fragilidad no presentaba un diagnóstico previo de osteoporosis<sup>(6)</sup>.

Una vez sufrida una fractura por osteoporosis, el riesgo de padecer una segunda es cinco veces superior, y tras una segunda fractura el riesgo se eleva a doce veces. A éste contribuye de manera notable la existencia de una masa ósea baja, de manera que la coincidencia de este dato en una mujer con una fractura aislada eleva el riesgo 25 veces<sup>(3)</sup>.

El tratamiento conservador de la fractura vertebral osteoporótica ha consistido tradicionalmente en el reposo, uso de dispositivos ortopédicos de inmovilización y tratamiento del dolor con analgésicos y anti-inflamatorios en diferentes pautas, sin embargo tiene un efecto acelerador sobre la desmineralización ósea, lo que incrementa el riesgo para una nueva fractura. Si a esto añadimos la edad avanzada de los pacientes, entendiendo que la morbilidad asociada al encamamiento e inmovilización prolongados sea significativa (trombosis venosas, neumonías por dificultad ventilatoria en fracturas dorsales, decúbitos, etc.), sumado a los altos requerimientos de analgesia de estos cuadros también multiplican los efectos secundarios<sup>(1, 2)</sup>.

Sin embargo la cirugía de la columna vertebral no se ha mantenido ajena a este creciente interés. Así lo demuestra el que se hayan desarrollado técnicas mínimamente invasivas y seguras encaminadas a solucionar el problema con el menor daño y tiempo posible como lo son la discectomía lumbar percutánea, la discoplastia, la anuloplastia,

la fusión percutánea o el refuerzo vertebral conocida esta última como vertebroplastia; quien fue descrita en Francia en 1981 originalmente por Galibert, Deramond y colaboradores para el tratamiento de los hemangiomas vertebrales, hoy en día se ha visto aumentar notablemente el espectro hacia otras patologías raquídeas, fundamentalmente en los casos de fracturas osteoporóticas, pero también en las metástasis vertebrales, o el mieloma múltiple. No obstante dependerá entonces de una adecuada selección de los casos para que estos procedimientos perduren o no en el tiempo<sup>(4, 7)</sup>.

### OBJETIVO GENERAL

Analizar los resultados entre la vertebroplastia percutánea y tratamiento conservador como tratamiento en pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas de la Unidad de Cirugía de Columna del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar", desde enero 2008 hasta septiembre 2010.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar la prevalencia de las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas en relación a la edad y sexo.
2. Hallar la frecuencia del mecanismo productor del trauma para las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas.
3. Conocer y evaluar los niveles vertebrales más afectados por la osteoporosis.
4. Evaluar la prevalencia del tipo morfológico de la fractura y su relación con los niveles vertebrales lesionados.
5. Analizar el comportamiento de la EVA promedio en los pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas.
6. Conocer la relación que guarda el tipo morfológico y las fracturas vertebrales múltiples con la deformidad en hiper cifosis.
7. Evaluar las fracturas vertebrales osteoporóticas secundarias y su relación con la vertebroplastia y el tratamiento conservador.
8. Determinar el tipo y porcentaje de aparición de las complicaciones para cada técnica de tratamiento.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Presentamos un estudio prospectivo, exploratorio, no aleatorio, pre y post quirúrgico de 26 pacientes que acudieron a consulta externa de Cirugía de Columna del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar", desde enero 2008 hasta septiembre del 2010; por presentar dolor a nivel de la columna torácica o lumbar; dichos pacientes fueron escogidos según ciertos criterios:

#### Criterios de Inclusión:

Todos aquellos pacientes con dolor provocado por fractura vertebral osteoporótica menor a 6 semanas de evolución, con una pérdida de la altura del cuerpo vertebral mayor a 20% o 4 mm, diagnosticadas y medidas por imágenes radiográficas en las proyecciones AP y LAT y de Resonancia Magnética Nuclear con supresión grasa

#### Criterios de Exclusión

Dolor asociado a radiculopatía, fracturas provocadas por tumores óseos primarios o metastásicos, Osteomielitis vertebral, Discitis.

Todos los pacientes recibieron tratamiento farmacológico que consistía en: Alendronato, vitamina D más calcio para tratar la osteoporosis e Ibuprofeno y Tramal como droga de rescate para tratar el dolor. Adicionalmente se anexó el corset de Taylor solo para los pacientes que recibieron tratamiento conservador.

De los 26 pacientes tomados para el estudio; inicialmente 19 desearon someterse a vertebroplastia percutánea y 07 pacientes optaron por el tratamiento conservador. Al mes, solo un paciente no toleró el corset de Taylor y decidió realizarsele vertebroplastia percutánea

Todos los pacientes entraron a un programa de medicina física y rehabilitación al 2 día de practicada la vertebroplastia y al día siguiente de iniciado el tratamiento conservador. En los pacientes que se les practicó vertebroplastia percutánea se mantuvieron en reposo absoluto en cama por 24 horas.

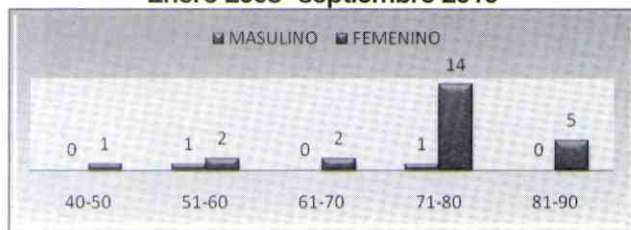
La vertebroplastia percutánea fue realizada en quirófano con el paciente en decúbito ventral bajo técnicas de asepsia y antisepsia y anestesia local. La vía de abordaje utilizada fue la transpedicular donde primero se procedió a realizar con la ayuda del intensificador de imagen toma de biopsia ósea y luego a inyectar en el cuerpo vertebral aprox. 2 – 3 cc de cemento óseo (Polimetilmetacrilato) para un tiempo máximo de cada intervención no mayor a 30 min.

Para la recolección de datos se utilizaron las historias clínicas de los pacientes llevadas a cabo en la unidad de cirugía de columna donde a su vez se registró el comportamiento de la evaluación del dolor utilizando la escala visual análoga (EVA) llevada a cabo de la siguiente manera según cada tratamiento: Para los pacientes sometidos a vertebroplastia se midió antes y al día siguiente del procedimiento y para los que recibieron tratamiento conservador se midió antes y al mes de iniciado el tratamiento.

Todos los pacientes se siguieron con controles radiográficos AP y Lat al día siguiente y mensual para los pacientes con vertebroplastia y mensualmente para los pacientes con tratamiento conservador.

## RESULTADOS

**Gráfico N° 1**  
**Distribución según edad y sexo de las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008- septiembre 2010**



Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

En los 26 pacientes estudiados observamos en el gráfico que las fracturas vertebrales osteoporóticas son más frecuentes en el sexo femenino con un 96,3% y más de la mitad (57%) ocurren en la séptima década de la vida.

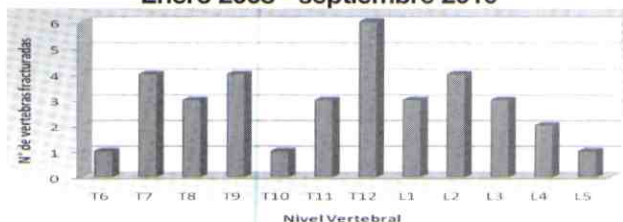
**Gráfico N° 2**  
**Distribución porcentual del mecanismo productor del trauma en las fracturas vertebrales osteoporóticas en el servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010**



Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

El mecanismo productor de las fracturas vertebrales osteoporóticas más frecuente encontrado en nuestro estudio es la caída de sus propios pies con un 92%, el resto lo conforman los accidente de tránsito y los traumatismo por inflexión.

**Gráfico N° 3**  
**Distribución absoluta del número de vertebrales fracturadas en relación con su nivel vertebral en el servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010**

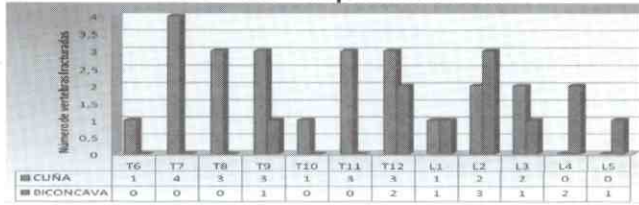


Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

En este gráfico podemos observar que las vertebrales más frecuentemente afectadas por la osteoporosis son las de la unión toracolumbar, donde la vertebra más fracturada corresponde a T12 y las menos lesionada son T6, T10 y L5.

**Gráfico N° 4**

**Relación entre la frecuencia del tipo morfológico de la fractura y el nivel vertebral afectado en el servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010**



Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

En este gráfico observamos que las fracturas en cuña son más frecuentes que las bicóncavas y que las primeras lo hacen a nivel de la región torácica de la columna vertebral, mientras que las segundas lo hacen en el segmento lumbar distribuidas de manera regular.

**Gráfico N° 5**

**Distribución del dolor promedio según la escala visual análoga en los pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas en relación con el tipo de fractura en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010.**

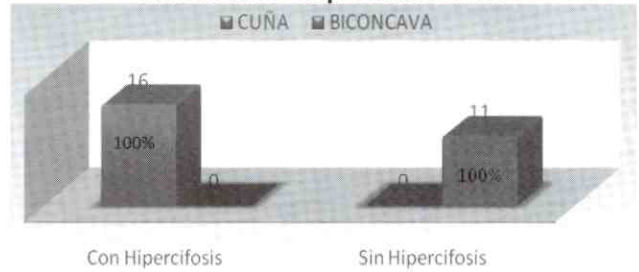


Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

En este gráfico podemos observar que las fracturas vertebrales osteoporóticas en cuñas son ligeramente más dolorosas que las fracturas bicóncavas según el análisis de la Escala visual análoga (EVA).

**Gráfico N° 6**

**Tipo morfológico de la fractura y su relación con la deformidad en hipercifosis en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010.**



Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

En este gráfico podemos observar que todos los pacientes que presentaron fractura vertebral en cuña desarrollaron hipercifosis mientras que los que presentaron las fracturas bicóncavas no la desarrollaron.

**Gráfico N° 7**

**Relación entre el comportamiento promedio de la EVA en los pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas posterior a recibir cada tratamiento en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010**



Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

Los pacientes evaluados presentaron una intensidad del dolor promedio por encima de 7 pts según la escala visual análoga (EVA), disminuyendo en un 71% como promedio al día siguiente de practicada la vertebroplastia mientras que para el tratamiento conservador solo disminuyó un 45% al mes de control.

Cuadro N° 8

Relación entre el número de pacientes que presentan fracturas múltiples y la deformidad en hipercifosis en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010

Pacientes	N° fracturas	Hipercifosis
1	3	Si
2	3	Si
3	3	No
4	2	Si
5	2	Si
6	2	Si

Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

De los seis pacientes que presentaron fracturas vertebrales osteoporóticas múltiples todos a excepción de uno desarrollaron la deformidad en hipercifosis, presentándose dicha deformidad en estos pacientes en un 83,3%.

Cuadro N° 9

Relación entre el número de pacientes que presentan fracturas secundarias con el tipo de tratamiento en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010

N° Paciente	Nivel Fx 1	Nivel Fx 2	Tto. Vertebroplastia	Tto. Conservador
1	T11	T10 T12	Si	No
2	T12	L2 L3	Si	No

Fuente: Archivos de historia médicas HUMNT.

De los 26 pacientes estudiados solo dos presentaron fracturas vertebrales osteoporóticas secundarias, es decir un 7,6%; los cuales se encuentran dentro del grupo de pacientes tratados con vertebroplastia. El 50% de las fracturas secundarias se produjeron adyacentes a la vertebra tratada, mientras que el resto aparecieron a distancia.

Gráfico N° 10

Distribución porcentual de la complicación en relación al tratamiento realizado en el Servicio de Traumatología y Ortopedia. Enero 2008 - septiembre 2010



Fuente: Archivo de historias médicas HUMNT.

De los 26 pacientes estudiados solo un paciente presentó una complicación para un 3,86% perteneciente al grupo de la vertebroplastia, el tratamiento conservador no presentó complicación.

## DISCUSIÓN

La prevalencia de fractura vertebral es difícil de establecer debido a que no existe un consenso sobre la definición radiológica de las deformidades y a que su presentación habitualmente es asintomática<sup>(6)</sup>. Debido a esto nos motivamos a investigar cual es la edad y el sexo que mayormente se ve afectado por la enfermedad y nos resultó ser el sexo femenino y que las fracturas vertebrales se presentan más frecuente al pasar los años sobre todo después de los 70 años con aprox. un 70%. Esto es debido a la alteración en la remodelación ósea (se pierde el equilibrio entre los osteoblastos y osteoclastos) que comienza en los individuos aprox. a los 30 años con una continua pérdida ósea de 3 a 5% por década y que con los años conlleva a la osteoporosis. En la mujer esa pérdida ósea es cerca de tres veces mayor que en los hombres en los 10 años siguientes a la menopausia, para luego mantener un estado de pérdida ósea de aprox 0,4% por año<sup>(8)</sup>.

Las fracturas vertebrales son producidas por traumatismo de baja energía en el 60% de los casos como una caída menor, el esfuerzo de levantar un objeto o simplemente un movimiento<sup>(9, 10)</sup>. La caída de sus propios pies en un 92% resultó ser el mecanismo más frecuente productor del trauma en nuestro trabajo.

Típicamente estas fracturas suceden en la unión toracolumbar (T12-L1) y en la zona media de las vértebras torácicas T7-T8<sup>(10, 11, 12)</sup> similares características obtuvimos en el trabajo donde T12 resultó ser la más afectada y T7 y T9 como las que las secundan.

En la columna vertebral osteoporótica se han descrito tres tipos morfológico de fracturas vertebrales: las fracturas en cuña y las estalladas que ocurren más comúnmente en la región mediotorácica y toracolumbar, las bicóncavas en la región lumbar estas con una prevalencia de 51%, 17% y 13% respectivamente<sup>(8, 13)</sup>. De la fracturas estalladas no se reportaron casos en el estudio, distribuyéndose las demás en un 59% para las fracturas cuña que mostraron una predilección por el segmento medio torácico y toracolumbar y un 41% para las bicóncavas ubicándose preferentemente la región lumbar, concordando con lo reportado en la literatura.

Además las fracturas en cuñas alteran la biomecánica de la columna vertebral ya que aumenta más la cifosis torácica y crea que se traslade anteriormente la parte cefálica de la columna conllevando mayor presión a el segmento toracolumbar lo que predispone aún más a fracturarse y aun mayor dolor de espalda por contractura muscular y ligamentaria posterior<sup>(7)</sup>. Es por eso que encontramos 100% de deformidad cifótica y discretamente mayor promedio de intensidad del dolor según la escala visual análoga (EVA) en las fracturas en cuña, en comparación con las bicóncavas que no reportaron deformidad en hipercifosis

La intensidad promedio del dolor según la escala visual análoga (EVA) disminuyó en un 71% posterior a 24 horas de realizada la vertebroplastia en comparación con un 45% al mes de iniciado el tratamiento conservador, similar a lo reportado en la literatura que refiere una disminución o cese del dolor inmediato, notándose en la gran mayoría de los pacientes en las próximas 12 a 48 horas, debido probablemente a el efecto térmico que libera el cemento y la estabilización de la fractura para evitar micromovimientos<sup>(8, 14, 15, 16)</sup>.

Todos nuestros pacientes que presentaron fracturas múltiples desarrollaron una deformidad en cifosis a excepción de un paciente, esto es porque mientras más fracturas ver-

tebrales hay mayor es la alteración biomecánica de la columna, mayor deformidad cifótica y mayor riesgo de fractura por presión convirtiéndose en un círculo vicioso<sup>(8, 14)</sup>.

En lo que respecta a las fracturas vertebrales osteoporóticas secundarias se presentaron en una baja frecuencia, todas ocurrieron en el grupo de las vertebroplastias lo que nos indica que probablemente sea por la dureza de la vertebra tratada<sup>(8, 14)</sup>; sin embargo la mitad de ellas ocurrió en la adyacencia de la vertebra tratada y la otra a distancia. Esto demuestra que la vertebroplastia no es por sí solo un factor de riesgo para desarrollar una nueva fractura vertebral sino más bien se deba más a la fragilidad ósea producto de la osteoporosis una vez que se alcanza el umbral de fractura, el desarrollo de múltiples fracturas es lo habitual<sup>(4, 11)</sup>.

En nuestro trabajo el porcentaje de complicación es bajo 3,84% (1 paciente) donde la fuga del cemento ocasionó lesión medular que requirió cirugía descompresiva de emergencia, la causa fue la rotura del muro posterior y una mayor cantidad de cemento introducida a la vertebra en comparación con el resto de los pacientes. La vertebroplastia es una técnica muy segura la tasa de complicaciones descritas en la literatura, en el caso de vertebroplastia en fracturas osteoporóticas es baja, entre un 1 y 3%. La más frecuente es el escape del cemento fuera de la vértebra entre un 30 y 70% la mayoría de las veces sin repercusión clínica<sup>(3, 7, 8, 12)</sup>. Una forma de reducir el riesgo de fuga en la vertebroplastia sería conocer el drenaje venoso del cuerpo vertebral a reforzar (vertebrografía) antes del procedimiento<sup>(4, 11, 17)</sup>.

## CONCLUSIONES

A pesar de la osteoporosis ser un problema de salud pública y llamarse la epidemia silenciosa del siglo XXI, la cantidad de pacientes manejados en el trabajo debería ser mayor, conociendo que solo el 26 a 30% dan síntomas concluimos que muchos de estos pacientes no acuden a sitios ni personas especializadas en tal patología por lo tanto se lleva un sub-registro de las mismas.

El origen de las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas tiene un origen multifactorial abarcando desde la

fragilidad ósea producida por la osteoporosis, la dureza de la vertebra tratada, la alteración biomecánica de la columna vertebral y la alteración en la distribución de la carga en el end plate de la vertebra producto de la degeneración del disco intervertebral producto de la edad.

La vertebroplastia es una técnica mínimamente invasiva muy segura que debemos tomar en cuenta como alternativa para aliviar el dolor rápido e incorporar lo más pronto posible a la persona a su vida diaria, mejorando su calidad de vida y evitando complicaciones propias de la edad.

La vertebroplastia y el tratamiento conservador son procedimientos que a largo plazo (3 a 6 meses) tienen los mismos resultados en cuanto a la intensidad del dolor y la calidad de vida.

## RECOMENDACIONES

Todo paciente con fractura vertebral osteoporótica debe ser remitido a el cirujano de columna con el fin de ser tratado y llevar un registro verdadero de las fracturas vertebrales en la institución

Por la magnitud del problema que lleva inmerso una alta morbimortalidad es recomendable realizar jornadas populares de detección de osteoporosis a través de realización de densitometrias óseas para así determinar pacientes de riesgo.

En aquellos pacientes con hipercifosis post traumática bien sea por fracturas osteoporóticas, masas tumorales o por el propio trauma en individuos sanos existe la posibilidad (aunque no es la principal indicación en este último grupo) de restituir la altura vertebral y disminuir la hipercifosis a través de la cifoplastia o la vertebroplastia con balón.

Caminar y realizar programas de entrenamiento como el Thai Chi ya que se asocian a un 40% de reducción de riesgos de caída y además mejoran la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas.

Se deben evitar los posibles riesgos en domicilio que pueden provocar caídas como: alfombras, escalones, pisos encerados, mala iluminación, calzado inadecuado, etc.

Usar como protocolo para el tratamiento de las fracturas vertebrales, en este caso las osteoporóticas la realización pre o intraoperatoria de toma de biopsia ósea para descartar una lesión tumoral.

Recomendamos a los pacientes sobretodo las mujeres post menopáusicas a mantener su control con su ginecólogo, endocrino y/o cirujano ortopeda quien sugerirá los fármacos y alimentación necesaria para una buena salud ósea.

