

# 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. 41

Nº 2

Diciembre 2009



## Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Rif.: J-00209391-9

### Director

Dr. Edgar Nieto  
Universidad de Los Andes

### Comité Científico

Dr. Alfredo Núñez  
Hospital Central de Maracay

Dr. Pedro Carballo  
Hospital Padre Machado

Dr. José Torres  
Hospital Universitario de Los Andes

Dr. J. G. Campagnaro  
Universidad de Los Andes

### Dirección

Av. José María Vargas, Torre Colegio, piso 2, oficina  
B-11. Urbanización Santa Fé Norte,  
Caracas, Venezuela.

**Teléfonos** (0212) 975.36.48 • 976.25.39

**Fax** (0212) 975.45.92

Para mayor información dirigirse a

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

**e-mail** svcotma@gmail.com

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica  
y Traumatología. Vol. 41, nº 2, Diciembre 2009.

**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 Ortopedia y 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  
Vicepresidente

Dra. Rosa Torrealba  
Suplente de Vicepresidente

Dr. Alberto Serrano  
Secretario

Dr. Gianni Mazzocca  
Tesorero

Dr. Alfredo Núñez Medina  
Bibliotecario

Dr. Fernando Bonmati • Dr. Renny Cárdenas  
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 Miott

*Comité de Corrección y Alargamiento de Extremidades*  
Dr. Najib 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 Ortopedia y Traumatología. Actualizado a marzo de 2008

La Revista Venezolana de Ortopedia 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.icmje.org/](http://www.icmje.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. Edgar Nieto  
Editor de la Revista Venezolana de Ortopedia y Traumatología  
[edgar.nieto@gmail.com](mailto:edgar.nieto@gmail.com)  
Dirección: Instituto Clínico Médico Quirúrgico. Av.5 No. 13-51. Mérida, Venezuela.

La Revista Venezolana de Ortopedia 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:

- el título del artículo en español y en inglés, que debe ser conciso, pero informativo;
- 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;
- el nombre del (los) departamento(s) e institución(es) a que debe atribuirse el trabajo;
- 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;

- nombre y dirección del autor a quien se debe dirigir para solicitar separatas, o una declaración de que los autores no disponen de separatas;
  - la(s) fuente(s) de ayuda en forma de subvenciones, equipos, o drogas, o todos ellos; y
  - 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.
- 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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".
  - 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.
  - 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 resuma solamente las observaciones importantes. Cuando resuma 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.
  - Discusión. Enfatique 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.
  - 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.
  - 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 familiar 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; anexar 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 nítidos 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 hematólogicos y de química clínica se deben registrar usando el sistema métrico de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (Internacional System of Units, ISU).
  - 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 Ortopedia y Traumatología es Rev. Ven. Or. Tra.
  - 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 Ortopedia y Traumatología.

**TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE AUTOR A LA REVISTA VENEZOLANA DE ORTOPEDIA 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 Ortopedia 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)

Editorial: Los ortopedistas y traumatólogos debemos estar preparados para los nuevos avances científicos .....	7
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## Artículos Originales

La hemicallotasis: una alternativa en el tratamiento ante la necrosis ósea por quemaduras eléctricas: a propósito de un caso <i>Dr. Miguel Molano, Dr. Eulogio Vásquez, Dr. Juan Hernández</i> .....	9
Resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con el ligamento patelar bajo control artroscópico con un seguimiento superior a 15 años <i>Ramiro Vargas, Ramiro Morales, Bertrand Sonnery-Cottet, Pierre Chambat</i> .....	15
Técnica mínimamente invasiva (MIPO) y síntesis por vía anterior para el tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero <i>Dr. Carlos A. Goncalves P.</i> .....	22

## Artículo de Revisión

Consolidación de las fracturas en el hueso osteopórotico: resumen de trabajos experimentales <i>Dr. Edgar Nieto-Andueza</i> .....	31
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## Caso Clínico

Condrodiastasis y transporte óseo simultáneos para formación de hueso único como alternativa de reconstrucción por trauma severo de antebrazo en niños: reporte de un caso <i>Dr. Miguel Molano, Dr. Eulogio Vásquez, Dr. Juan Hernández</i> .....	39
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## Artículos de Evaluación y Comparación