## BIBLIOGRAFIA

1. Fortea, F y col. Vertebroplastia percutánea en el tratamiento del dolor debido a fractura del cuerpo vertebral. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 2002; 9: 353-362.
2. Buchbinder, R y col. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N Engl J Med* 2009; 361:557-68.
3. García, A y Arias, A. Vertebroplastia: ¿alternativa terapéutica para las fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas que no responden a tratamiento conservador?: revisión y puesta al día. *Rev. osteoporos. metab. miner.* 2010; 2(1):31-36.
4. Martínez, J. Aso, J. y Arregui, R. Refuerzo vertebral percutáneo: vertebroplastia y cifoplastia: procedimiento técnico. *Rev. neurocir.* 2005; 16: 427-440.
5. Pineda, M y col (2009). Fractura vertebral aguda y técnicas de refuerzo vertebral. *Rev. reumatol. clín.* 2009; 5:32-35.
6. Muñoz, M. Varsavsky, M. Avilés, P. Osteoporosis: definición epidemiología. *Rev. osteoporos. metab. miner.* 2010; 2(Supl 3): S5-S7.
7. Platas, M y col. Vertebroplastia acrílica percutánea: resultados preliminares de 10 casos. *Rev. Arg. Neurocir.* 2005; 19: 69.
8. Rao R, Singrakhia M. Painful. Osteoporotic vertebral fracture: pathogenesis, evaluation and roles of vertebroplasty and kyphoplasty in its management. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 85: 2010-2020.
9. Silvery A y García F. Fracturas vertebrales y vertebroplastia. *Vertebroplastia - N° 26 - Mayo de 2005. Revista electrónica.*
10. Lopez J y Lopez P. Tratamiento fisioterápico en el anciano con fractura osteoporótica. *Fisioterapia* 2005; 27(1):24-29.
11. Klazen y col (2007). VERTOS II: Percutaneous vertebroplasty versus conservative therapy in patients with painful osteoporotic vertebral compression fractures; rationale, objectives and design of a multicenter randomized controlled trial. (Documento en línea): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2169262/>
12. Cervin S y col. Vertebroplastia: Tratamiento del dolor por fractura vertebral compresiva osteoporótica. *Acta Ortop. Mex.* 2005; 19(4).

13. Herrera A, López F, y Mesa M. Factores de riesgo de las fracturas vertebrales osteoporóticas. *Rev. Soc. Esp. Cir. Ortop. Traumatol.* 2005.
14. Manson N y Phillips F (2006). Minimally invasive techniques for the treatment of osteoporotic vertebral fractures. *J Bone Joint Surg.* 88-A (8): 1862- 1872.
15. Brazini A y col. Vertebroplastia percutánea: la mejor opción para las fracturas vertebrales. *Rev. Per. Radiol.* 2007; 11(25).
16. Crosa R Y Marabotto O. Vertebroplastia percutánea: avances en el tratamiento del dolor raquídeo. *Rev. Med. Urug.* 2006; 22: 210-219.
17. Mckiernan F, Faciszewski T. y Jensen R. Quality of life following vertebroplasty. *J of Bone Joint Surg Am.* 2010; 86: 2600- 2606.

# Manejo quirúrgico de la pseudoartrosis congénita de tibia y peroné: experiencia del Hospital Ortopédico Infantil de Caracas

Surgical management of congenital pseudarthrosis of tibia and fibula: experience of the Hospital Ortopédico Infantil of Caracas

Galbán, M.A.\*; Rosas, G.E.\*\*\*; Santana, A.\*\*

## RESUMEN

El tratamiento de la Pseudoartrosis Congénita de Tibia y Peroné (PCTyP) ha sido diverso. Todas las técnicas de tratamiento tienen una cuota de complicaciones, pero es la re-fractura y la falta de unión las principales consecuencias que se desean evitar. El objetivo de esta investigación se basa en analizar las técnicas quirúrgicas empleadas en nuestro centro y determinar los resultados. Se realizó un estudio retrospectivo, donde se estudiaron 11 pacientes con esta enfermedad con un seguimiento promedio de 4,73 años ( $DS \pm 4,56$ ). Todos los pacientes en quienes se utilizó la técnica de Charnley-Williams lograron la consolidación, la protección del clavo funcionó hasta que el extremo proximal de la tibia queda desprotegido al crecer el hueso y se produjeron angulaciones en esta zona, usualmente en la tibia proximal. Con el uso del clavo endomedular telescópico de Fassier-Duval se logra la protección de todo el hueso, inclusive durante el crecimiento. Se concluye que la técnica de Charnley-Williams es un buen método para la resolución de esta enfermedad y con el uso del clavo endomedular de Fassier-Duval se evita la refractura y se logra la unión permanente a medida que continúa el crecimiento del hueso. La discrepancia de los miembros inferiores es debido a la afectación de la tibia que compromete su crecimiento normal.

**Palabras clave:** Pseudoartrosis Congénita de Tibia, Peroné, Especialidades Quirúrgicas, Charnley-Williams, Fassier-Duval.

## ABSTRACT

Treatment of Congenital Pseudarthrosis of Tibia and Fibula (PCTyP) has been mixed. All treatment techniques have a share of complications, but is the re-fracture and nonunion of the main consequences are to be avoided. The objective of this research is based on analyzing the surgical techniques used in our center and determine the results. We performed a retrospective study, which studied 11 patients with this disease with a median follow-up of 4.73 years ( $SD \pm 4.56$ ). All patients who used the technique of Charnley-Williams achieved the consolidation, protection of key works until the proximal end of the tibia is unprotected to grow bone and angulation occurred in this area, usually in the proximal tibia. With the use of intramedullary nail-Duval telescopic Fassier protection is achieved across the bone, even during growth. We conclude that the technique of Charnley-Williams is a good way to solve this disease and the use of intramedullary nail-Duval Fassier refracture and prevents the joining is accomplished as bone growth continues. The discrepancy of the lower limbs is due to the involvement of the tibia which assumes normal growth.

**Key words:** Congenital Pseudarthrosis of Tibia, Fibula, Specialties Surgical, Charnley-Williams, Fassier-Duval.

\* Coordinador de la Clínica de Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil, Caracas, Venezuela.

\*\* Clínica de Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil, Caracas, Venezuela.

\*\*\* Fellow de la Clínica de Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil. Caracas – Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

La Pseudoartrosis congénita de la tibia y peroné (PCT y P) es una enfermedad de etiología desconocida<sup>(1)</sup>, con una incidencia de 1 en 140.000 a 250.000 individuos<sup>(13)</sup>, lo que dificulta el tratamiento asertivo de dicha patología. La angulación antero-lateral de la tibia y peroné es una condición siempre presente previa a la fractura, que evoluciona a una pseudoartrosis. La esclerosis del canal medular, la constricción diafisaria o las lesiones quísticas son condiciones conocidas como "prefracturas" y frecuentemente están asociadas a la enfermedad<sup>(2)</sup>. La neurofibromatosis es una enfermedad que se asocia en un 40% a esta patología<sup>(3)</sup>.

Algunos autores prefieren denominarla Angulación Congénita Antero-lateral de Tibia y Peroné y otros la denominan Displasia Congénita de Tibia y Peroné. Weber<sup>(9)</sup> propone un nuevo término a esta entidad, sugiere que sea denominada "displasia segmentaria crural congénita" ya que afecta un segmento completo del miembro inferior (crural) incluyendo la tibia, el peroné y sus periostios. Este concepto se apoya en los estudios de Hermanns-Sachweh y col<sup>(4)</sup> donde las investigaciones morfológicas del área de la pseudoartrosis revelaron células de origen neurogénica alrededor de los vasos en el periostio adelgazado, lo que disminuye la constricción de los vasos y por ende a la disminución de la perfusión en el hueso y el periostio.

Se han utilizado diversas clasificaciones, entre ellas: la de Andersen<sup>(5)</sup>, Boyd<sup>(6)</sup>, Crawford<sup>(7)</sup>, Paley<sup>(8)</sup> y Weber<sup>(9)</sup>.

Las diversas técnicas quirúrgicas y el oportuno manejo operatorio de la misma no han sido bien establecidos. El objetivo del tratamiento se basa en la resección completa del tejido patológico en el sitio de la enfermedad, cura de la pseudo-artrosis y la corrección de los problemas axiales y discrepancia de los miembros inferiores.

La aplicación de clavos endomedulares, constituye una de las formas de tratamiento más usados, permite la estabilidad aún en casos de excéresis amplia de tejido patológico<sup>(10)</sup>, con la ventaja de permitir la alineación y estabilidad del hueso mientras el clavo se extienda en toda la longitud del mismo. La desventaja de este método es

que durante el crecimiento del hueso, sus extremos llegan a estar desprotegidos lo que ocasiona fracturas y/o angulaciones. El más conocido y practicado es el método de Charley-Williams<sup>(11, 12, 13)</sup>.

Paley<sup>(8)</sup> y Ghanem<sup>(14)</sup> aplicaron la técnica de Ilizarov en el manejo de esta patología, reportando una unión de 15 de 16 casos tratados con un seguimiento promedio de 4 años y 7 de 14 pacientes con un seguimiento de 3,5 años, respectivamente, pero reportaron refracturas con el uso de esta técnica. Cho y col<sup>(15)</sup> publicaron 12 refracturas en 23 pacientes sometidos con dicha técnica, requiriendo hasta un tercer uso del tutor en estos pacientes.

La utilización de peroné vascularizado contralateral, ha sido publicada como un método para la resolución de la enfermedad y a su vez, para corregir la discrepancia de longitud del miembro, de manera simultánea<sup>(16)</sup>. Esta cirugía amerita de una curva de aprendizaje amplia y existen reportes de severas complicaciones que incluyen la afectación de la pierna donadora.

En otros casos, se han combinado procedimientos e instrumentos quirúrgicos para encontrar resolver la patología, como la combinación de la técnica de Ilizarov con injerto de peroné vascularizado, obteniéndose mejor resultado<sup>(17)</sup>. El uso de proteína morfogenética de hueso (BMP)<sup>(18)</sup> en el sitio de la pseudoartrosis, en forma combinada con otro método de tratamiento quirúrgico, ha aportado curación hasta dos años posteriores a su empleo, en un caso reportado<sup>(19)</sup>. El empleo de la técnica de Ilizarov con el uso, a su vez, del clavo endomedular con técnica de Charley-Williams, ha sido otro método combinado para la curación de la enfermedad. Recientemente se ha utilizado la técnica de Ilizarov en combinación con el clavo de Fassier-Duval, con la ventaja que este último es telescópico protegiendo al hueso osteopénico durante su crecimiento.

Ahora bien, McCarthy<sup>(20)</sup> considera la amputación del miembro en este tipo de enfermedad, en los casos en que: **1)** falla de unión ósea después de tres intentos quirúrgicos; **2)** discrepancia significativa de longitud del miembro (> 5 cm.); **3)** pie deformado permanentemente con una pobre función y; **4)** pérdida funcional con cuidado médico

prolongado. Guille y col, consideran que la alineación vertical del miembro producida al realizar una amputación de Syme y posterior apoyo con una prótesis de contacto total permite curar el sitio de la pseudoartrosis<sup>(21)</sup>. Esto indica que la Alineación y Orientación del miembro inferior es el fundamento básico para la resolución de la Pseudoartrosis congénita de la tibia.

Un punto importante en la curación de la pseudoartrosis de la tibia son los factores asociados a ella, la presencia o no de neurofibromatosis<sup>(1)</sup>, la afectación del peroné y la ubicación de la pseudoartrosis en la tibia<sup>(22)</sup>, así como la edad del paciente y la presencia o no de madurez esquelética.

La Sociedad Europea de Ortopedia Pediátrica (EPOS) considera que debe evitarse la cirugía en aquellos pacientes menores de tres años que padezcan la enfermedad<sup>(23)</sup>, aunque Benjamín y col<sup>(24)</sup> consiguieron mayor rango de unión en niños operados por debajo de 3 años, estos niños también desarrollaron refracturas de tibia, y pseudoartrosis o hipoplasia de peroné, a diferencia de aquellos niños operados por encima de los 3 años, donde la resolución de la pseudoartrosis fue menor, pero con la consecuencia posterior de valgo de tobillo o migración proximal de la fisis del peroné.

Por otro lado, los cambios que ocurren posterior al tratamiento quirúrgico de la enfermedad, se hacen presentes años después a la resolución del mismo, como son: refracturas, deformidades axiales, mala alineación del miembro y discrepancia de longitud<sup>(25)</sup>.

Todo esto hace pensar que no existe una técnica quirúrgica exitosa en la resolución de la enfermedad o no se han planteado los parámetros necesarios para determinar el tipo de método quirúrgico que contribuya a la cura de la patología tomando en cuenta los factores asociados a ella.

Cada Centro Ortopédico de referencia para la patología infantil, que está en contacto con la Pseudoartrosis congénita de la tibia, posee su experiencia en cuanto a su manejo quirúrgico y emplea los instrumentos y técnicas quirúrgicas de mayor habilidad del cirujano y la filosofía en los cuales se sustenta.

En nuestro centro hemos tenido buenos resultados con la técnica de Charnley-Williams y el manejo del postoperatorio con el uso de férulas articuladas como protección, pero observamos angulaciones en el tercio proximal de tibia justo en la zona no protegida por el clavo endomedular. La experiencia del manejo del hueso osteopénico con clavos de Fassier Duval en Osteogénesis Imperfecta y otras patologías llevó a la modificación del método de Charnley-Williams con clavo de Fassier Duval, el cual es un clavo intramedular telescópico y se ancla en las epífisis quedando protegido el hueso en toda su longitud y durante el crecimiento.

El objetivo de esta investigación es determinar los resultados obtenidos en los pacientes que presentan Pseudoartrosis congénita de tibia en relación a la técnica quirúrgica empleada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo descriptiva con una revisión retrospectiva de todos los casos documentados de pacientes atendidos con el diagnóstico de Pseudoartrosis congénita de tibia y peroné en la consulta de Clínica de Patología de Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil, en un periodo comprendido de 1993 hasta 2008, todos tratados por un mismo cirujano.

El diagnóstico se fundamentó en los estudios radiográficos archivados en la historia clínica del paciente y el tratamiento en la técnica empleada al momento del acto quirúrgico; la evolución de la enfermedad se basó en las notas de las consultas sucesivas y los estudios radiológicos para cada fecha y las complicaciones que se presentaron.

Se analizaron las radiografías Panorámicas (telerradiografías) de Miembros inferiores en proyección Ap y sagital según el test de Alineación y Orientación de Miembros inferiores y la consolidación ósea con las diferentes radiografías tomadas de la tibia en su control sucesivo. Se consideró consolidación ósea a la formación de por lo menos tres corticales del hueso en sus dos proyecciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vander KL y col. Congenital Pseudoarthrosis of the tibia. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16: 228-36.
2. Traub JA y col. Congenital Pseudoarthrosis of the tibia: a retrospective review. *J Pediatr Orthop*. 1999 nov-dec; 19 (6): 735-44.
3. Crawford, AH; Schorry, EK. Neurofibromatosis update. *J Pediatr Orthop*. 2006 may-jun; 26 (3): 413-23.
4. Hermans-Sachweh, B y col. Vascular changes in the periosteum of congenital pseudoarthrosis of the tibia. *Pathol Res Pract*. 2005; 201 (4): 305-12.
5. Andersen KS. Congenital pseudoarthrosis of the leg: late results. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58: 657-62.
6. Boyd HB. Pathology and natural history of congenital pseudoarthrosis of tibia. *Clin Orthop* 1982; 166: 5-13.
7. Crawford AH Jr, Bagamery N. Osseous manifestations of neurofibromatosis in childhood. *J Pediatr Orthop*. 1986 jan-feb; 6(1): 72-88.
8. Paley D y col. Treatment of Congenital Pseudoarthrosis of the tibia using the Ilizarov technique. *Clin Orthop and Rel Res* 1992; 280: 81-93.
9. Weber M. Congenital Pseudoarthrosis of the tibia: redefined congenital crural segmental dysplasia. *Limb Lengthening and Reconstruction Surgery*. Editorial Informa Healthcare. New York. Estados Unidos. 2007; 493p.
10. Dobbs M y col. Use of an intramedullary rod for the treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87-A: 33-40.
11. Charnley, J. Congenital pseudoarthrosis of the tibia treated by the intramedullary nail. *J Bone Joint Surg (Am)* 1956; 38: 283-90.
12. Williams P. Fragmentation and rodding in osteogenesis imperfecta. *J Bone Joint Surg (Br)* 1965; 47: 23-31.
13. Johnston C. Congenital Pseudoarthrosis of the tibia results of technical variants in the Charnley-Williams procedure. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2002; 84-A: 1799-810.
14. Ghanem y col. Ilizarov technique in the treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia. *J Pediatr Orthop* 1997; 17(5): 685-90.
15. Cho y col. Refracture after Ilizarov osteosynthesis in atrophic-type congenital pseudoarthrosis of the tibia. *J Am Acad Orthop Surg (Br)* 2008; 90-B: 488-93.
16. Minami A y col. Telescoping vascularized fibular graft: a new method. *J Reconstr. Microsurg*. 2003; 19 (1): 11-6.
17. Ohnishi y col. Treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia: a multicenter study in Japan. *J Pediatr Orthop*. 2005 mar-abril; 25 (2): 219-24.
18. Anticevic D y col. Treatment of a congenital pseudoarthrosis of the tibia by osteogenic protein-1 (bone morphogenetic protein-7): a case report. *J Pediatr Orthop B*. 2006; 15(3): 220-1.
19. Kujala S. Treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia with native bovine BMP: a case report. *Acta Orthop Belg*. 2008; 74 (1): 132-6.
20. McCarthy RE. Amputation for congenital pseudoarthrosis of the tibia: indications and techniques. *Clin Orthop Relat Res* 1982; (166): 58-61.
21. Guille y col. Spontaneous union of congenital pseudoarthrosis of the tibia after syme amputation. *Clin Orthop Relat Res* 1998; (351): 180-5.
22. Kim HW, Weinstein SL. Intramedullary fixation and bone grafting for congenital pseudoarthrosis of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 2002; (405): 250-7.
23. Grill y col. Treatment approaches for congenital pseudoarthrosis of tibia: results of the EPOS multicenter study. *European Paediatric Orthopaedic Society (EPOS)*. *J Pediatr Orthop B*. 2000 Apr; 9(2): 75-89.
24. Benjamin J y col. Management of congenital pseudoarthrosis of the tibia in children under 3 years of age: effect of early surgery on union of the pseudoarthrosis and growth of the limb. *J Pediatr Orthop*. 2003 nov-dec; 23 (6): 740-6.
25. Kristiansen y col. Residual challenges after healing of congenital pseudoarthrosis in the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 2003 sept; (414): 228-37.

# Nivel de satisfacción con pamidronato disódico en el tratamiento de osteogénesis imperfecta: trabajo realizado en el Hospital Ortopédico Infantil Caracas, Venezuela

Level of satisfaction with pamidronate disodium in the treatment of osteogenesis imperfecta: work Hospital Ortopédico Infantil Caracas, Venezuela

Galban, M.\*; Farhat, A.\*\*; Santana, A.\*\*\*

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de tipo transversal para determinar el nivel de satisfacción en 101 pacientes con Osteogénesis Imperfecta en el tratamiento con Pamidronato. Se contactaron por encuesta vía telefónica a 52 pacientes quienes contaban con al menos dos ciclos de tratamiento. De 505 fracturas reportadas, el 71% se produjeron previas al tratamiento, evidenciándose disminución del 42% de fracturas. 69% de los pacientes no refieren dolor posterior al tratamiento en comparación con el 27% que no refieren dolor previo al tratamiento. El porcentaje de pacientes capaces de caminar de manera independiente aumentó 21%, disminuyendo 31% de paciente confinados al lecho o silla de ruedas. El porcentaje de mejoría, conformidad y recomendación del tratamiento es favorable en casi 100% de los entrevistados. El tratamiento con Pamidronato mejora la calidad de vida de los pacientes con Osteogénesis Imperfecta.

**Palabras clave:** Osteogenesis Imperfecta, Pamidronato, Ácido Etidrónico, Terapéutica, Fracturas Óseas, Resultado del Tratamiento, Calidad de Vida.

## ABSTRACT

We present a descriptive study to evaluate the level of satisfaction in 101 patients with Osteogenesis Imperfecta in treatment with Pamidronato. We contact 52 patient for an enquire by telephone, who have 2 or more ciclos of treatment. From 505 fractures report, the 71% was until treatment, we found disminution of 42% of fractures. 69% of patients don't refer pain after treatment in comparison with the 27% that do not refer pain until treatment. The percent of patients capaces of walk independent increase 21%, decrease 31% of patients that can not walk. The percent of improvement, conformity and recomendation of treatment is good in also 100% of interview. The treatment with Pamidronato improve the life quality in the patients with Osteogenesis Imperfecta.

**Key words:** Osteogenesis Imperfecta, Pamidronato, Etidronic Acid, Therapeutics, Fractures Bone, Treatment Outcome, Quality of Life.

\* Coordinador de la Clínica de Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil. Caracas, Venezuela.

\*\* Residente de 3er año de Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Dr. José Gregorio Hernández

\*\*\* Clínica Miembros Inferiores del Hospital Ortopédico Infantil, Caracas, Venezuela

## INTRODUCCIÓN

La Osteogénesis Imperfecta (OI) es un desorden hereditario caracterizado por la extrema fragilidad de los huesos, fracturas a repetición y deformación ósea progresiva, escleras azules, dentinogénesis imperfecta, pérdida auditiva y escoliosis<sup>(1)</sup>.

El trastorno del tejido conectivo es causado por la mutación del gen del colágeno tipo I, su herencia es de carácter autosómico dominante o recesivo (según el tipo de OI).

Este término fue difundido por Vrolik en 1849 para designar este síndrome congénito de naturaleza genética y de presentación variable caracterizada por fragilidad ósea, osteoporosis y fracturas.

En 1979, Silience propuso una de las clasificaciones más usadas en 4 tipos basados en criterios clínicos tales como la gravedad de las manifestaciones esqueléticas, presencia o ausencia de signos extra-esqueléticos y genéticos<sup>(2)</sup>.

- **Tipo I:** Es el tipo más frecuente, se transmite de forma autonómica dominante pero también puede ser el resultado de una mutación espontánea. Presentan una fragilidad ósea leve y una coloración azulada en las escleróticas. Las fracturas son poco comunes en el nacimiento. En general, los pacientes se fracturan huesos menos de dos veces por año. Se subdivide a su vez en IA y IB dependiendo si hay o no dentinogénesis<sup>(3)</sup>.
- **Tipo II:** Es una forma de fragilidad ósea que se hereda como rasgo autosómico dominante, siendo el tipo de OI más grave. La mayoría de los niños mueren antes de nacer.
- **Tipo III:** Abarca el 20% siendo la forma más grave compatible con la vida, de herencia autosómica dominante, caracterizado por déficit estatural grave, deformaciones progresivas de los miembros y una facies triangular debida a una macrocefalia y a la pequeñez del mentón y macizo facial.

- **Tipo IV:** Representa un grupo muy heterogéneo de pacientes con una gran variedad de formas clínicas. Los criterios de inclusión, tal como los describió Silience, son una anomalía de leve a moderada del esqueleto, escleróticas blancas y una transmisión autosómica recesiva o dominante.

Las manifestaciones del síndrome son muy variables y consisten en osteoporosis generalizada, como dato inespecífico que puede ser clínicamente silencioso, o puede manifestarse en la forma de encurvamiento y fragilidad de los huesos largos con propensión a las fracturas, en el otro extremo, dolor y limitación funcional por lo que se han ensayado distintos tratamientos en procura de disminuir la incidencia de fracturas y mejorar la calidad de vida de los pacientes<sup>(4)</sup>.

Cabe recalcar que el tratamiento médico de la OI es sintomático y no curativo.

Desde el año 1990 el uso de los bifosfonatos ha sido aceptado en el tratamiento sintomático de la OI demostrando efectos benéficos en la disminución de la frecuencia de las fracturas, mejorando la densidad ósea y la calidad de vida.

Los Bifosfonatos son análogos al Pirofosfato, un regulador endógeno de la mineralización que inhiben la prenilación (transferencia de cadenas de ácidos grasos) de algunas proteínas intracelulares, transportadoras de GTP, alterando los procesos celulares, provocando la apoptosis de los osteoclastos y por lo tanto inhibición de la resorción ósea<sup>(19)</sup>.

El Bifosfonato más estudiado en los niños es el Pamidronato el cual presenta varios efectos secundarios, la mayoría durante el primer ciclo de administración intravenosa del medicamento presentan náuseas, vómitos, fiebre, mialgias y dolor óseo. Estos síntomas mejoran con medicamentos antipiréticos como Paracetamol o Acetaminofeno.

Desde el año 2000 se está implementando en Hospital Ortopédico Infantil de Caracas, Venezuela el tratamiento con Pamidronato Disódico.

El Pamidronato disódico es administrado vía endovenosa lenta, durante un periodo de 4 horas en cada uno de los 3

días sucesivos, esta aplicaciones se repite cada tres meses y se adiciona en la dieta diaria el uso de 630 mg de citrato de calcio + 400 Uds. de Vitamina D3 de por vida. En caso de que el paciente no ingiera comprimidos se debe moler y dárselo diluido en los alimentos.

La infusión endovenosa de Pamidronato se prepara de la siguiente forma:

- La cantidad calculada se debe diluir en 250 ml de solución salina isotónica y pasar a razón de 60 micro-gotas por minuto o 21 macro-gotas por minuto para pasar en 4 horas.
  - Dosis del primer día: 0,5 mg por Kg de peso por día.
  - Dosis del segundo día: 1 mg por Kg de peso por día.
  - Dosis del tercer día: 1 mg por Kg de peso por día.

## OBJETIVO

Determinar la incidencia y el nivel de satisfacción en los pacientes con Osteogénesis Imperfecta en el tratamiento con Pamidronato cíclico endovenoso, así como la incidencia de fracturas antes y durante el tratamiento farmacológico.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo a través de la revisión de las historias clínicas de 114 pacientes quienes cursan con osteoporosis infantil y están en tratamiento con Pamidronato Disódico según nuestro protocolo. 101 Pacientes sufren de Osteogénesis Imperfecta (OI). 52 Pacientes portadores de OI y quienes contaban con al menos dos ciclos de tratamiento (rango 2 a 30 ciclos), se contactaron por encuesta vía telefónica. Se obtuvo las características epidemiológicas de cada caso, en cuanto a sexo, edad, tipo de OI según la clasificación de Sillence, número de fracturas, escala de dolor, escala de movilidad y deambulación previo y posterior al inicio del tratamiento con Pamidronato cíclico endovenoso. Los resultados se expresaron en valores absolutos, porcentuales, promedio, moda y desviación estándar.

## RESULTADOS

Se obtuvo un total de 52 pacientes con diagnóstico de OI. 54% femeninos y 46% masculinos. La edad promedio fue 8,73 años  $\pm$  7,19 Desviación Estándar (DS) y una moda de 3, con un porcentaje de distribución de edad del 40% entre los 0 y 5 años, 27% entre los 6 y 10 años y 32% desde los 11 y más años. Del total de pacientes con OI el 50% correspondió grado III (según la clasificación de Sillence), 27% grado I B y 23% grado I A.

El porcentaje de fracturas previo al tratamiento fue de 8% en ninguna fractura, 53% de 1 a 5, 23% de 6 a 10, 8% de 11 a 15, 2% de 16 a 20 y 6% de 21 y más fracturas.

El porcentaje de fracturas posterior al tratamiento fue de 35% ninguna fractura, 51% de 1 a 5, 10% de 6 a 10, 4% de 11 a 15 y de 0% de 16 y más fracturas. La sumatoria total de fracturas evaluadas antes del tratamiento fue de 361 (71%), y con tratamiento fue de 144 (29%).

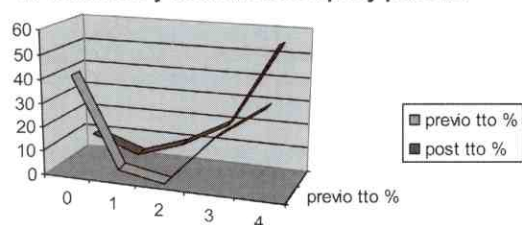
Se mide el dolor crónico según la escala de clasificación numérica, a la persona se le pide que seleccione un número entre 0 (nada de dolor) y 10 (el peor dolor imaginable) para identificar qué tanto dolor está sintiendo previo y posterior al tratamiento sin fracturas, comparando ambos porcentajes de dolor:

Escala de Dolor	% Dolor Previo al Tratamiento	% Dolor Post Tratamiento
0	26,92	69,20
1	0	3,84
2	3,84	5,76
3	1,92	11,53
4	3,84	0
5	19,23	1,92
6	1,92	1,92
7	7,69	1,92
8	11,53	1,92
9	9,61	1,92
10	13,46	0

De los 52 pacientes, se descartaron 23 pacientes que tenían menos de 2 años de vida quedando solo 29 para realizar la escala de movilidad y deambulaci3n previo y posterior al tratamiento comparando ambos porcentajes.

- 0 = Confinado al lecho o a silla de ruedas.
- 1 = Capaz de caminar con ayuda, pero no funcionalmente m3vil.
- 2 = Capaz de caminar en la casa, con o sin ayuda.
- 3 = Capaz de caminar distancias cortas, con o sin ayuda.
- 4 = Capaz de caminar de manera independiente.

**% Movilidad y deambulaci3n pre y post tto**



	0	1	2	3	4
previo tto %	41,37	3,44	0	20,68	34,48
post tto %	10,34	3,44	10,34	20,68	55,17

Se interrogo a los padres de los pacientes si consideran o no la mejoría del paciente con el tratamiento respondiendo el 98% afirmativamente vs. 2% negativo.

Se interrogo a los padres de los pacientes si se encuentran conformes con el tratamiento médico recibido respondiendo el 98 % afirmativamente vs. 2% negativo.

Se interrogo a los padres de los pacientes si recomendarían el tratamiento con pamidronato respondiendo el 100% afirmativamente.

## ANÁLISIS

El mayor porcentaje de pacientes con OI se encuentra entre los 0 y 5 años de vida.

El tipo de OI más frecuente según Sillence fue el tipo III (50%),secundando el tipo I B (27%), y luego el tipo I A (23%), datos estos que concuerdan con la literatura<sup>(2)</sup>.

De un total de 505 fracturas reportadas el 71% se produjeron previas al tratamiento, lo que evidencia una disminuci3n del 42% de fracturas con el tratamiento con Pamidronato.

Con respecto al dolor encontramos disminuci3n del dolor cr3nico (sin referencia a las fracturas) con el tratamiento. El 69% de los pacientes no refieren dolor mientras reciben tratamiento en comparaci3n con el 27% de pacientes que no refieren dolor previo al tratamiento, por lo que podemos inferir que el tratamiento con Pamidronato beneficia considerablemente (42%) al paciente con OI en el manejo del dolor cr3nico. En general la escala de dolor tuvo tendencia a la disminuci3n.

El porcentaje de pacientes capaces de caminar distancias largas de manera independiente, aumento 21%, disminuyendo 31% de pacientes confinados al lecho o a silla de ruedas, lo que demuestra un aumento de la capacidad de movilidad y deambulaci3n en los pacientes a los que se les administra Pamidronato de forma peri3dica.

El porcentaje de mejoría, conformidad del tratamiento y recomendaci3n del tratamiento con Pamidronato referido por los familiares es favorable en casi 100% de los entrevistados.

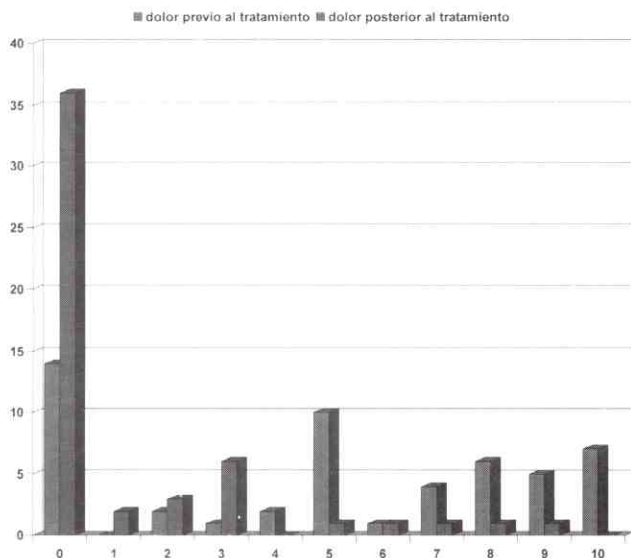
## CONCLUSIÓN

Hasta hace poco tiempo, el tratamiento de la Osteogenesis Imperfecta se centraba en: mejorar la dieta, programas de rehabilitaci3n, el manejo de fracturas y correcci3n de deformidades.

El uso de Pamidronato es eficaz en el tratamiento de la Osteogenesis Imperfecta, disminuyendo el dolor óseo cr3nico y la fatiga, aumenta la movilidad y deambulaci3n disminuyendo el grado de invalidez de los pacientes, y disminuye la frecuencia de fracturas mejorando la densidad mineral ósea.

El tratamiento con pamidronato dis3dico mejora la calidad de vida.

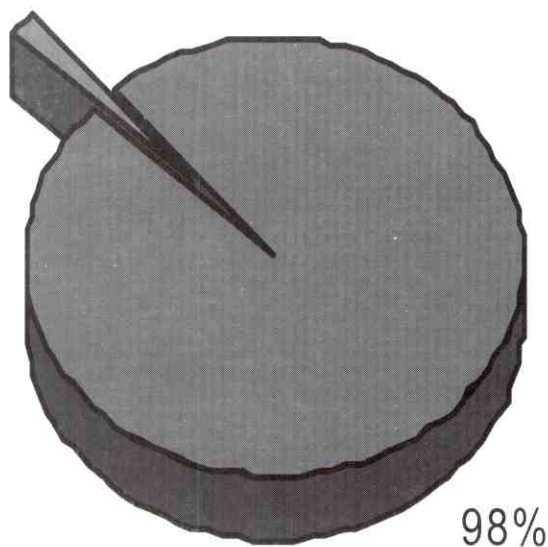
### Comparación del dolor antes y después de la administración de Pamidronato Sódico



### Escala de Dolor de 1 (sin dolor) a 10 (dolor máximo)

Mejoría del paciente con el tratamiento

2%



■ si ■ no

### REFERENCIAS

1. Gheorghe Burnei, et al. Osteogenesis imperfecta: diagnosis and treatment. *J. Am Acad Orthop Surg* 2008; 16: 356-366.

2. Chiasson RM, Munns C, Zeitlin L. Enfoque interdisciplinario para el tratamiento de la osteogénesis imperfecta en niños. Cap 5. Munns C, Glorieux F. Tratamiento Médico de la Osteogénesis Imperfecta. 2004. Hospital Shriners para Niños (Canadá) 181-188.

3. Primorac D, Rowe D, Mottes M. Osteogénesis Imperfecta at the beginning of bone and joint decade. *CMJ* 2001; 42(4):393-415.

4. Tachdjian MO. Afecciones Generalizadas del Sistema Musculo-esquelético. //En: Ortopedia clínica pediátrica: diagnóstico y tratamiento. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999. 819-849 p.

5. Cho T, Choi I, Chung C, Yoo W, Park M, Park Y. Efficacy of oral alendronate in children with osteogenesis imperfecta. *J Pediatr Orthop* 2005;25: 607-612.

6. Diéguez-González C, Yurraga-Matarranz R: Actualizaciones en endocrinología-9: metabolismo fosfocálcico: osteogénesis Imperfecta. 2003, 83-106.

7. Glorieux FH, Bishop N, Plotkin H, et al. Cyclical pamidronate therapy in children with severe osteogenesis imperfecta. *N Engl J Med* 1998; 339: 947-952.

8. Madenci E, Yilmaz K, Yilmaz M, et al. Alendronate treatment in osteogenesis imperfecta. *JCR: Journal of Clin. Rheumatol.* 2006 april; 12(2): 53-56.

9. Plotkin H, Rauch F, Bishop NJ, et al. Pamidronate treatment of severe osteogenesis imperfecta in children under 3 years of age. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85:1846-1850.

10. Seikaly M, Kopanati S, Salhab N, et al. Impact of alendronate on quality of life in children with osteogenesis imperfecta. *J Pediatr Orthop* 2005; 25: 786-791.

11. Silience DO, Senn A, Danks DM. Genetic heterogeneity in osteogenesis imperfecta. *J Med Genet* 1979; 16:101-116.

12. Sobky M, Hanna A, Basha N, et al. Surgery versus surgery plus pamidronate in the management of osteogenesis imperfecta patients: a comparative study. *J Pediatr Orthop B* 2006, 15: 222-228.

13. Sofield M. Fragmentation, realignment, and intramedullary rod fixation of deformities of long bones in children: a ten year appraisal. *J Bone Joint Surg Am.* 1959; 41A: 1371-1391.

14. Steiner R, Pepin M; Byers P. Studies of collagen synthesis and structure in the differentiation of child abuse from osteogenesis imperfecta. *J Pediatr.* 1996 april; 128(4): 542-547.

15. Tiley F, Albright JA. Osteogenesis imperfecta: treatment by multiple osteotomy and intramedullary rod insertion; report on 13 patients. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55A:701-713.

16. Vetter U, Maierhofer B, Muller M, et al. Osteogenesis imperfecta in childhood: cardiac and renal manifestations. *Eur J Pediatr.* 1989; 149 (3): 184-7.

17. Ward LM, Rauch F, Travers R, et al. Osteogenesis imperfecta type VII: an autosomal recessive form of brittle bone disease. *Bone* 2002; 31:12-18.

18. Wilkinson JM, Scott BW, Clarke AM, Bell MJ. Surgical stabilization of the lower limb in osteogenesis imperfecta using the sheffield telescopic intramedullary rod system, *J Bone Joint Surg Br.* 1998; 80B: 999-1004.

19. Wong RS, Follis FM, Shively BK, Wernly JA: Osteogenesis imperfecta and cardiovascular diseases. *Ann Thorac Surg*, 1995; 28 (4): 180-1.
20. Zeitlin L, Fassier F, Slawski DP, Glorieux F. Modern approach to children with osteogenesis imperfect. *J Pediatr Orthop*. 2003; 12(2): 77-87.
21. Zeitlin L, Rauch F, Plotkin H, Glorieux FH. Height and weight during four years of therapy and cyclical intravenous pamidronate in children and adolescents with osteogenesis imperfecta Types I, III and IV, *Pediatrics*. 2003.
22. R. Graham G. Russell. Bisphosphonates: mode of action and pharmacology. *Pediatr*. 2007; 119: S150-162.
23. Fernández F. Temas de ortopedia pediátrica. Cap 75. En//: Galban M. Osteogénesis Imperfecta. 2007. 477-497.

# Manejo de las fracturas supracondíleas de fémur: experiencia del Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”

Management of supracondylar femoral fractures: experience of Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”

Alvarez, Rafael\*; Gozález, Diego\*\*; Zanzi, Georges\*\*

## RESUMEN

Las fracturas del extremo distal de fémur constituyen un grupo de lesiones de difícil manejo, cuyos resultados no son uniformemente buenos y cuyo tratamiento y recuperación requiere un considerable esfuerzo por parte del traumatólogo y del paciente. Su tratamiento a sufrido modificaciones considerables. El objetivo de este trabajo es describir la experiencia de nuestro centro en el manejo de las fracturas supracondíleas de fémur. Se revisaron 76 historias con diagnóstico de fractura supracondílea de fémur en el Hospital Central del IVSS “Dr. Miguel Pérez Carreño”, en el periodo comprendido de 2004 a 2008; de los cuales 87% son masculinos y 13% femenino, en una edad comprendida entre 10 a 76 años con una promedio de 35 años, el mecanismo de lesión más frecuente fue heridas por arma de fuego con 37 casos (49%), las fracturas abiertas correspondieron a las tipo III A (69%). En 36 casos se observó un trazo de fractura metafisiario a causa de heridas por arma de fuego, con 47 días de hospitalización en promedio. El 58% de los pacientes recibió tratamiento quirúrgico, entre ellos DCS (48%), clavos endomedulares bloqueados (14%), placas anatómicas distales de fémur (11%) y tutores en 4 casos, los clavos bloqueados retrógrados se colocaron a 3 pacientes. El 42% recibieron tratamiento conservador con yeso inguinopédico. Como complicaciones se reportaron pseudoartrosis en el 7%; rigidez articular 9% asociado con tornillos canulados, consolidación viciosa en un 25% y acortamiento de 5 cm en promedio de 13% (4 casos) asociado a tratamiento conservador. En cualquier caso el

## ABSTRACT

Fractures of the distal femur are a group of injuries are difficult to manage, the results are not uniformly good and which treatment and recovery requires a considerable effort by the orthopedist and the patient. His treatment has undergone significant changes. The aim of this study is to describe our experience in the management of supracondylar fractures of the femur. 76 stories were revised diagnosis of supracondylar fracture of femur in the Central Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño” IVSS in the period from 2004 to 2008, of whom 87% are male and 13% female, at an age between 10 to 76 years with an average of 35 years, the most frequent mechanism of injury was gunshot wounds in 37 cases (49%), open fractures corresponded to type III A (69%). In 36 cases showed a metaphyseal fracture line due to gunshot wounds, with 47 days of hospitalization on average. 58% of the patients received surgical treatment, including DCS (48%), locked intramedullary nails (14%), distal femur anatomical plates (11%) and mentors in 4 cases, blocked retrograde nails were placed in 3 patients. 42% received conservative treatment with plaster inguinopédico. Complications included nonunion reported in 7% 9% joint stiffness associated with cannulated screws, malunion in 25% and shortening of 5 cm on average 13% (4 cases) associated with conservative treatment. In any case the type of treatment, whether conservative or surgical, requires prior careful assessment of the anatomy of the fracture and the overall situation of the patient.