Síndrome del túnel carpiano: liberación endoscópica versus cirugía a cielo abierto <i>Dr. Jorge Valero, Dr. Javier Issa</i> .....	45
Viscosuplementación como alternativa de tratamiento en osteoartritis de rodilla: resultados a mediano plazo <i>Dr. Rafael R. Paiva Paiva, Dr. Juan C. Galíndez</i> .....	52
Tratamiento de las fracturas proximales del fémur provocadas por metástasis de carcinomas <i>Dr. Gonzalo A. Palomo H., Dr. Richard Rodolfo, Dr. Eulogio E. Vásquez P.</i> .....	59
Tratamiento de las fracturas del fémur con sistema de enclavado endomedular. Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes (CITEC-ULA): estudio tipo serie clínica <i>José G. Campagnaro, José A. Corzo</i> .....	67
Cómo escribir y evaluar un artículo científico para la Revista Española de Geriátrica y Gerontología <i>Francesc Formiga, Juan José Baztán, Ignacio Montorio, Reinald Pamplona, Alejandro Rodríguez-Molinero</i> .....	73

Editorial: The orthopedists and orthopedic surgeons should be prepared for new scientific developments.....7

## Original Articles

The hemicallotaxis: an alternative in the treatment to the bone necrosis by electric burns: a purpose of case

*Dr. Miguel Molano, Dr. Eulogio Vásquez, Dr. Juan Hernández*.....9

Arthroscopic reconstruction of the ACL using the patellar tendon follow-up more than 15 years

*Ramiro Vargas, Ramiro Morales, Bertrand Sonnerly-Cottet, Pierre Chambat* ..... 15

Minimally invasive technique (Mipo) and synthesis by anterior approach for the treatment of humeral shaft fractures

*Dr. Carlos A. Goncalves P.*.....22

## Review Article

Osteoporotic fractures healing: summarize experimental studies)

*Dr. Edgar Nieto-Andueza* .....31

## Clinical Case

Chondrodiasis and bony simultaneous transport for formation of one-bone as reconstruction alternative for severe trauma of forearm in children: a case report

*Dr. Miguel Molano, Dr. Eulogio Vásquez, Dr. Juan Hernández*.....39

## Evaluation and Comparison Articles

Carpal tunnel syndrome: endoscopic release versus open surgery

*Dr. Jorge Valero, Dr. Javier Issa* .....45

Viscosupplementation as treatment option for osteoarthritis of the knee: medium term results

*Dr. Rafael R. Paiva Paiva, Dr. Juan C. Galíndez*.....52

Treatment of proximal femur fractures caused by metastasis of carcinoma

*Dr. Gonzalo A. Palomo H., Dr. Richard Rodolfo, Dr. Eulogio E. Vásquez P.*.....59

Fractures of the femur after endomedullary nailing systems. Technology Innovation Center at the University of The Andes (CITEC-ULA): clinical series study type

*José G. Campagnaro, José A. Corzo*.....67

How to write and evaluate a scientific article for Revista Española de Geriátria y Gerontología

*Francesc Formiga, Juan José Baztán, Ignacio Montorio, Reinald Pamplona, Alejandro Rodríguez-Moliner* .....73

## Los Ortopedistas y Traumatólogos debemos estar preparados para los nuevos avances científicos

La Ortopedia y Traumatología, no debe estar ajena a los cambios que están ocurriendo en el campo de la medicina contemporánea y de los cuales se está enterados de manera cotidiana por la bioinformática. En este editorial sólo se trata de lo referente a la nano medicina y la medicina ómica.

**Nano medicina:** Nano es una unidad métrica que constituye la millonésima parte de un milímetro, y en el caso particular de la medicina, constituye una de los nuevos avances tecnológicos, por ser ésta, una rama de la nanotecnología que permite la posibilidad de tratar enfermedades y otras situaciones, desde dentro del organismo, a nivel celular o molecular. Pero hay que ser muy cuidadoso, en su comprensión, porque se puede pasar de la evidencia científica a la ciencia ficción.

Ella ha sido definida como: "la ciencia y la tecnología para diagnosticar, tratar y prevenir enfermedades y lesiones traumáticas, aliviar el dolor y para preservar y mejorar la salud humana, utilizando herramientas moleculares y el conocimiento molecular del cuerpo humano" (European Science Foundation's, *Forward Look on Nanomedicine*). Pero como la mayoría del conocimiento médico, sus inicios se remontan a la década de 1970, a partir del cual se viene utilizando terminología nano como el concepto de anticuerpos conjugados, liposomas, nano partículas y la base de los polímeros conjugados<sup>1</sup>.