\* Adjunto del Servicio de Postgrado de Traumatología Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”, Caracas, Venezuela

\*\* Residente 3 año de Postgrado de Traumatología Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”, Caracas, Venezuela.

tipo de tratamiento, sea conservador o quirúrgico, requiere una previa valoración cuidadosa de la anatomía de la fractura y de la situación global del paciente.

**Palabras clave:** Fracturas del Fémur, Fractura Supracondilea Fémur, Fracturas Abiertas, Clavos Ortopédicos, Clavo Retrogrado, Placa Condilar, Seudoartrosis, DCS.

**Key words:** Femoral Fractures, Supracondylar Fracture Femur, Fractures Open, Bone Nails, Retrograde Nail, Condylar Plate, Pseudarthrosis, DCS.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas distales de fémur comprenden de 4 a 6% de todas las fracturas femorales. Ocurren en una distribución bimodal de 15-50 años de edad. Predomina en hombres, los cuales con mayor frecuencia se ven expuestos a un trauma de alta energía. En edades de más de 50 años ocurre predominantemente en mujeres con osteoporosis, quienes por lo general tienen un mecanismo de producción de relativa baja energía. Por otro lado, la osteoporosis favorece la conminución y da problemas para la fijación<sup>(1)</sup>.

La fractura supracondilea del fémur es una lesión grave que durante años representó un problema sin solución en traumatología. Se consideraba que casi siempre producía distintos grados de incapacidad y que el destino de la articulación estaba determinado por el tipo de la lesión más que por su tratamiento. Este es debido a que hay que conseguir la consolidación de la fractura recuperando precozmente la movilidad de la rodilla. La imposibilidad de conseguir estos objetivos, conduce con frecuencia a una rodilla dolorosa y rígida<sup>(2)</sup>.

El tratamiento de las fracturas supracondileas a sufrido modificaciones considerables desde que las publicaciones iniciales de Neer<sup>(3)</sup>, Connolly<sup>(4)</sup>, Mooney<sup>(5)</sup>, Steward<sup>(6)</sup> concluían que los métodos conservadores con tracciones esqueléticas, enyesado bajo anestesia general eran superiores al tratamiento quirúrgico. Estas afirmaciones han quedado hoy en el pasado, sobre todo con la aparición de nuevos métodos de osteosíntesis que incluyen los conocimientos de los procesos reparativos del hueso, la mecánica articular y los biomateriales. Así como la interrelación de estos elementos.

Desde los años 60 se intentó la reducción abierta y la fijación interna, pero los resultados no fueron satisfactorios debido a que el material de osteosíntesis no proveía una estabilidad que permitiera la movilidad temprana sin deformidad y falta de unión<sup>(3)</sup>.

En los años 70 el grupo AO publicó su experiencia en 112 pacientes en los cuales se obtuvo un resultado de bueno a excelente de un 73,5%. En 1979 Schatzker en el tratamiento con fijación interna en 35 pacientes en donde obtuvo un 70% de resultado de bueno a excelente. Este estudio demostró que a pesar del buen tratamiento su resultado depende además de la calidad del hueso, del tipo de trauma y de la conminución de la fractura. El análisis de los grupos de edades arrojó que existen dos grupos de pacientes. Uno, los más jóvenes, sufrieron traumatismo de alta energía a predominio del sexo masculino acompañado de lesiones severas de partes blandas y asociados a fracturas múltiples. El otro grupo involucra a personas de mayor edad de sexo femenino y traumatismos de baja energía y conminución compleja.

El Dr. José Fuentes en el 2002 realizó estudio de 12 pacientes con 13 fracturas supracondileas de fémur tratados con clavo endomedular retrogrado consiguiendo excelentes resultados en cuanto a consolidación de la fractura en un 100%.

El objetivo de este trabajo es analizar retrospectivamente la experiencia de nuestro hospital en el manejo de las fracturas supracondileas de fémur así como la evolución con las diferentes técnicas usadas.

**MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo de los pacientes ingresados con diagnóstico de fractura supracondilea de fémur en los servicios de traumatología I y III del hospital central del IVSS Dr. Miguel Pérez Carreño, en el periodo comprendido enero del 2004 a diciembre del 2008.

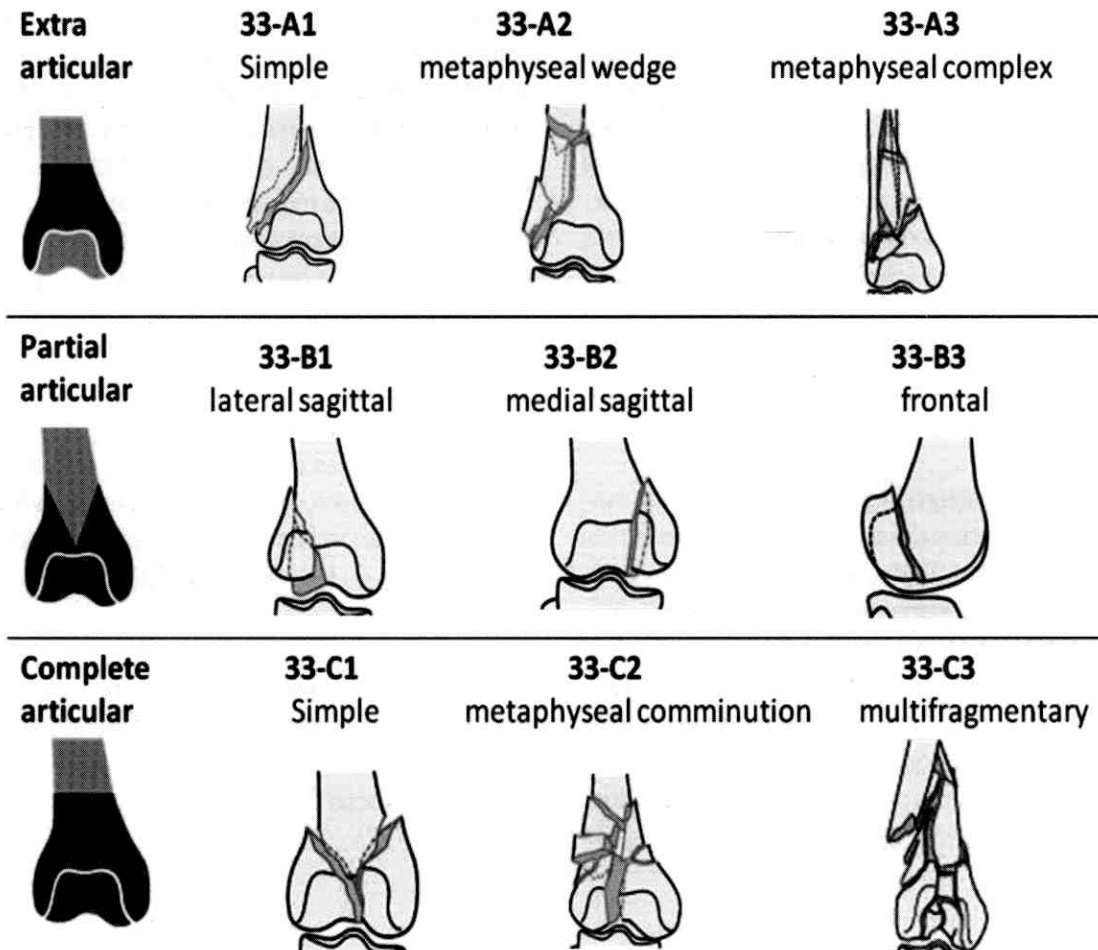
La recolección de datos se realizó por medio de la revisión de historias clínicas y tabulación de datos en el programa de Microsoft Excel 2007.

Se utilizó la clasificación de Gustilo - Anderson para las fracturas abiertas (Tabla N° 1) y el de la AO para las características y descripción de las fracturas (ver Figura N° 1).

**Tabla N° 1**  
**Clasificación de Gustilo - Anderson**  
**para Fracturas Abiertas**

Tipo	Herida	Nivel contaminación	Lesión de partes blandas	Lesión ósea
I	<1cm de longitud	Limpio	Mínima	Simple
II	>1cm de longitud	Moderado	Moderada, cierto daño muscular	Cominución moderada
III A	>10 cm de longitud	Alto	Severa con aplastamiento	Cominuta, es posible la cobertura
III B	>10 cm de longitud	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura	Cominución variable, precaria cobertura ósea
III C	>10 cm de longitud	Alto	Muy severa, pérdida de cobertura, lesión vascular	Cominución variable, precaria cobertura ósea

**Figura N° 1**  
**Clasificación según AO de las fracturas supracondileas de fémur**



## RESULTADOS

La muestra esta constituida por 76 pacientes de los cuales 87% son masculinos y 13% femenino, en una edad comprendida entre 10 a 76 años con una edad promedio de 35 años.

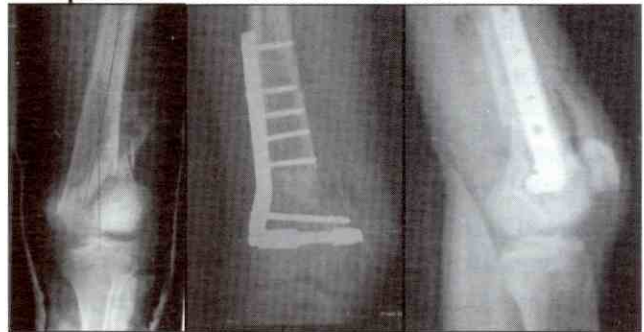
El mecanismo de lesión más frecuente fue herida por arma de fuego con 37 casos (49%), seguida por los accidentes de tránsito en 33% y por último las provocadas por caídas de altura (18%). Por tanto, las fracturas abiertas correspondieron a 41 casos siendo las más frecuentes las tipo IIIA (69%) según Gustilo – Anderson y se presentaron 6 casos (15%) de tipo IIIC, de este grupo solo una se le realizó amputación supracondilea y los demás se pudo realizar revascularización por parte de cirugía cardiovascular.

En 36 casos se observó un trazo de fractura metafisiario complejo (AO tipo 33 A3) a causa de heridas por arma de fuego, en relación a los causados por accidente de tránsito fue del tipo 33 A1. Como mecanismo de baja energía se presentaban fracturas de tipo AO 33 B1 y B3 solo en 3 casos en mujeres mayores de 60 años, y las de tipo AO 3 A en hombres mayores de 50 años (8 casos).

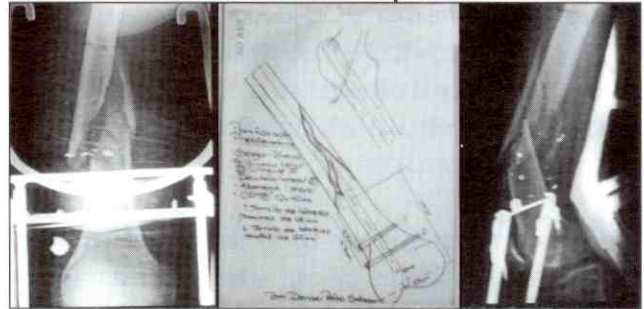
El período de hospitalización promedio de los pacientes fue de 47 días; el 41% se mantuvo en tracción esquelética transtuberositaria por 40 días aproximadamente.

El 58% de los pacientes recibió un tratamiento de tipo quirúrgico, entre los implantes utilizados se reportan DCS en 21 casos (48%) combinados con tornillos canulados (ver Figura N° 2), seguido de clavos endomedulares bloqueados (14%) en las fractura tipo AO 33 A1 (ver Figura N° 3), placas anatómicas distales de fémur (11%) (ver Figura N° 4) sobre todo en fracturas tipo AO 33 A3, los tutores se reservaron para los 4 casos que presentaron infección de partes blandas desde el inicio de su hospitalización, los clavos bloqueados retrógrados se colocaron a 3 pacientes con un trazo tipo AO 33 A3. Se utilizó injerto óseo en 7 casos del tipo autólogo de cresta ilíaca, en las fracturas tipo AO 33 A3. Los pacientes que recibieron tratamiento conservador correspondieron al 42% de la muestra, a los cuales a la mayoría se les colocó yeso inguinopédico (30 casos).

**Figura N° 2**  
**Radiología Pre y Postoperatoria de Fractura Tipo AO 33 C1 Reconstruida con Sistema DCS**



**Figura N° 3**  
**Planificación de Fractura Tipo AO 33 A 3 con Clavo Endomedular Bloqueado**



**Figura N° 4**  
**Radiología de paciente masculino de 19 Años posterior a accidente de tránsito presenta fractura AO 33 C1 y se le colocó placa LCP distal anatómica de fémur izquierdo**



El seguimiento postoperatorio a dos años en la mayor parte de los pacientes se observó la Pseudoartrosis en el 7% a los cuales se utilizó como implante el sistema DCS y tutor; la osteomielitis se presentó en 2 casos que en el preoperatorio tenían abscesos cutáneos. Para el sistema DCS también se describen infección de partes blandas (4%), rigidez articular 9% asociado con tornillos canulados. Los

controles de los pacientes con tratamiento conservador se observó consolidación viciosa en un 25% y acortamiento de 5 cm en promedio de 13% (4 casos).

## DISCUSION

En la revisión de 76 casos de fractura supracondilea de fémur entre 2004 y 2008 en el Hospital Central "Miguel Pérez Carreño", el 87% de los casos son del sexo masculino con un promedio de edad de 35 años siendo en su mayoría por mecanismo de alta energía (herida por arma de fuego 49%), sobre todo las tipo AO 33 A3. El 42% de los casos fueron tratados de manera conservadora con yeso inguinopédico y el resto con distintas modalidades quirúrgicas. Datos similares se reporta en el trabajo de Conde y Rojas<sup>(7)</sup> en nuestra misma institución publicada en 1995. La característica principal es la hospitalización prolongada (47 días), dado por la dificultad de la obtención de los implantes, lo que conlleva a una consolidación de la fractura y tratamiento conservador.

Podemos observar que son pacientes jóvenes en edad productiva con fracturas de alta energía extraarticulares complejas y abiertas grado IIIA con alto probabilidad de infección, problemas de consolidación, acompañado de largos períodos de hospitalización que alarga aún más su recuperación y posterior incorporación a sus actividades diarias, situación que se ha venido repitiendo desde hace más de 10 años y que se debe evitar por las complicaciones antes descritas como la consolidación viciosa y acortamientos de más de 3 cm entre otros que no deben ser tolerados.

Datos contrarios a lo reportado en España, Marín, Crespo y colaboradores en el 2005 reportaron una serie de casos en la que la mayoría eran mujeres con un promedio de edad de 74,3 años y el mecanismo de lesión era por caída, además el implante utilizado fue el clavo retrogrado obteniendo resultados satisfactorios sobre todo en aquellos pacientes que presentaban fracturas periprotésicas de prótesis total de rodilla<sup>(8)</sup>.

Los clavos retrógrados utilizados presentaron buenos resultados sobre todo en aquellas fracturas extraarticulares

complejas y las asociadas a rodilla flotante, evitando la manipulación directa del foco de fractura.

En relación a las placas anatómicas, son versátiles permitiendo una fácil manipulación y reconstrucción de fracturas intraarticulares con una fijación estable por medio de tornillos autobloqueados, además ofrecen una estabilización angular superior al DCS. Se sabe que el implante de tradición para las fracturas supracondileas de fémur es el sistema DCS, por los beneficios que ofrece, además de que es más económicos y fácil de obtener, pero no olvidemos que cada fractura tiene su personalidad y debemos tomar en cuenta los factores que influyen en ella, como la edad, sexo, mecanismo de la lesión, enfermedades asociadas, tipo de trazo para poder realizar una mejor elección del implante que se adapte a las necesidades de la cirugía.

## CONCLUSIONES

El objetivo primario en el tratamiento de las fracturas articulares es conseguir la consolidación de la fractura y la recuperación de la función normal.

Las fracturas del extremo distal de fémur constituyen un grupo de lesiones de difícil manejo, comprenden un espectro amplio de lesiones que va desde las fracturas extrarticulares simples hasta las fracturas articulares complejas, cuyos resultados no son uniformemente buenos y cuyo tratamiento y recuperación requiere un considerable esfuerzo por parte del traumatólogo y del paciente. Desde los trabajos de Schatzker<sup>(9,10)</sup>, numerosos artículos han documentado los mejores resultados funcionales con el uso de la fijación interna rígida para el tratamiento de estas fracturas en oposición a otro tipo de tratamientos más conservadores<sup>(11,12,13)</sup>. Aunque persisten algunas controversias, los principios generales y técnicas para el tratamiento quirúrgico de estas fracturas están bien establecidos.

El clavo intramedular retrógrado es una alternativa válida en el tratamiento de las fracturas de la extremidad distal de fémur, con buenos resultados y pocas complicaciones<sup>(8)</sup>. Pero hay que tomar en cuenta las indicaciones para este tipo de clavo.

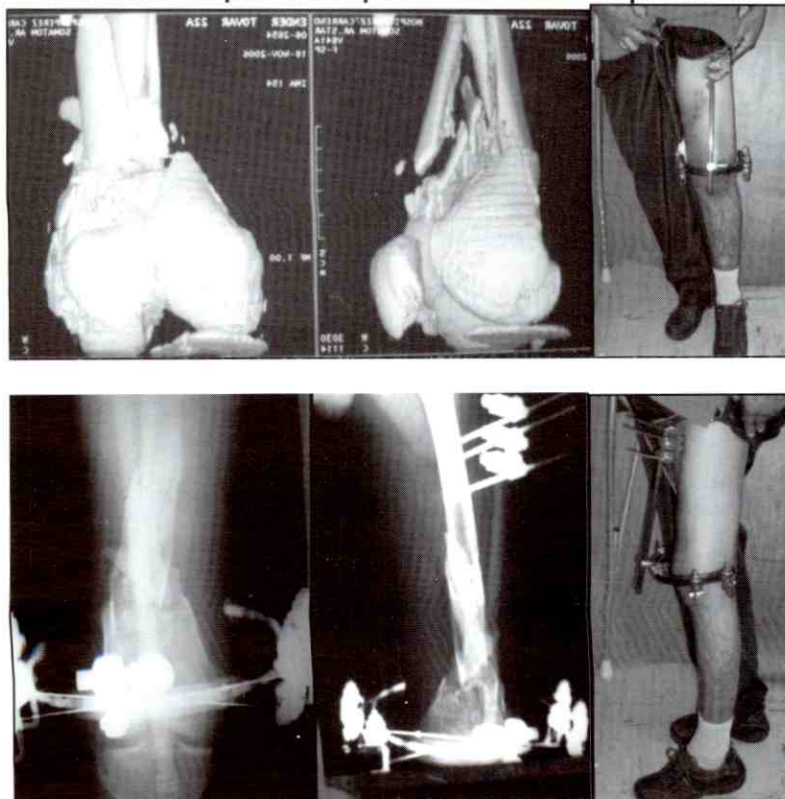
Con el advenimiento de nuevos implantes como es el caso de placas condíleas con tornillos autobloqueados los resultados a corto plazo son muy satisfactorios por su versatilidad mayor al de las placas DCS, aunque hay que seguir manteniendo controles a mayor plazo.

En cualquier caso el tipo de tratamiento, sea conservador o quirúrgico, requiere una previa valoración cuidadosa de la anatomía de la fractura y de la situación global del paciente (edad, actividad previa a la lesión, enfermedades concomitantes, etiología de la lesión...), si bien en las últimas décadas el tratamiento de estas fracturas ha evolucionado desde el tratamiento conservador hasta el quirúrgico, no existe una técnica ideal para estas fracturas; las más empleadas son la fijación interna con placa y los clavos intramedulares (anterógrados y retrógrados). La primera de ellas se considera como una técnica de referencia proporcionando una fijación anatómica y estable de la fractura, permitiendo una movilización precoz de la extremidad. Existen diferentes modalidades (clavo-placa, tornilloplaca, placa de soporte

condíleo...), incluso algunas de ellas con posibilidad de inserción mínimamente invasiva, consiguiendo desde un 75%<sup>(10)</sup> hasta un 85%<sup>(14)</sup> de buenos o excelentes resultados cuando la elección de los pacientes y la reducción anatómica fue correcta. La utilización de los clavos endomedulares viene favorecida por la mayor adaptación de este tipo de implante a la biomecánica del fémur distal habitualmente osteoporótico en este tipo de fracturas, lo que facilita la reducción de las mismas y la mejor distribución de las cargas, con la ventaja añadida de que limita la desvascularización de la zona de fractura<sup>(15)</sup>. Watanabe<sup>(16)</sup> revisa 24 pacientes en los que había tratado este tipo de fracturas con el clavo retrógrado, consiguiendo una tasa de consolidación del 100% y un rango de movilidad similar al de la rodilla contralateral en 21 pacientes.

Las fracturas femorales distales frecuentemente son multifragmentadas y/o intraarticulares y están sujetas a deformidades o angulaciones por la acción muscular, por lo que el tratamiento no quirúrgico resulta una opción muy limitada,

**Figura N° 5**  
**Fractura abierta grado IIIb según Gustilo – Anderson AO 33 A3**  
**resuelta en un primer tiempo con tutor externo tipo híbrido**



aun cuando se realiza el tratamiento quirúrgico, estos factores dan lugar a grandes demandas de fuerza sobre cualquier implante quirúrgico pudiéndolo llevar a falla.

Siempre buscar resolución quirúrgica lo mas pronto posible acortando tiempo de hospitalización y evitar en la medida de lo posible los tratamientos de tipo conservador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martinet O, Cordey J, Harder Y, et al. The epidemiology of fractures of the distal femur. *Injury* 2000; 31(Suppl 3): C62-3.
2. Henry SL, Trager S, Green S, Seligson D. Management of supracondylar fractures of the femur with the GSH intramedullary nail: preliminary report. *Contemp Orthop*, 1991; 22: 631-640.
3. Neer CS, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. *J Bone Joint Surg* 1967; 49A: 591-613
4. Conolly JF, Dehne E, La Follette B. Closed reduction and early brace ambulation treatment of fractures. Part II. Results in 143 fractures. *J Bone Joint Surg* 1973; 55A:1581-1599.
5. Mooney V, Nickel BL, Harvey JP, et al. Cast brace treatment for fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg* 1970; 52A:1563-1578.
6. Stewart MJ, Sisk TD, Wallace SL. Fractures of the distal one-third of the femur: a comparison of the method of treatment. *J Bone Joint Surg* 1966; 48A: 784-807.
7. Conde A, Rojas A. Fracturas supracondíleas de fémur: revisión de seis años de tratamiento en el Hospital Central "Miguel Pérez Carreño". *Rev. Soc. Méd. Hosp. San Juan de Dios*; 1995; 16(16): 5-19.
8. Marín L, Crespo E, Chmielewski J, et. Tratamiento de las fracturas de la extremidad distal de fémur mediante el clavo intramedular retrogrado. *Acta Ortop. Castellano-Manch.* 2005; (6).
9. Schatzker J, Lambert DC. Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop*. 1979; 138: 77-83.
10. Schatzker J. Fractures of the distal femur revisited. *Clin Orthop*. 1998; 347: 45-56.
11. Henry SL, Seligson D. Management of supracondylar fractures of the femur with GSH supracondylar nail: the percutaneous technique. *Techn. Orthop* 1995; 9(3):189-194.
12. Iannacone WM, Bennett FS, DeLong WG et al. Initial experience with the treatment of supracondylar femoral fractures using the supracondylar intramedullary nail: a preliminary report. *J Orthop Trauma* 1994; 8(4): 322-327.
13. Lucas SE, Seligson D, Henry SL. Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures: a preliminary report of the GSH supracondylar nail. *Clin Orthop* 1993; 296: 200-206
14. Yang RS, Liu HC, Liu TK. Supracondylar fractures of the femur. *J Trauma* 1990; 30(3): 315-319.
15. Marqués F, García O, León A. et al. Fractura supracondílea de fémur: experiencia con el clavo retrógrado de fémur. *Avances Traum* 2004; 34(1): 22-26.
16. Watanabe Y, Takai S, Yamashita F, et al. Second-generation intramedullary supracondylar nail for distal femoral fractures. *Int Orthop* 2002; 26(2): 85-88.

# Luxación de prótesis de cadera en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani" año 2000-2005

Hip dislocation in the Department of Traumatology and Orthopedics  
East Hospital General "Dr. Domingo Luciani" year 2000-2005

Dra. María E. Romero de Cancino \*; Dr. Howard J. Orozco Hernández \*\*

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, es un estudio de tipo retrospectivo y descriptivo, de un período de seis años, comprendidos entre enero 2000 a diciembre del 2005, donde se estudiaron a todos los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de prótesis de cadera, en el servicio de Traumatología y Ortopedia; obteniéndose un total de 240 pacientes, de estos, 10 pacientes presentaron luxación de prótesis, de las cuales 9 (90%) eran del sexo femenino y 1 (10%) masculinos, con una edad promedio de 62,8 años. La luxación apareció en 2 prótesis primaria y en 8 prótesis de revisión; 4 casos en Hemiartroplastia y 6 en Artroplastia Total de Cadera; según el Tiempo de aparición: Precoz 1 caso, Tardía 9 casos; según el número: Simple 9 casos, Recurrentes: 1 caso; Mecanismo de lesión: Traumáticos 04 casos, Espontáneos 6 casos; Tratamiento: conservador 05 casos, quirúrgico: 5 casos.

**Palabras clave:** Luxación de la Cadera, Artroplastia de Reemplazo de Cadera, Ortopedia.

## ABSTRACT

The present investigation, is a study of retrospective and descriptive type, of a period of six years, included of january 2000 to december of the 2005. All the patients of prothesis of hip in the service of orthopedic surgery was studied. Of a total of 240 patients, 10 presented luxation of prothesis, 9 corresponded feminine sex and 1 to masculine sex, the age average of 62.8 years. The dislocation happened in 2 primary prothesis, in 8 revision prothesis, 4 of hemiarthroplasia, and in 6 cases of total arthroplasty of hip. According to the time of appearance: precocious 1 case, delayed 9 cases. According to the number: simple 9 cases, appellants 1 case. Mechanism of injury: traumatic 4 cases, spontaneous 6 cases. Preservative treatment 5 cases, surgical 5 cases.

**Key words:** Hip Dislocation, Arthroplasty Replacement Hip, Orthopedics.

## INTRODUCCIÓN

La luxación de Prótesis de Cadera es actualmente una de las complicaciones más frecuentes<sup>(1)</sup>, ocupa la 2da. complicación más frecuente<sup>(2)</sup>.

Se ha publicado que la luxación aparece entre menos del 1% y el 10% de las artroplastias totales primarias<sup>(3,4)</sup> y del 2 al 20% en las cirugías de revisión<sup>(5)</sup>.

\* Médico Adjunto IVSS Ambulatorio Cortijos de Lourdes. Caracas. Médico traumatólogo egresado del Hospital "Dr. Domingo Luciani." Caracas, Venezuela.

\*\* Médico Adjunto al servicio de Traumatología y Ortopedia I del Hospital "Dr. Domingo Luciani ." IVSS. Caracas.Venezuela.

Una luxación protésica es la pérdida de contacto de las superficies articulares protésicas<sup>(6)</sup>. Entre la etiología de la luxación de ATC:

### 1. Factores Estáticos:

- a) Mala orientación del implante.
- b) Conflicto con estructuras óseas, cemento o partes blandas.
- c) Neocapsula insuficiente.

### 2. Factores Dinámicos:

- a) Debilidad muscular generalizada
- b) Insuficiencia de la musculatura glútea<sup>(7)</sup>.

Un 60 - 70% de los casos suceden en los primeros meses que siguen a la cirugía, siendo el menor el índice de recidiva que cuando aparece más tardíamente, hasta un 6% de las luxaciones tiene lugar transcurridos cinco años desde la intervención<sup>(8)</sup>.

En la producción de las luxaciones tardías, se han implicado exceso de movilidad con pseudocápsula deficiente, aflojamiento del componente cotiloideo<sup>(9)</sup> y el desgaste del polietileno<sup>(9)</sup>.

El tratamiento de un episodio de Luxación debe ser su reducción bajo anestesia general, lo más precozmente posible y su inmovilización mediante medidas externas como ortesis de abducción, espica de yeso, reposo en cama, tracción esquelética de 3 a 6 semanas, para lograr la curación y formación de una fibrosis periprotésica<sup>(10, 9)</sup>. La Cirugía de Revisión tiene éxito en la solución de un 50 a 80% de los pacientes con inestabilidad de Artroplastia de Cadera<sup>(11)</sup>.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de todos los pacientes que fueron atendidos por el servicio de Traumatología y Ortopedia de Hospital "Dr. Domingo Luciani", que fueron operados de Artroplastia de Cadera, en un período de seis años, comprendidos entre enero del año 2000 y diciembre del año 2005, y se elaboró un protocolo para investigar las prótesis que se complicaron con luxaciones. Los datos se obtuvieron de las historias de los pacientes del archivo médico del hospital. Se estudiaron

variables tales como: edad, sexo, tipos de prótesis implantada, componente afectado, mecanismo de lesión, tipos de luxaciones según el tiempo de aparición y por el número de presentación, tratamiento empleado.

## RESULTADOS

- En un período de seis años, entre enero del año 2000 y diciembre del año 2005, se operaron 240 pacientes de prótesis de cadera, distribuidos de la siguiente manera:  
Año 2000: 48 pacientes  
Año 2001: 28 pacientes  
Año 2002: 52 pacientes  
Año 2003: 29 pacientes  
Año 2004: 42 pacientes  
Año 2005: 41 pacientes
- En ese período de seis años, hubo 174 (72%) mujeres y 66 (28%) masculinos operados de prótesis de cadera.
- El grupo etario estuvo comprendido desde los 17 años de edad, hasta los 93 años, con un promedio de 68 años.
- La cadera más afectada: la derecha 128 (53%), cadera izquierda 112 (47%).
- Los tipos de prótesis de cadera:  
**Prótesis Primaria:** 200 pacientes  
**Prótesis de Revisión:** 40 pacientes.
- De las 240 prótesis de cadera operadas, se complicaron: 10 pacientes con luxación de cadera.
- Clasificación de la LUXACIÓN, según:
  - 1.- **TIEMPO:**  
Precoz (menos de 3 meses): 1 paciente  
Tardía (mayor de 3 meses): 09 pacientes
  2. **MECANISMO DE LESIÓN:**  
Traumático: 4 pacientes  
Espontáneo: 6 pacientes

### 3. NUMERO:

Simple: 9 pacientes

Recurrente: 1 paciente

- LUXACIÓN, según tipo de prótesis:  
Primaria: 2 pacientes  
Revisión: 8 pacientes
- LUXACIÓN, según el componente afectado:  
Hemiartroplastia: 4 pacientes  
Artroplastia Total: 6 pacientes  
Acetábulo: 5 pacientes  
Fémur: ninguno  
Dos componentes: 1 paciente
- LUXACIÓN, según el tratamiento usado:
  1. Incruento más tracción esquelética: 5 pacientes.
  2. Quirúrgico (recambio de prótesis): 5 pacientes.

### DISCUSIÓN

El siguiente trabajo muestra la experiencia obtenida en el Hospital "Dr. Domingo Luciani", en el área de Traumatología y Ortopedia, de todos aquellos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente con artroplastia total o parcial de cadera en un período de seis años, entre enero del 2000 y diciembre del 2005.

La revisión se realizó sobre 240 pacientes operados, de las cuales 110 se complicaron con LUXACIÓN de Cadera, ocupando el cuarto lugar, que en comparación con la literatura<sup>(2)</sup>, no es tan frecuente en nuestro hospital, la mayoría ocurrieron en las prótesis de revisión como lo menciona la literatura revisada<sup>(5)</sup> pero de aparición tardía, la mayoría (9 pacientes) y esto pudiera estar relacionado a un exceso de movilidad con pseudocapsula deficiente, aflojamiento del componente cotiloideo y desgaste del polietileno<sup>(33)</sup>.

Según el mecanismo de lesión, en 6 pacientes las luxaciones fueron espontáneas y esto puede deberse a ciertos factores de riesgo como el sexo, donde la relación mujer-hombre es de 2:1, coincidiendo en nuestro trabajo donde

9 pacientes son mujeres. La edad, existe mayor riesgo en personas mayores de 80 años, siendo el promedio en nuestro trabajo de 60 años. Las alteraciones neurológicas son otro factor de riesgo, el 50% de nuestros pacientes presentaban enfermedad de Alzheimer. La debilidad muscular generalizada o de la musculatura glútea es otro factor.

Según el tratamiento usado, la mitad de los casos fueron conservadores y el otro porcentaje fue quirúrgico, debido a que tuvo que ser reemplazado los componentes afectados.

### CONCLUSIONES

La Artroplastia de Cadera es un procedimiento muy útil y que a pesar de su efectividad elevada, no esta exenta de complicaciones.

La Luxación ocupó el 4<sup>to</sup> lugar en nuestro trabajo de investigación, siendo más frecuentes en la población femenina, anciana, de primera aparición y en las Prótesis de Revisión, de evolución tardía a su intervención, con un mecanismo de producción espontánea y cuyo tratamiento fue quirúrgico en el 50% de los casos.

### RECOMENDACIONES

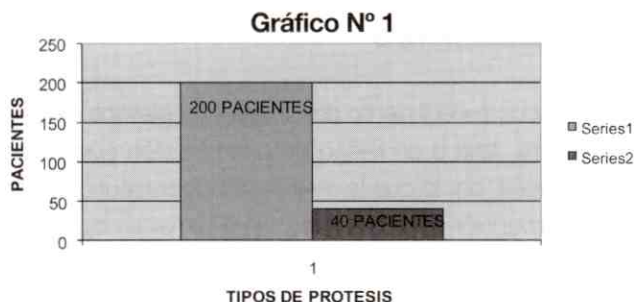
- Todo procedimiento de Cirugía Artroplástica de Cadera, lleva a un riesgo de complicación post operatoria, por lo que la mejor actitud terapéutica es la prevención; por lo que se debe tomar en cuenta la correcta colocación y orientación de los componentes y sobre todo la experiencia quirúrgica pueden contribuir a minimizar la morbilidad asociada.
- Se debe estudiar bien al paciente, desde el primer episodio hasta en los casos de inestabilidad recidivante, realizando radiografías y tomografías, debe investigarse la causa.
- Debe tomarse en cuenta como factores de riesgos positivos las presencias de alteraciones neurológicas o cognitivas, cirugías previas, vejez, sexo femenino, experiencia del cirujano, tipo de prótesis implantada

(cuello largo, vástago no cementado con cõtilo hemisférico y sin ceja), alteraciones de las partes blandas, grado de anteversión o retroversión acetabular, tipos de abordajes: posterior (retroversión del cõtilo), anterior (anteversión del cõtilo), el diseño de la cúpula y cabeza del componente femoral, debilidad del glúteo mediano por pseudoartrosis del trócanter mayor previamente osteomizado.

**Tabla N° 1**  
**Artroplastias de cadera segun, numero de intervenciones por año. Hospital "Domingo Luciani".Periodo enero 2000-diciembre 2005**

Años	N° Prótesis de cadera
2000	48
2001	28
2002	52
2003	29
2004	42
2005	41
Total	240

Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL



Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL



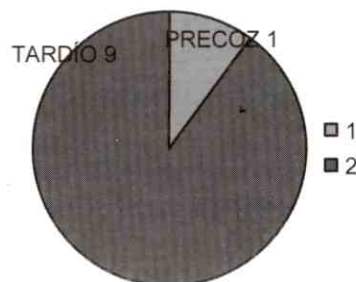
Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL

**Gráfico N° 3**



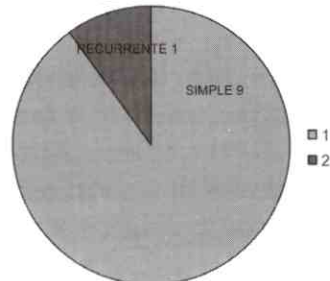
Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL

**Gráfico N° 4**



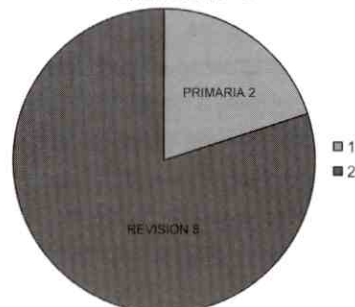
Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL

**Gráfico N° 5**

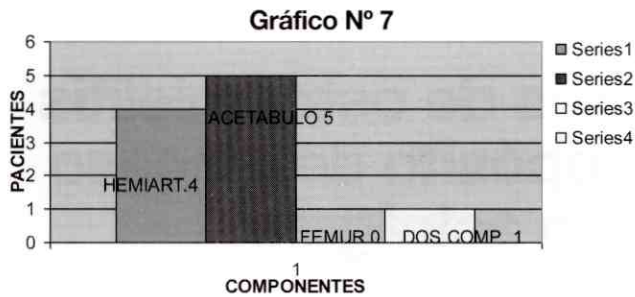


Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL

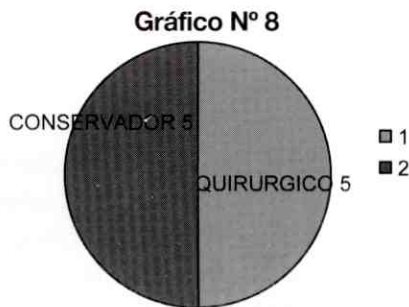
**Gráfico N° 6**



Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL



Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL



Fuente: Archivo de Historias Médicas del HDL

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morrey BF. Difficult complications after hip joint replacement dislocation. *Clin Orthop.* 1997; 334: 179-187.
2. García CE, Munuera I. Dislocation in total hip arthroplasties. *J Arthroplasty.* 1992; 7: 145-155.
3. Fontes D, Benoit J, Lotart Jacob A y cols. La luxation des protheses totales de hanche: modelisation mathematique, aproche biomecanique. *Rev Orthop.* 1991; 77: 15 - 62.
4. Hernández Vaquero D, Suarez Vázquez A, Amigo Fernández A y cols. Luxación en artroplastias totales de cadera de baja fricción. *Rev Ortop Traumatol.* 1995; 39: 216-20.
5. Grigoris P, Grecula MJ, Amstutz HC. Tripolar hip replacement for recurrent prothetic dislocation. *Clin Orthop.* 1994; 304: 148-155.
6. Rodríguez Merchan, Ortega Andreu y cols. Recambios protésicos de cadera. Editorial Panamericana, 2000. 16-18p.
7. Hernández Vaquero, D. Luxación de las Artroplastias de Cadera. //En: La Cadera. Editorial Panamericana. 1997. 347-352p.
8. Coventry MB. Late dislocations in patines with Charnley total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1985; 67 A: 832-41.
9. Wroblewski BM. Revision surgery in total hip arthroplasty. London: Springer-Verlag. 1990.
10. Door LD, Wolf AW, Chandler R y cols. Classification an treatment of dislocation of THA. *Clin Orthop.* 1983; 173: 151-8.
11. Daly PJ, Morrey BF. Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1992; 74 A: 1334-43.

# Tuberculosis como causas de osteomielitis en edad pediátrica: a propósito de un caso de osteomielitis en astrágalo

Tuberculosis as a cause of osteomyelitis in childhood: report of a case of osteomyelitis of the talus

Ortiz, Jesús\*; Villanueva, Roceli\*\*; Zanzi, George\*\*

## RESUMEN

La osteomielitis hematogena es frecuente en la metáfisis de los huesos largos en la infancia; siendo esta misma afectación rara en otras localizaciones y más aun, extremadamente rara en el astrágalo, tanto así que se reportan solo unos pocos casos y de manera esporádica en la literatura mundial. En este trabajo presentamos un caso clínico, de una paciente preescolar que presento osteomielitis hematogena de astrágalo cuyo tratamiento médico y quirúrgico representaron y aun representan todo un reto para el ejercicio clínico debido a la dificultad del diagnóstico etiológico y tórpida evolución.

**Palabras clave:** Osteomielitis, Astrágalo, Tuberculosis Osteoarticular, Artritis Infecciosa.

## ABSTRACT

Hematogenous osteomyelitis is frequent in the metaphysis of long bones in childhood, being the same affection rare in other locations and even more, extremely rare in the talus, so much so that only a few reported sporadic cases and literature world. We present a clinical case of a patient presenting preschool hematogenous osteomyelitis of the talus which medical and surgical treatment represented and still represent a challenge for clinical practice because of the difficulty of diagnostic and torpid evolution.