Permite entre otros la defensa de los sistemas biológicos humanos: para mejores diagnósticos, tratamientos y sobre todo la prevención utilizando los llamados nano implantes o nano materiales o técnicas analíticas y de diagnóstico, ex vivo, con herramientas provenientes de la nano ciencia. Es capaz de la monitorización de imágenes, que van de eventos subcelulares a la enfermedad del paciente, la reparación de tejidos mediante injertos, el control de la evolución de las enfermedades, el alivio del dolor, la prevención de patologías y la administración de medicamentos activos desde el punto de vista biológico a las células. Todo ello con una correcta validación, regulación, eficacia y seguridad.

En el mercado están disponible medicamentos que cumplen con el criterio nano y constituyen el mayor avance en las terapias antitumorales como: liposomas (DaunoXome ®), liposomas revestidos de polímeros (Doxil ® /Caelyx ®), drogas poliméricas (Copaxone ®),

anticuerpos (Herceptin®, Avastin™) anticuerpos conjugados (Mylotarg ®), proteínas conjugadas con polímeros (Oncaspar ®, Neulasta ®), una nano partícula que contiene paclitaxel (Abraxane™) y más todavía<sup>2,3,4</sup>.

Ya el Instituto Nacional de Salud (USA), dentro de su división relacionada con el cáncer, tiene planteado que para el 2015, la nano medicina, debe tener suficientes cantidad de medicamentos para la prevención, eliminar el sufrimiento y la muerte causada por esta patología tumoral<sup>5</sup>.

La introducción de maquinas dentro del organismo como el robot nano (nanobot) conllevará importantes avances en la reparación de lesiones ósteo, artro, musculoligamentarias, convirtiendo a la nano medicina en una rama fundamental de las prometedoras aplicaciones de la nano ciencia, sobre todo para la ortopedia y la traumatología. Probablemente una de las de mayor alcance para el ser humano, pero se debe alertar y con evidencias palpables lo relacionado, con riesgos no despreciables, que pueden estar ligados a estos avances.

**Ómicas:** la genómica es la rama de la GENÉTICA que se ocupa del mapeo, secuenciación y análisis de las funciones de genomas completos y sus productos iniciales (transcritos de ARN) y finales (proteínas), así como los productos participantes o derivados (metabolitos) de los procesos metabólicos en los que intervienen las proteínas. La incorporación de la metodología "ómica", al estudio de las enfermedades humanas, ha modificado el enfoque biológico de éstas y ha estimulado la investigación de nuevos mecanismos, el uso de los biomarcadores y las dianas terapéuticas.

La secuencia de ADN del genoma, sólo permite conocer una pequeña parte del total de actividades que se cumple en una célula concreta y es por esta razón que se le presta mas atención al ARN mensajero (ARNm), producto de una célula en un momento dado (transcriptoma) y a la totalidad de las proteínas que se sintetizan a partir de esos ARNm (proteoma). Las investigaciones sobre el transcriptoma y el proteoma, han dado lugar a nuevas denominaciones referidas a esos estudios y ya son de uso corriente los términos transcriptómica y proteómica. Células de un mismo organismo y con un mismo genoma, pueden llegar a ser tipos celulares muy dispares, dependiendo de la combinación de genes que exprese

cada una, lo que es lo mismo, dependiendo de su transcriptoma<sup>6</sup>.

Una de las técnicas utilizadas para estudiar el transcriptoma humano es el denominado "micro o macro arreglo", que permite que un conjunto ordenado de genes, en una pequeña superficie (10,000 muestras por cm<sup>2</sup>), depositados en un soporte sólido como cristal, nylon o silicio que se recubren con una fina capa de ADN complementario (ADNc). De esta manera se permiten elaborar mapas finos de transcripción y estudiar simultáneamente la expresión de miles de genes; analizándola bajo distintas condiciones experimentales. Según este sistema se aísla el ARNm de la muestra celular, se etiqueta con un marcador químico y se vierte en la placa. EL ARNm de la muestra se empareja de manera parcial con el ADNc y esto permite identificar las secuencias del ARNm de una muestra. Con esta técnica Affymetrix® ha podido identificar más de 60.000 ARNm humanos.

En otro sentido, en las vías bioquímicas, de las células vivas, las proteínas constituyen los componentes primarios y su producción está determinada por el ADN cromosómico vía el ARN. Esta bien determinado que los genes pueden dar origen a varios ARN mensajeros (ARNm), conocidos también como transcriptomas, los cuales procesan las proteínas recién formadas, codificándolas y alterando su función (proteomas).

De esta manera, la medicina Proteómica, puede traducir el conocimiento global de las proteínas, (su estructura, funciones, interacciones y modificaciones postraduccionales, rutas de señalización, etc.). Así se origina un mapa celular, que permite entender los procesos biológicos en condiciones normales y patológicas (la biología de sistemas). En años recientes se ha aplicado en: la identificación de nuevos marcadores para el diagnóstico de enfermedades, la identificación de nuevos fármacos, la determinación proteínas involucradas en el patología de enfermedades y el análisis de procesos de transducción de señales.