**Key word:** Osteomyelitis, Talus, Tuberculosis Osteoarticular, Arthritis Infectious.

## INTRODUCCIÓN

La osteomielitis hematogena es una de las infecciones osteoarticulares mas frecuentes de la infancia y afecta principalmente la metáfisis de los huesos largos, si se comparan la afectación de otros sitios anatómicos estos son menos frecuentes y aun mas raros la afectación de los huesos del tarso donde pueden alcanzar de 2-3% siendo afectado comúnmente el calcáneo y de manera excepcional el resto de los huesos del tarso<sup>(1, 2)</sup>.

La osteomielitis hematogena del astrágalo es muy poco común, solo se han reportado en unas pocas series<sup>(3, 4, 5)</sup>

un total de 17 casos confirmados de afectación astragalina única en un periodo de 40 años. Las series de SKEVIS y Antoniu reportaron un total de 4 casos cada uno en periodos de investigación de 8 y 9 años respectivamente.

Recientemente en un hospital de México se revisaron todas las osteomielitis desde 1963 hasta 2005 encontrando que de un total de 164 casos solo 9 casos afectaron los huesos del tarso y de estos solo un caso afecto el astrágalo.

La mayoría de los casos reportados se comportaron como una infección subaguda y evolucionaron satisfactoriamente con el tratamiento médico o quirúrgico.

\* Adjunto del Servicio de Postgrado de Traumatología Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Caracas, Venezuela.

\*\* Residente 3 año de Postgrado de Traumatología Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, Caracas, Venezuela.

En todos los casos clínicos se presentan como agentes etiológicos frecuentes a: *S. aureus*, *Streptococos*, *H. influenza* siendo este último el que mayor cambios ha presentado ya que su prevalencia ha disminuido con la introducción de su vacuna; se presentan otros gérmenes menos frecuentes pero que han aumentado su prevalencia como es el caso de la *Kingella kingae* el cual es de difícil aislamiento y hoy en día debe pensarse en todo paciente que no evolucione adecuadamente y que no tenga diagnóstico etiológico confirmado<sup>(6)</sup>.

Pero en ningún caso se reporta como agente etiológico a una mycobacteria causante de la infección del astrágalo, por tal motivo se expone el caso clínico de una paciente pediátrica con evolución tórpida de una artritis séptica de tobillo que evoluciona a osteomielitis por tuberculosis, siendo un agente poco común y el cual no se sospecha para la realización de exámenes para su correcto diagnóstico.

## CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una paciente femenina de 2 años natural y procedente de la localidad de Caracas, quien inicia su enfermedad en noviembre del 2007 posterior a traumatismo contuso en tobillo izquierdo presenta limitación funcional en miembro inferior, acudiendo a centro médico indicando tratamiento ambulatorio que no precisa; en vista de haber mejoría y asociarse aumento de volumen, dolor en tobillo izquierdo e hipertermia de 38 °C acude a nuestro centro en diciembre de 2007 indicando analgésico e inmovilización por 2 semanas.

En enero de 2008, se evidencia aumento de volumen con signos de flogosis y limitación funcional de tobillo izquierdo, sin fiebre, se realizan exámenes paraclínicos demostrando aumento de glóbulos blancos en 10.300, linfocitos: 46,2%, neutrófilos: 41%, VSG: 57 mm, PCR: 3,6; además, se realiza ecografía de partes blandas diagnosticándose celulitis abscedada en maléolo interno tobillo izquierdo, por tal motivo es ingresada para tratamiento con antibiótico. Durante su hospitalización se observa una evolución tórpida complicada con artritis séptica, por tanto se realizan 2 artrotomías evacuadoras el 19/01/08 y el 21/1/08, obteniendo 10 cc y 3 cc de líquido serohemático respectivamente y

se toma muestra para cultivo, los cuales todos fueron negativos.

El 14/3/08 es evaluado por servicio de infectología quien sugiere nueva toma de muestra de secreción, biopsia y limpieza quirúrgica; el 17/3/08 se evidencia área de flogosis en maléolo externo por lo cual se realiza tercera artrotomía no obteniendo secreción y se toma muestra para biopsia de tejido sinovial, las cuales no reportan crecimiento bacteriano.

Durante su hospitalización recibió diferentes esquemas de antibióticos como se observa en la Tabla N° 1, continuando con una evolución no satisfactoria. Por tal motivo, se solicita gammagrama óseo trifásico con ciprofloxacina marcada, que reporta osteomielitis en la articulación del tobillo izquierdo, nueva toma de muestra para serología de hongos y demás exámenes paraclínicos (ver Tabla N° 2), para descartar otras etiologías infecciosas no bacterianas en vista de cronicidad del proceso y no aislar ningún agente bacteriano en los cultivos tomados anteriormente.

**Tabla N° 1**  
**Esquema de Tratamiento con Antibiótico**

Antibiótico	Fechas	Días
Oxaciolina + Cefotaxime	03/01/08 22/01/08	19
Ceftazidime	18/01/08 22/01/08	4
Imipenen	25/01/08 01/02/08	7
Vancomicina + Tazopril	12/05/08	

En vista de los resultados, el 6/05/08 se realiza reunión clínica con los servicios de traumatología, pediatría e infectología, decidiendo la extracción del astrágalo y toma de muestra para biopsia y cultivos de hueso para hongos, BK, bacterianos, al igual que pruebas de PPD a los padres.

**Tabla N° 2**  
**Exámenes Paraclínicos**

Examen	Resultados
Hemocultivos (22/1/08 y 20/2/08)	Negativos
BK contenido gástrico (28/2/08)	Negativo
Cultivo de contenido gástrico (03/3/08)	Negativo
HIV y VDRL	Negativo
Inmunoglobulinas	Niveles normales
PPD y candidita	Negativo
Biopsia sinovial (23/4/08)	Sinovitis granulomatosa con foco de necrosis, fibrosis moderada
Cultivo y serología para hongos	Negativo

Para el 25/5/08 se obtienen los resultados positivos del PPD y del cultivo reportando *Staphylococcus aureus* multi-resistente y *Staphylococcus epidermidis* ambos sensibles a Vancomicina y se plantean los diagnósticos de:

- Osteomielitis por *Micobacterium tuberculosis*
- Infección ósea por *Staphylococcus aureus*
- Infección nosocomial por *Staphylococcus epidermidis*.

La astragelectomía se realiza el 28/5/08 y se preparan muestras para cultivo de Mycobacterias, hongos, anaerobios y aerobios, con colocación de espaciador de cemento con antibiótico (vancomicina + gentamicina) confirmando el diagnóstico de osteomielitis por *Micobacterium tuberculosis*. Al recibir tratamiento para tuberculosis se aprecia la mejoría clínica y en julio de 2008 se decide su alta con control ambulatorio.

Actualmente la paciente se encuentra clínicamente mejor sin ningún tipo de fístula o signo de flogosis, con rango articular pasivo conservado y sin dolor, para la marcha se observa apoyo en tercera mecedora sin dolor. Se plante posterior a ocho meses de la astragelectomía repetir el gammagrama óseo y retiro del espaciador de cemento con antibiótico.

## DISCUSIÓN

La osteomielitis del astrágalo es una entidad muy poco frecuente, y se presenta con un cuadro clínico inespecífico, siendo frecuente que exista un retraso de semanas a meses en su diagnóstico<sup>(3, 5)</sup> como fue el caso de nuestro paciente.

Esto se complica aun mas cuando no se describe experiencia clínica de casos similares y cuando las dificultades para emplear métodos diagnósticos cónsonos con la patología, nos alejan del diagnóstico y por ende de una adecuada comprensión y planificación para la fase de curación.

La TBC es una enfermedad endémica en nuestro país que recientemente ha tenido un repunte dramático en lo que respecta a la afectación pulmonar y de la misma manera la afectación extrapulmonar se ha hecho manifiesta en diferentes centros, este aumento de incidencia y factores socio económicos precarios entre los que destaca el hacinamiento hacen que sea obligatorio el conocimiento de la patología y descartarla de manera sistematizada en aquellos pacientes con infecciones osteoarticulares que evolucionan de manera tórpida y cuyo agente causal no esté definido.

Existe controversia en cuanto al tratamiento ideal para la osteomielitis, pero todos los reportes coinciden en el desbridamiento y terapia con antibióticos inicialmente endovenosa de 3 a 6 semanas seguida de antibióticos orales por tiempo variable (hasta 4 meses), Sin embargo no hay reportes específicos para el tratamiento de la osteomielitis de astrágalo.

En cuanto a las técnicas quirúrgicas adicionales deben ser empleadas siguiendo un criterio lógico, y puede contemplarse la astragelectomía en casos seleccionados teniendo en cuenta que una buena calidad de partes blandas y una neoarticulación tibio calcánea estable son suficientes para conseguir adecuada funcionalidad<sup>(7)</sup>.

En conclusión, no debemos menospreciar la clínica y los diagnósticos y estar alertas sobre todo si hay una evolución tórpida de algún paciente sobre todo en edad pediátrica ya

que pueden enmascararse otros procesos aun mas graves, como en nuestro caso que desde un diagnostico inicial de esguince de tobillo llego a una osteomielitis de astrágalo. Dadas las condiciones socioeconómicas actuales debe sospecharse infección por Mycobacterias y por tal motivo realizar los estudios específicos para su aislamiento, así no se retrasa el diagnostico y posterior tratamiento ya que evolucionan de manera satisfactoria cuando se identifica el germen causante de la enfermedad.

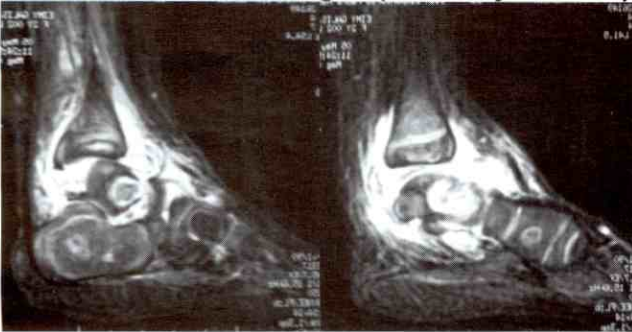
**Figura N° 1**

**Secuencia de Cambios en la Rx de Tobillo Izquierdo**



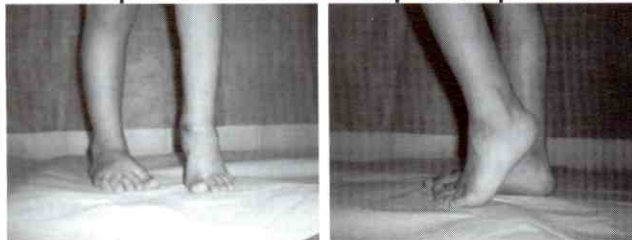
**Figura N° 2**

**Imagen de Tomografía de Tobillo Izquierdo, con Cambios a Nivel del Astrágalo (20 de Mayo de 2008)**



**Figura N° 3**

**Paciente 8 meses después de la astragalectomía izquierda. Se observo un pie en equino**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. White M, Denison W. Acute hematogenous osteitis in children: a review of 212 cases. *J. Bone Joint Surg (Br)* 1952; 34-b: 608-23.
2. Perlman H et al. The incidence of joint involvement with adjacent osteomyelitis in pediatric patients. *J. Pediatric Orthopedics*, 2000; 20-40.
3. Ezra E, Ws. Primary subacute hematogenous osteomyelitis of the tarsal bones in children. *J. Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79-b: 983-6.
4. Skevis XA. Primary subacute hematogenous osteomyelitis of the talus. *J. Bone Joint Surg (Br)*; 1984; 66-b: 101-3.
5. Antoniou D, Conner A. Osteomyelitis of the calcaneus and talus. *J. Bone Joint Surg (Am)* 1974, 2, 338-45.
6. Ruiz, E, Pérez, A, Asensi, F, et al. Espondilitis por *Kingella kingae* en una niña de 10 años. Sección de Infectocontagiosos. Hospital Infantil. Hospital La Fe. Valencia. Servicio de Microbiología. Hospital La Fe. Valencia.
7. Puigdeval M. Evaluación de las distintas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de deformidad del pie en niños con déficit neurológico. Sociedad Argentina de Neuroortopedia. 2008 ene. web: SANeO-www.sociedadargentinadeneuroortopedia.org

Revisión

# Alternativa quirúrgica con tutor externo tipo Ilizarov para el tratamiento de pie equino varo hipercorrectado

**Surgical alternative type Ilizarov external fixator for the treatment of overcorrected clubfoot**

Dr. Rafael Arcia\*; Dr. Miguel Galbán\*; Dra. Elena Gallardo\*

## RESUMEN

Este estudio es un análisis retrospectivo que se realizó a 35 pies de 29 pacientes (11 hembras y 18 varones) con el diagnóstico de pie equino varo congénito hipercorrectado, en el hospital ortopédico infantil de Caracas en un periodo comprendido entre el 03-11-1997 al 26-11-2007, a los cuales se le practicó una cirugía con osteotomías percutáneas supramaleolar de tibia y de medio pie, fijados con un tutor externo multiplanar tipo Ilizarov. Se encontró mejoría en los ángulos de kite AP y lateral post-operatorio, promedio pre-operatorio (45,8°) lateral y (43,5°) AP con un post-operatorio de (29,8°) lateral y (28,3°) AP. Tomando en cuenta la disminución del tiempo quirúrgico, días de hospitalización, disminución de la injuria a nivel de los tejidos y reincorporación temprana a las actividades, con un seguimiento promedio de 7 años que al final se mantenía el ángulo de kite del último control con respecto al post-operatorio tardío. Por lo que recomendamos este procedimiento como parte del tratamiento para corrección del pie equino varo congénito hipercorrectado.

**Palabras clave:** Pie Equino, Hallux Varus, Osteotomía, Fijadores Externos.

## ABSTRACT

This study is a retrospective analysis was performed to 35 feet of 29 patients (11 females and 18 males) diagnosed with overcorrected clubfoot in children's orthopedic hospital of Caracas in a period from 11.03.1997 to 26.11.2007, to which she underwent surgery supramalleolar percutaneous tibial osteotomy and mid-foot, fixed with Ilizarov external fixator multiplanar type. There was improvement in kite angles AP and lateral postoperative average pre-operative (45.8°) and lateral (43.5°) AP with a post-operative (29.8°) and lateral (28, 3°) AP. Taking into account the reduction of surgical time, hospital stay, decreased level of injury to tissues and early return to activities, with an average follow up of 7 years which ultimately kept the kite angle of ultimate control over the late postoperative period. So we recommend this procedure as a treatment for correction of congenital varus foot overcorrected quino.

**Key words:** Equinus Deformity, Hallux Varus, Osteotomy, External Fixators.

## INTRODUCCION

El pie equino varo congénito es una alteración displásica caracterizada por una combinación de diversas deformidades que están presentes al nacimiento y que consisten en una posición alterada y fija de cada una de las partes del

pie. Se representa entre el 1% y el 1,5% de los recién nacidos vivos y puede estar asociado a otras deformaciones de origen genético, multifactorial, neurogenético (mielodisplasias, poliomiéltis, artrogriposis, etc.) e idiopático, lo cual le da el carácter de una deformidad enigmática del pie, difícil solución y objeto de innumerables discusiones entre los

\* Fundación Hospital Ortopédico Infantil. Servicio de Ortopedia. Clínica de Miembros Inferiores. Caracas, Venezuela.

cirujanos ortopédica. Representa el motivo de consulta más frecuente en la clínica de miembros inferiores del hospital ortopédico infantil (HOY) y, por ende, la mayormente tratada. Muchos pacientes acuden a la consulta con deformidades estructuradas que nunca han sido tratadas (abandonadas) o que han sido intervenidos en varias ocasiones sin mejoría y ocasionado en algunas circunstancias hipercorrecciones irreversibles.



El tratamiento de inicio debe ser siempre conservador, teniendo como objeto la corrección gradual y progresiva de las deformidades, siendo el mayor efectividad el de yesos y manipulaciones preconizado por Ponseti. El tratamiento quirúrgico se reserva para casos abandonados y fracasos del tratamiento. Cabe destacar que las múltiples técnicas de cirugía abierta acarrear consigo complicaciones como: infecciones, fibrosis, acortamientos, e hipercorrección, definiendo, tratamientos, de gran dificultad. En virtud de lo antes expuesto la corrección con fijador externo tipo Ilizarov plantea una alternativa alentadora por tratarse de un procedimiento percutáneo, mínimamente invasivo con osteotomías que logran revertir esa hipercorrección hacia un pie plantigrado y funcional.

La historia de medicina está "repleta" de tendencias clínicas de técnicas de manejo qx y no px, así también de reportes de los llamados nuevos métodos del tto que son realmente modificaciones de técnicas usadas en décadas anteriores. El tto de PEVC no es la excepción. En 1939, J. Hiram Kite presentó su método de manejo conservador y su experiencia con el PEVC para el tto conservador. El inicial interés

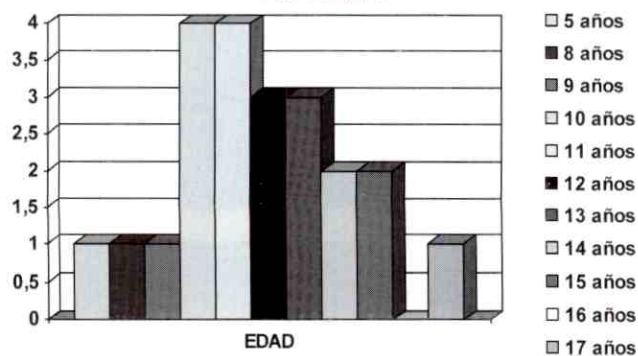
por esto hoy decaído al no reproducirse los resultados de Kite. Aunque métodos no qx fueron largamente ignorados durante las décadas subsecuentes. El tto qx predominó porque se pensó que obtenía una corrección completa y duradera. Algunos centros en USA y Francia continuaron usando tto no qx, pero sus resultados fueron revisados con escepticismo la prueba del tiempo y el seguimiento de los tratamientos quirúrgicos reveló: altos porcentajes de sobrecorrección, rigidez y dolor. Así resultó el interés contemporáneo en los métodos de tto que involucraban cirugías menos extensas.

## MATERIALES Y METODOS

En el hospital ortopédico infantil, se realizó un trabajo retrospectivo con pacientes que presentaban pie equino varo congénito, tratados quirúrgicamente con tutor externo tipo Ilizarov para su corrección en un período comprendido desde 3 de noviembre de 1997 al 26 de noviembre del 2004.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron: pacientes con pie equino varo congénito hipercorrectos, edades comprendidas entre 5 a 7 años, donde se había realizado tratamientos previos con técnicas incruentas y cruentas (ver Gráficos N° 1 y 2).

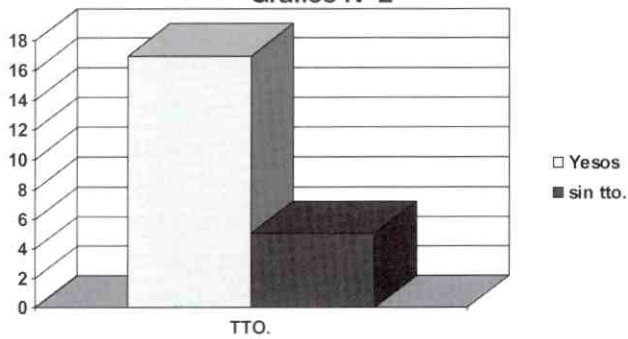
**Gráfico N° 1  
Por edades**



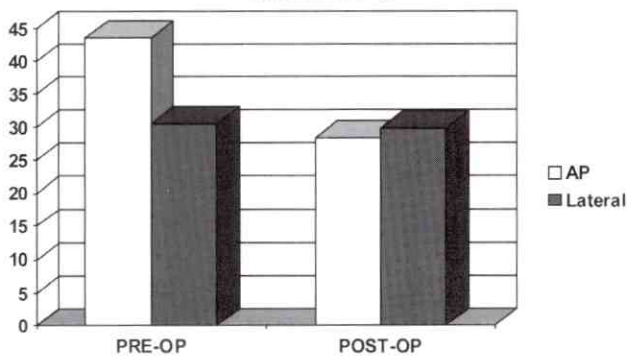
En los criterios de exclusión fueron descartados pacientes con pie equino varo hipercorrecto teratológico, traumático y neuropático.

Se incluyeron 22 pacientes (8 hembras 14 varones), de edad promedio en el momento de cirugía fue de (9,86

**Gráfico N° 2**



**Gráfico N° 3**



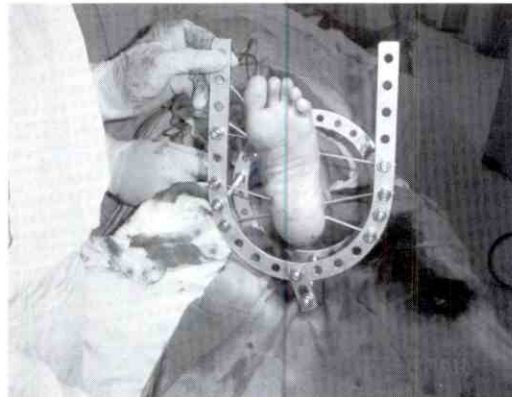
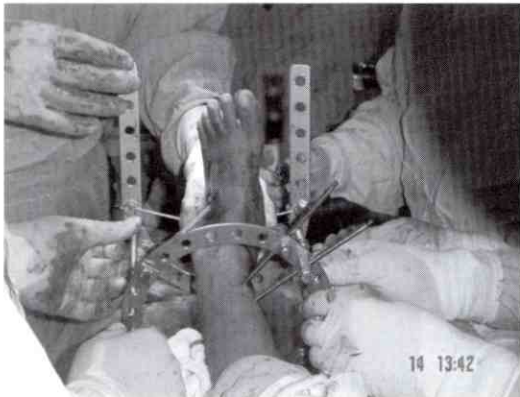
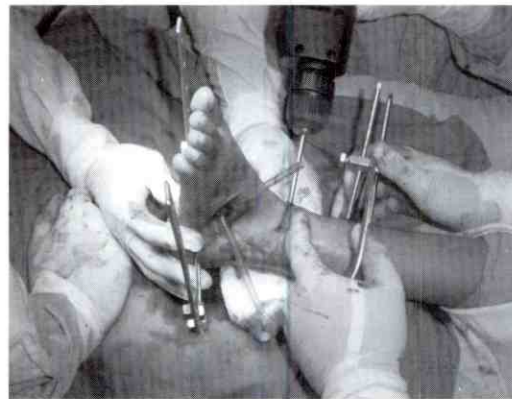
años), (ver Gráfico N° 3). El seguimiento promedio fue de 5 años (mínimo 1 año máximo 8 años), tomando en cuenta radiografías del pie AP y lateral, preoperatorio, postoperatorio inmediato y postoperatorio tardío, medidas mediante el ángulo de kite.

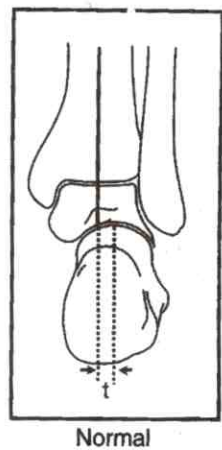
**TECNICA QUIRÚRGICA**

La técnica utilizada fué la corrección quirúrgica de pie equino varo congénito hiper corregido con tutor externo múltiplanar tipo Ilzarov, realizándose osteotomías percutáneas a nivel supra maleolar y mediopie a nivel de las cuñas previa mediante técnica con sierra de gigli luego colocación de pines aros, alambres y bisagras en el cora de la deformidad, logrando alineación y estabilidad del retropié con mas acentuación de la región helicoidal del medio pie (ver Figuras N° 2, 3, 4 y 5).

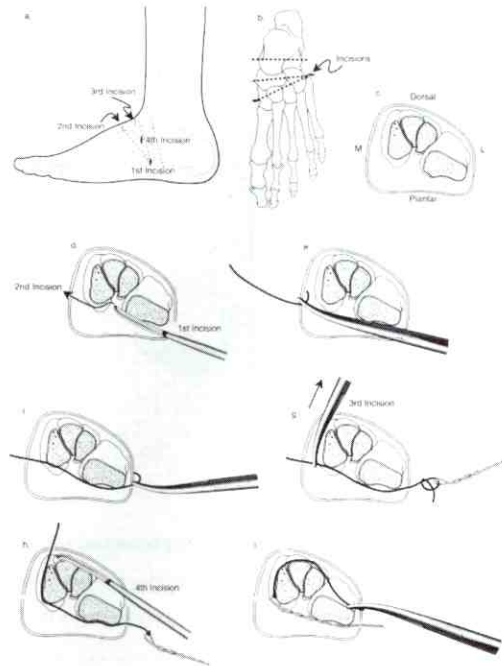
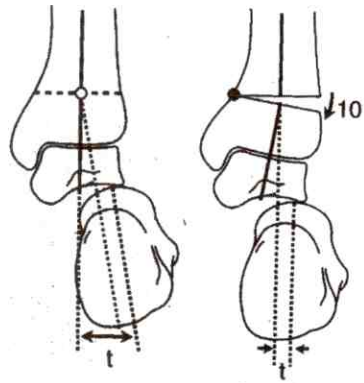
**PoST-OPERATORIO**

Luego del cierre de las heridas y previa verificación del llenado capilar, paciente permanece hospitalizado por un





Normal



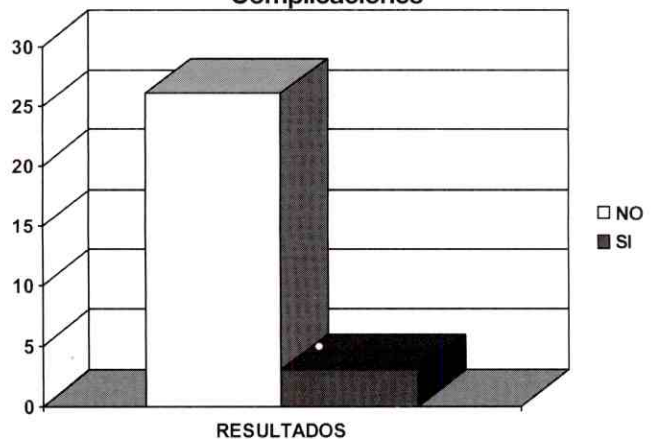
promedio de 1 día, a egreso se realiza cambio de cura, con cita a a la semana para revisión de tutor externo y heridas operatorias, con posterior cita a las 3 semanas donde se evidencia cicatrización de herida, se pide control radiológico y verificación de los ángulos, evaluaciones y retiro promedio del tutor a las 8 semanas, incluyéndose luego aun programa de rehabilitación.

## RESULTADOS

Desde el 03-11-1997 hasta el 26-11-2004, fueron incluidos 29 pies de 22 pacientes con pie equino varo congénito hiper corregido tratado mediante el método anteriormente expuesto. Según su género tenemos 08 hembras y 14 varones, con edades comprendidas entre los 5 a 17 años. Teniendo un porcentaje mayor en los 10,11 y 12 años, con un promedio de seguimiento de 5 años, utilizando sistemas de tutor externo multiplanar tipo Ilizarov y realizando osteotomías percutáneas a nivel supra maleolar y mediopie. Tiempo quirúrgico promedio de 1,5 horas, con promedio de hospitalización de 1 día. Teniendo un ángulo promedio de kite pre-op lateral de (45,8°) y AP de (43,5°) con mejoría de (29,8°) en la proyección lateral y (28,3°) en la AP, promedio que se mantiene en el postoperatorio tardío (ver Gráfico N° 3), como complicaciones se obtuvieron 3 pacientes con

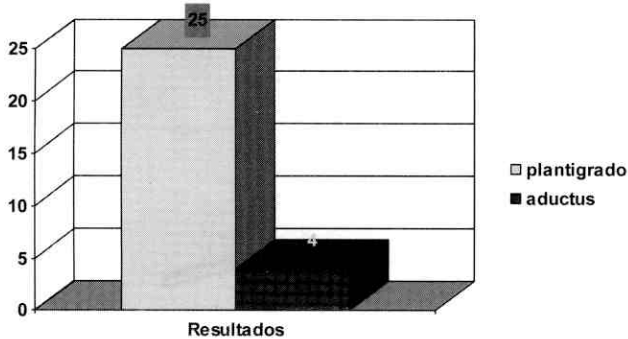
infecciones a nivel del tracto de los pines en el post- op mediante la cual se le realizó limpieza y antibióticoterapia con mejoría evidente (ver Gráfico N° 4), en la evolución persistieron 3 pies con aductus, los cuales mejoraron con yesos correctores y 1 con cirugía en medio pie (ver Gráfico N° 5).

Gráfico N° 4  
 Complicaciones



11-07-07

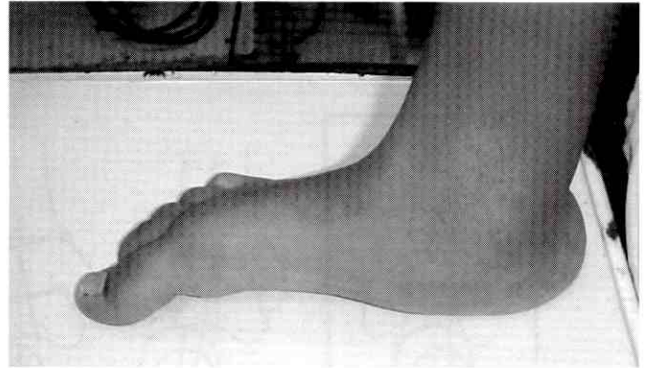
**Gráfico N° 5  
Evolución**



## DISCUSION

Este tipo de cirugía provee una buena estabilidad y función a las osteotomías supra maleolar y del medio pie manteniéndose en el tiempo, la experiencia y el resultado en este estudio, confirman que la corrección del pie equino varo congénito hiper corregido de manera percutánea fijándose con un tutor externo múltiplanar tipo Ilizarov da una estabilidad prolongada, evitando así la progresión de la deformidad y manteniendo un pie plantigrado estable. Usando este procedimiento nosotros logramos estabilizar 29 pies que corresponde a 22 pacientes dando un 100% del total, con un seguimiento promedio de 5 años, donde la única complicación fué la infección en los pines en 3 pies, los cuales fueron tratados con antibioticoterapia.

En consideración a los otros tipos de estudios usados para el tratamiento quirúrgico de pie equino varo hiper corregido hacemos referencia al estudio realizado por el Dr. Mosca en el año 1995 publicado en el JBJS, el cual plantea la corrección mediante osteotomías abiertas en el calcáneos y medio pie, manteniendo estabilidad y corrección aceptables pero que a su vez acarrearán mayores lesiones a nivel de los tejidos blandos, con incremento del tiempo quirúrgico e incorporación a las actividades diarias. Es bueno recordar que este tipo de técnica es menos invasiva y es recomendada en pacientes con lesiones en piel y enfermedades sistémicas que comprometan la irrigación del tejido óseo, manteniendo las mismas ventajas de estabilidad y corrección que los métodos convencionales.



## CONCLUSIÓN

A pesar de los avances tecnológicos y científicos de las últimas décadas continúa siendo un desafío para la medicina, el tratamiento del pie equino varo hiper corregido debido a que esta es una lesión causada por la pericia quirúrgica, lo cual nos da una mayor motivación para la resolución de esta patología creada por el hombre. Esta técnica de corrección percutánea y fijación con tutor externo múltiplanar tipo Ilizarov da al paciente una estabilidad y función en el tiempo, manteniendo un pie plantigrado, donde se disminuye el daño a los tejidos blandos, tiempo quirúrgico, estadía hospitalaria y tiempo de reincorporación a las actividades, brindando corrección y estabilidad a esta patología, motivo por el cual la recomendamos ampliamente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barwell, R.: On various forms of talipes as depicted by x-ray. *Lancet*, 2: 160.234,1521,1896.
2. Björnness, Terje: Congenital Club. *Acta Orthop. Scandinavica*, 46: 848-856, 1975.
3. Blockey, N.J. and Smith, M.G.H.: The Treatment of Congenital Club Foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-B: 660-665, Nov. 1996.
4. Cabanac, J., Petit, P. and Maschas, A.: Le traitement du pied bot varus équin congénital. *Reports XXVII Réunion Annuelle de la Société Française D'Orthopédie et de Traumatologie. Rev. Chir. Orthop.*, 38: 314, 1952.
5. Carroll, N.C.: Congenital Clubfoot: Pathoanatomy and Treatment. In *Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedics Surgeons. Vol.36*, pp 117-121. Park Ridge, Illinois, The American Academy of Orthopaedics Surgeons, 1987.
6. Carroll, N.C.: Congenital Clubfoot: In Lovell and Winter's *Pediatric Orthopaedics*, edited by R.T. Morrissy. Ed. 3, vol. 2, pp. 927-956. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1990.

7. Cooper, Douglas and Dietz F.: Treatment of Idiopathic Clubfoot. *J. Bone and Joint Surg (Am)*; 77-A: 1477-1489. 1995.
8. Cowell, H. R.: The management of club foot (editorial). *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A: 991-992, Sep. 1985.
9. Cummings, R.J. and Lovell, W.W.: Currents concepts review. Operative treatment of congenital idiopathic club foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 70-A: 1108-1112, Aug. 1988.
10. Dangelmajer, R.C.: A Review of 200 Clubfeet. *Bull. Hosp. Special Surg.*, 4:73-80, 1961.
11. Dobbs, M.B., Rudzki, J.R., Purcell, D.B., et al.: Patient characteristics and family demographic factors predictive of outcome using the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J. Bone and Joint Surg. (Am)*; 86: 22-27. 2004.
12. Green, A.D.L. and Lloyd-Roberts, G.C.: The results of early posterior release in resistant club foot. A long term review. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B(4): 588-593. 1985.
13. Herzenberg, J.U., Radier C., Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfeet. *J. Pediatr Orthop.* 22: 517-521. 2002.
14. Heywood, A.W.L.: The mechanics of the hindfoot in clubfoot as demonstrated radiographically. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B: 102. 1964.
15. Hutchins, P.M., Foster, B.K., Paterson, D.C. and Cole, E.A.: Long-term results of early surgical release in club foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B(5): 791-799. 1985.
16. Jørring, Knud, and Christiansen, Leif: Congenital Clubfoot. A Follow-up of 58 Children Treated During 1964-1969. *Acta Orthop. Scandinavica*, 46: 152-160, 1975.
17. Kandel, B.: The supplantar projection in the congenital clubfoot of the infants. *Acta Orthop. Scand.*, 22: 161. 1952.
18. Karp, M.: Kohler's disease of the tarsal scaphoid. *J. Bone and Joint Surg.*, 19: 84. 1937.
19. Kasrski, Tomasz and Wosko, Ignacy: Experience in the conservative treatment of congenital club foot in newborns and infants. *J. Pediatr Orthop.*, 9: 134 -136. 1989.
20. Kite, J.H.: Non-operative treatment of congenital clubfeet. *South. Med.* 1, 23: 337. 1930.
21. Kite, J. H.: Principles involved in the treatment of congenital club foot. The results of treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 21: 595. Jun, 1939.
22. Leavag S.J., Ponseti I.V.: Long term results of treatment of congenital clubfoot. *J. Bone and Joint Surg. (Am)*, 62: 23-31. 1980.
23. Lovell, W.W., Bailey, Thomas, Price, C.T. and Purvis, J.M.: The nonoperative management of the congenital clubfoot. *Orthop. Rev.*, 8: 113-115, Aug, 1979.
24. Mc Kay, D.W.: New concept of and approach to clubfoot treatment: section II-correction of the clubfoot. *J. Pediatr Orthop.*, 3: 10 -21. 1983.
25. Mosca V.: Calcaneal Lengthening for valgus deformity of the hind foot. *J.B.J.S.(Am)* 1995: 500-512.
26. Nather, A. and Sose, K.: Conservative and surgical treatment of the clubfoot. *J. Pediatr Orthop.*, 7: 42-48. 1987.
27. Ponseti, I.V. and Smoley, E.N: Congenital Club Foot: the results of treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A: 261-275, 344. March, 1963.
28. Ponseti, I.V. and Campos, Jerónimo : Observations on Pathogenesis and Treatment of Congenital Club Foot. *Clin. Orthop.*, 84: 50-59, 1972.
29. Ponseti, I.V.: Current Concepts Review. Treatment of Congenital Club Foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 74-A: 448-452. March. 1992.
30. Ponseti, I.V. The treatment of Congenital Club. *J. Orthop Sports Phys Ther.*; 20: 1. 1994.
31. Ponseti, I.V. Congenital Club Foot: Fundamentals of treatment. Oxford University Press. 140. 1996.
32. Ponseti, I.V.: Congenital Idiopathic Club Foot. *Orthop. Nurs.*, 18: 10, 1999.
33. Ricciardi-Pollini, P.T., Ippolito, Ernesto, Tudisco, Cosimo and Fasseti, Pasquale: Congenital Club Foot: the results of treatment of 54 cases. *Foot and Ankle*, 5: 107-117, 1984.
34. Scarpa, A.: Memoria chirurgica sui piedi torti congeniti dei fanciulli e suolla maneira di corregger questa deformita. 2da Ed. Paiva, B. Comino, 1806.
35. Scarpa, A.: Memoir on the Congenital Club Foot in Children. Translated from Italian by J.W. Wishart. Edinburgh, Constable & Co., 1818.
36. Seringe, R., Bonvin, J.C., Miladi, L. and Fassier, F.: Traitement chirurgical du pied bot varus équin congénital idiopathique par libération des parties molles. *Rev. Chir. Orthop.*, 72 (suplement 2): 63-65, 1986.
37. Singer, Martin and Fripp, A. T.: Tibialis Anterior Transfer in Congenital Club Foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B: 252-255, May, 1958.
38. Shapiro, Frederic and Glimcher, M.J.: Gross and histological abnormalities of the talus in congenital club foot. *J. Bone and Joint Surg.*, 61 -A: 522-530. Jun, 1979.
39. Somppi, E. and Sulamaa, M.: Early Operative Treatment of Congenital Club Foot. *Acta Orthop. Scandinavica*, 42: 513-520, 1971.
40. Tachdjian, M.O.: The child's foot Philadelphia, W. B. Saunders, 1985.
41. Turco, V.J. Clubfoot. New Cork, Churchill Livingstone, 1981.
42. Westin, G. W.: Clubfoot. Where to stop the wheel. *Contemp. Orthop.*, 19: 235-249, 1989.
43. Wiltse, L.L. and Bateman, J.G.: Removing plaster from clubfeet. *Clin. Orthop.*, 103.63, 1974.
44. Wynne-Davies, Ruth: Talipes Equinovarus. A Review of Eighty-four Cases after Completion of Treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 46-B: 464-476, Aug. 1964.
45. Yngve, D.A., Gross, R.H. and Suvilla, J.A.: Clubfoot release without wide subtalar release. *J. Pediatr Orthop.* 10: 473-476. 1990.

# Reconstrucción en doble banda del ligamento cruzado anterior con los tendones isquiotibiales

Dual-band reconstruction of anterior cruciate ligament with hamstring tendons

Vargas, R.; Sonnery-Cottet, B.; Morales, R.

Desde los años 80, la reconstrucción artroscópica del LCA se ha convertido en una operación rutinaria<sup>(1)</sup> dado que en Estados Unidos se realizan entre 75.000 a 100.000 reconstrucciones por año. Con suficiente seguimiento, muchos estudios han sido realizados para analizar las técnicas quirúrgicas, los diferentes tipos de injertos, los modos de fijación, los protocolos de rehabilitación y sobre todo los fracasos. A pesar de la satisfacción de ver los pacientes reanudar las actividades deportivas generalmente al mismo nivel que antes del traumatismo, el porcentaje de fracasos a largo plazo sigue siendo preocupante y varía de 10 a 30% según los estudios<sup>(3,5)</sup>. Además el porcentaje de pivot shift residual es estimado a 15% según la literatura<sup>(6)</sup>.

Con un mejor conocimiento de la anatomía y la biomecánica de la rodilla en estos últimos años se han desarrollado numerosas técnicas quirúrgicas que reproducen la complejidad del LCA. Desde 1987, ciertos cirujanos se han interesado a la reconstrucción en doble banda del LCA<sup>(7)</sup>. Es sobre todo bajo la impulsión de los equipos japoneses desde el año 2000 que estas técnicas de reconstrucción anatómica se han desarrollado<sup>(8,16)</sup>. Luego de varias discusiones sobre la anatomía exacta de la banda postero lateral y sobre todo de su inserción femoral<sup>(17)</sup>, parece que se ha llegado a un acuerdo. Desde los trabajos de Yasuda<sup>(18)</sup> confirmados recientemente por Zantop<sup>(2)</sup>, parece que la inserción femoral de la banda postero lateral sea más distal que lo que había inicialmente descrito Rosenberg<sup>(17)</sup>. Desde el punto de vista biomecánico muchos trabajos han demostrado el interés de las reconstrucciones en doble banda permitiendo restaurar una mejor cinemática de la rodilla y sobre todo un mejor control de la rotación<sup>(19,21)</sup>.

Estos resultados son confirmados por un estudio clínico prospectivo comparativo reciente de Yasuda quien consigue un mejor control de laxitud antero posterior y del pivot shift con las reconstrucciones en doble banda<sup>(22)</sup>.

Sin embargo hay que ser prudente en el momento actual, una reconstrucción artroscópica de una sola banda del LCA sigue siendo una técnica delicada. La multiplicación de dificultades técnicas aumenta el riesgo de error debido a que una de las causas del fracaso de las técnicas actuales viene de la mala ubicación del túnel femoral. En esta nota técnica nosotros describimos una técnica de reconstrucción anatómica en doble banda simplificada y reproducible. Esta técnica utiliza como injerto los tendones del gracilis y el semitendinosus con un túnel tibial y 2 túneles femorales. La originalidad viene de la realización de túneles femorales con una técnica de afuera hacia adentro más reproducible y precisa para reconstruir la anatomía del LCA.

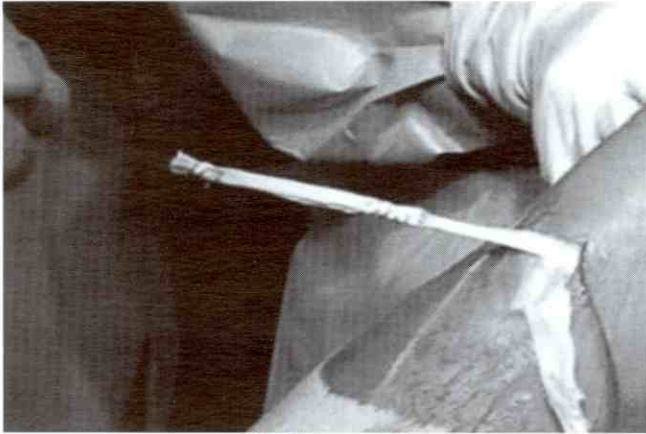
## INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

### Instalación

La intervención se realiza bajo anestesia general en decúbito dorsal con un torniquete a nivel proximal del muslo. La rodilla flexionada a 90° con un apoyo distal que mantiene el pie y permite la movilidad completa de la rodilla.

### Toma del injerto

Los tendones del gracilis y el semitendinosus son tomados con un stripper abierto preservando



Gracilis para el PL

las inserciones óseas. La utilización de un stripper agresivo permite obtener los injertos de una longitud suficiente para poder triplicarlo si es necesario. De esta manera el semitendinosus, será utilizado para la banda antero medial y el gracilis para la banda postero lateral. El objetivo es de obtener dos bandas de un calibre superior o igual a 6 mm.

### Artroscopia

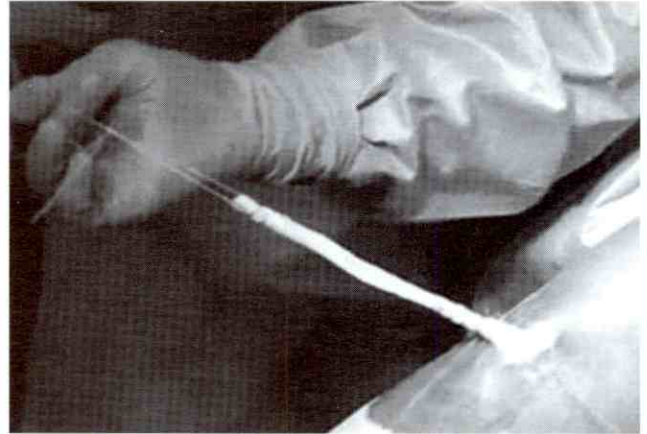
Se utilizan las vías artroscópicas clásicas, antero lateral para el óptico y antero medial para los instrumentos. Después del examen articular completo comenzamos la realización de los túneles femorales. La cara axial del cóndilo lateral es limpiada con el shaver para ubicar la inserción del LCA. A fin de preservar mejor las referencias anatómicas, nosotros no realizamos nunca plastias de la escotadura intercondílea.

### Tuneles femorales

#### Túnel Antero Medial

Con la rodilla flexionada a 90° de flexión y por medio de una corta incisión de 20 mm. en la cara lateral de la rodilla, realizamos el túnel AM con una técnica de afuera hacia adentro descrita en el 2006<sup>(23)</sup>.

Luego de la verificación del buen posicionamiento del alambre, el túnel femoral AM es forrado sobre el alambre guía a un diámetro correspondiente al calibre del injerto.



Semi Tendinosus para el AM

AM, quien es en general de 7 a 8 mm.

#### Túnel Póstero Lateral

El túnel PL es realizado a través de la misma incisión con la ayuda de un guía específico, posicionado en el túnel AM anteriormente realizado. La utilización de cañones descentrados permite para las diferentes rodillas de distanciar más o menos el alambre PL del túnel AM.

El túnel PL es forrado al calibre del injerto, en general de 6 mm. Obtenemos de esta manera 2 túneles femorales conservando un puente óseo entre los orificios intra articulares y recubren la inserción femoral del LCA.

### Túnel tibial

El túnel tibial puede ser realizado efectuando un túnel con una sola entrada y dos salidas intra articulares cuando la talla de la rodilla lo permite.

### PREPARACIÓN Y PASO DE LOS INJERTOS

Los injertos AM y PL son preparados conservando sus inserciones tibiales. Los tendones son triplicados a fin de obtener el calibre deseado.

Una vez preparado, el calibre es verificado y los injertos son subidos a la articulación comenzando por el PL antes de pasar el injerto AM.

### Guía Femoral AM



Introducción del guía AM, enganchándose en la cresta posterior de la escotadura.



Punto de entrada del cañon AM, por encima y ligeramente proximal a la incisión del LLE.

### FIJACIÓN

La fijación se realiza con la ayuda de tornillos interferenciales comenzando con la tibia. En el fémur los tornillos son introducidos de afuera hacia adentro. La banda PL es fijada de primero. Esta banda es la más anisométrica y debe ser fijada con la rodilla en extensión. La banda AM es fijada de último a 30° de flexión.

A nivel de la tibia la inserción ósea de los injertos y el tornillo interferencial permiten obtener una doble fijación. A nivel del fémur, la fijación con los tornillos interferenciales es completada por un nudo realizado entre los hilos de tracción sobre el puente óseo.

### POSTOPERTORIO

Los pacientes son movilizados hasta 90° de flexión, al siguiente día de la operación con apoyo bajo la protección de 2 muletas durante 3 semanas, sin férula. La rehabilitación sigue un protocolo clásico de reconstrucción del ligamento cruzado anterior. El trote en línea recta es autorizado a partir del tercer mes y los deportes con rotación a partir sexto mes.

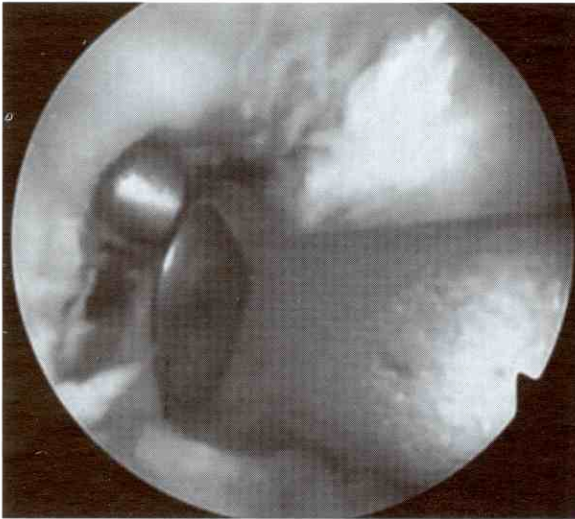


Túnel AM enteramente posicionadao sobre la cara axial del cóndilo lateral.

### CONCLUSIÓN

A nivel de los estudios biomecánicos y de los primeros resultados clínicos, la reconstrucción en doble banda parece acercarse más a la anatomía funcional del LCA. Los primeros resultados clínicos parecen superar a los obtenidos con las reconstrucciones de una sola banda. Sin embargo la técnica quirúrgica es más compleja y la multiplicación de los túneles óseos es susceptible de aumentar el riesgo de mal posicionamiento del injerto. La técnica de realización de los túneles femorales de afuera hacia adentro nos

### Guía Femoral PL



Guía PL con su extremidad introducida en el orificio intra articular del túnel AM.

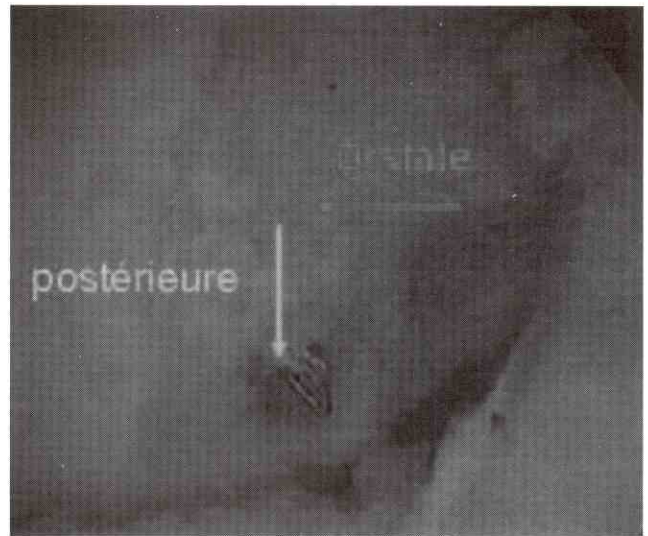


Introducción del alambre guía de afuera hacia adentro.

parece más reproducible y disminuye el riesgo de mal posicionamiento. La introducción del tornillo de afuera hacia adentro es menos traumático para la parte intra articular del injerto. Si este nuevo acercamiento de la cirugía de la reconstrucción del LCA nos parece prometedor, solo un estudio prospectivo podría definir la validez de esta técnica.

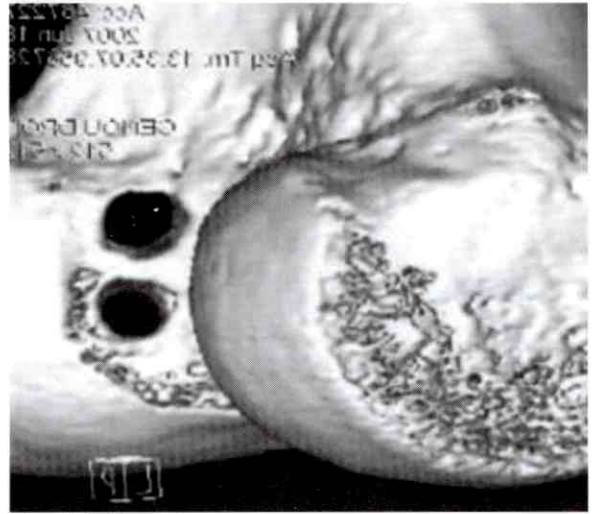
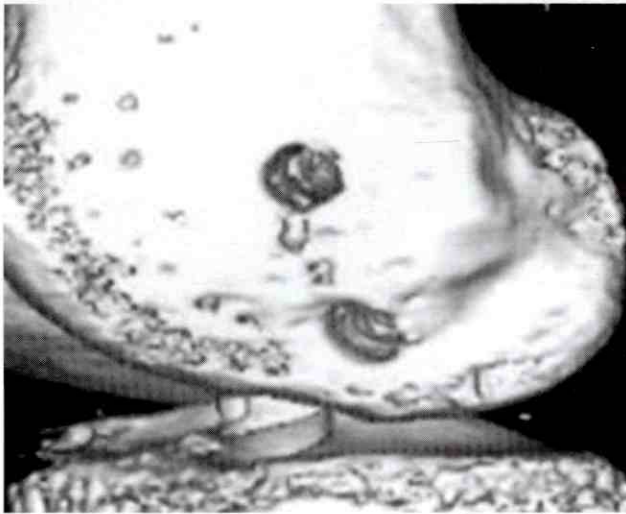
### BIBLIOGRAFÍA

1. Dandy D.J.: Arthroscopic surgery of the knee. London, Churchill Livingstone, 1981, 67-68 p.
2. Zantop T., Petersen W., Fu F.H.: Anatomy of the anterior cruciate ligament. Orthopaedics 2005; 20-28.
3. Bach B.R., Tradonsky S., Bojchuk J. et al. Arthroscopically-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft: five- to nine-year follow-up evaluation. Am J Sports Med 1998; 26: 20-29.
4. Daniel D.M., Stone M.L., Dobson B.E. et al. Fate of the ACL-injured patient: a prospective outcome study. Am J Sports Med 1994; 22: 632-644.
5. Johma N.M., Pinczewski L.A., Clingeleffer A., Otto D.D.: Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with patellar-tendon autograft and interference screw fixation: the results at seven years. J Bone Joint Surg Br 1999; 81: 775-779.
6. Nedeff D.D., Bach B.R. Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autografts: a comprehensive review of contemporary literature. Knee Surg 2001; 14: 243-258.
7. Zaricznyj B.: Reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee using a doubled tendon graft. Clin Orthop 1987; 220: 162-175.
8. Rosenberg T., Brown G.: Anterior cruciate ligament reconstruction with a quadrupled semitendinosus autograft. Sports Med Arthrosc Rev 1997; 5: 51-58.
9. Muneta T., Sekiya I., Yagishita K., et al.: Two-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament using semitendinosus tendon with EndoButtons: operative technique and preliminary results. Arthroscopy 1999; 15: 618-624.
10. Hara K., Kubo T., Suginoishi T., et al.: Reconstruction of the anterior cruciate ligament using a double bundle. Arthroscopy 2000; 16: 860-864.
11. Pederzini L., Adriani E., Botticella C., Tosi M. Double tibial tunnel using quadriceps tendon in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 2000; 16:E9.

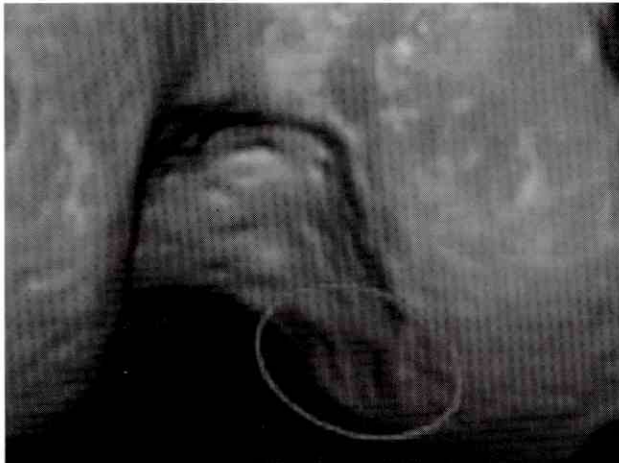


El alambre guía PL se encuentra en una posición distal y posterior con respecto al túnel AM.

### Posicionamiento de túneles femorales AM y PL



Tomografía de control de los túneles AM y PL.

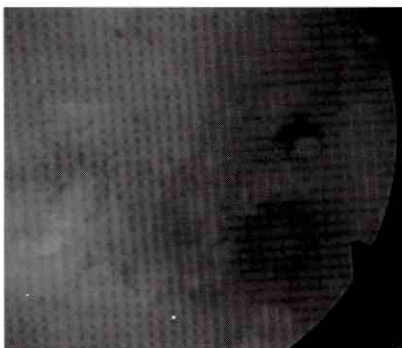


Hoyuelos de inserción del LCA sobre la cara axial del cóndilo lateral.

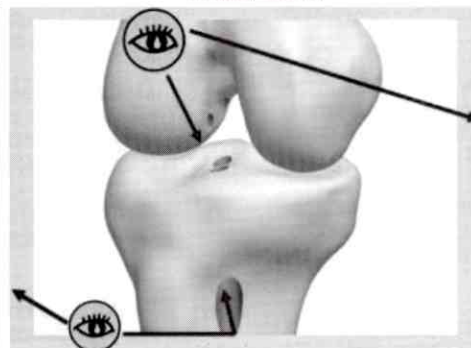


Aspecto artroscópico de los túneles.

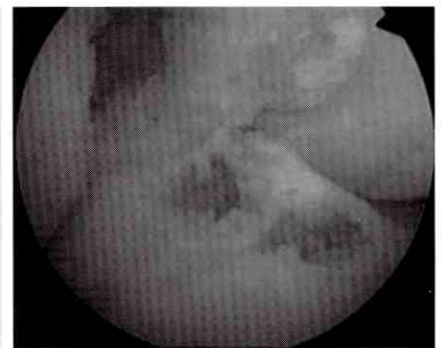
### Túnel tibial



Un túnel común y dos salidas intra articulares.

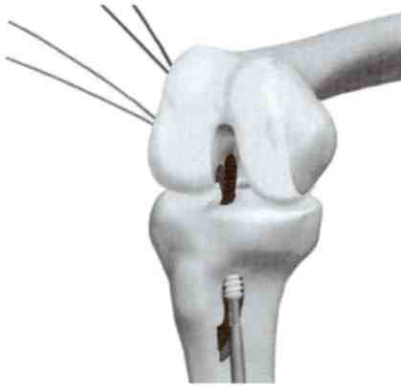


Túnel tibial: una entrada, dos salidas.

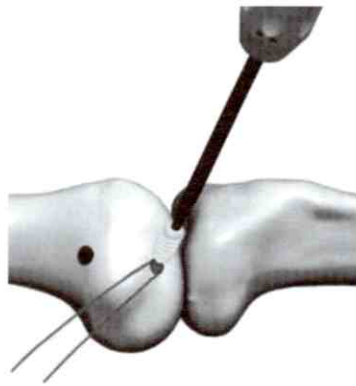


Aspecto artroscópico de dos salidas separadas del túnel tibial.

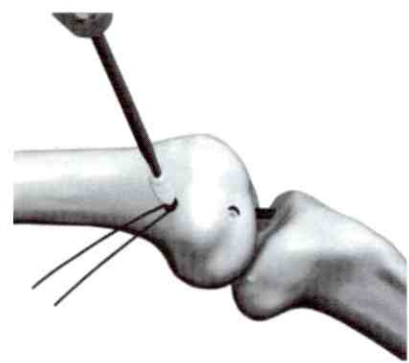
**Posicionamiento de túneles femorales AM y PL**



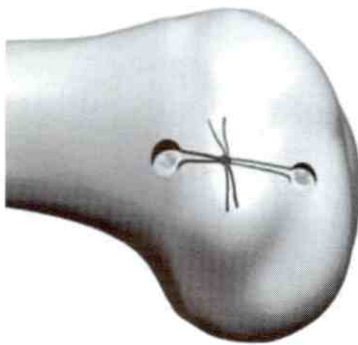
1.- Fijación tibial : tornillo interferencial + inserciones óseas de los tendones.



2.- Fijación femoral PL en extensión.



3.- Fijación femoral AM a 30° de flexión..



Doble fijación femoral: tornillo interferencial + nudo realizado con los hilos de tracción sobre el puente óseo.



12. Mae T., Shino K., Miyama T., et al.: Single-versus two-femoral socket anterior cruciate ligament reconstruction technique: biomechanical analysis using a robotic simulator. *Arthroscopy* 2001;17:708-716.
13. Hamada M., Shino K., Horibe S., et al.: Single-versus bi-socket anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous multiple-stranded hamstring tendons with EndoButton femoral fixation: a prospective study. *Arthroscopy* 2001; 17: 801-807.
14. Franceschi J.P., Sbihi A., Champsaur P.: Dual arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using anteromedial and posterolateral bundles. *Rev Chir Orthop* 2002; 88: 691-697.
15. Bellier G., Christel P., Colombet P., et al.: Double-stranded hamstring graft for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2004; 20: 890-894.
16. Aglietti P., Cuomo P., Giron F., Boerger T.O.: Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: surgical technique. *Orthopaedics* 2005; 29-35.
17. Rosenberg T.D., Graf B.: Techniques for ACL reconstruction with Multi-Trac drill guide. Mansfield, MA: Acufex Microsurgical, 1994.
18. Yasuda K., Kondo E., Ichiyama H., et al.: Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy* 2004; 20:1 015-10.
19. Yagi M., Wong E.K., Kanamori A., et al.: Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.*2002; 30: 660-666.
20. Gabriel M.T., Wong E.K., Woo S.L., Yagi M., Debski R.E.: Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. *J Orthop Res* 22:85-89, 2004.
21. Amis A.A., Bull A.M.J., Lie D.T.T.: Biomechanics of rotational instability and anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopaedics* 2005; 29-35.
22. Yasuda K., Kondo E., Ichiyama H., et al.: Clinical evaluation of anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction procedure using hamstring tendon grafts: comparisons among three different procedures. *Arthroscopy* 2006; 22: 240-251.
23. Garofalo R., Mouhsine E., Chambat P., Siegrist O.: Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: the two-incision technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 4: 1-7.