El proteoma es mas grande que el genoma y de naturaleza más dinámica y ello se debe a una variedad de razones que incluyen alternativas para transcribir las vías de producción de diferentes isoformas de una proteína dada y su modificación postranslacional como glicacion, miristoilacion y fosforilizacion, concluyendo en mas de una proteína por gen. La proteómica genera gran cantidad de datos que requieren una mejor y diferente maquinaria para su determinación. Los tejidos o células son a menudo divididos, en un tamaño manejable, para de estar manera analizar el gran numero de proteínas que ellos expresan.

Para poder maximizar, la información relacionada con el proteoma de un sistema, se han utilizado varios métodos de centrifugación, que permite fraccionar la célula, para de esta manera obtener las proteínas de la membrana, citoplasma, mitocondrias, lisosomas, retículo endoplasmático y Golgi. Luego se utilizan mezclas de inhibidores de la proteasa y quinasa, detergentes y sustancias que destruyen la estructura tridimensional aplicados para análisis de las proteínas insolubles extraídas.

A continuación, estas proteínas, son analizadas por electroforesis. (Electroforesis en gel en 2 dimensiones, 2D-PAGE), espectrofotometría de masa, etiquetas con afinidad codificada para isótopos, arreglo de virutas proteicas mejorada con desorción ionización de laser (SELDI), todas ellas ayudan a la determinación de la expresión de proteínas (proteomas) en un sistema particular<sup>7,8</sup>.

En resumen el análisis y la interpretación de los datos obtenidos con las técnicas proteómicas, transcriptómicas o genómicas descritas en párrafos anteriores y la aplicación de la nano medicina, se necesitan de herramientas bioinformáticas, todas a las disposición día a día. Para aquellos distinguidos profesores que tienen responsabilidad en los diferentes postgrados de Ortopedia y Traumatología, en cada una de las universidades del país, deben llamar la atención a sus consejos de facultad, para que empiecen a incluir en la programación los avances tecnológicos, como la nano medicina y la medicina ómica.

Dr. Edgar Nieto

## REFERENCIAS

1. Duncan R. Nanomedicine gets clinical. *Materials Today*. 2005; 8 (8):16-17
2. Kuman S. Molecular clocks: four decades of evolution. *Nature* 2006; 6: 654-662.
3. Irache J.M. Nanomedicina: nanopartículas con aplicaciones médicas. *Anales Sis. San Navarra*. 2008; 31 (1):1-4.
4. Wei C., Wei W., Morris M., Kondo E., Gorbounov M., Tomalia D.A. Nanomedicine and drug delivery. *Med Clin North Am* 2007; 91: 863-870.
5. Jain K.K. Recent advances in nanomedicine. *Technol Cancer Res. Treat*. 2003; 7: 1-14.
6. Shields D., O'Halloran A. Integrating genotypic data with transcriptomic and proteomic data. *CompFunctGenom* 2002; 3: 22-27.
7. Sali A., Glaeser R., Earnest T., Baumeister W. From words to literature in structural proteomics. *Nature*. 2003; 422:216-25.
8. Tsiroidis E, Giannoudis PV. Transcriptomics and Proteomics: Advancing the understanding of genetic basis of fracture healing. *Injury*. 2006;375: S13-S19.

# La hemicallotasis: una alternativa en el tratamiento ante la necrosis ósea por quemaduras eléctricas: a propósito de un caso

**The hemicallotasis: an alternative in the treatment to the bone necrosis by electric burns: porpuse of a case**

Ganador del 1<sup>er</sup> lugar en el 51 Congreso Nacional Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología "Dr. Jesús Pérez Salazar"  
Dr. Miguel Molano\*, Dr. Eulogio Vásquez\*\*, Dr. Juan Hernández\*\*\*

## RESUMEN

Las quemaduras eléctricas causan daños severos en tejidos y órganos, los vasos sanguíneos pueden trombosarse y progresivamente producir necrosis. La tibia es uno de los huesos con menos vascularidad, donde las quemaduras condicionan graves defectos óseos y de partes blandas. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, donde presentamos un paciente masculino indígena de 27 años de edad, quien sufrió descarga eléctrica de alto voltaje, en el cual se observó defecto de partes blandas con exposición de la cara anteromedial distal de la tibia derecha, nuestro objetivo fue realizar una osteotomía de la cara anteromedial, para reseca el segmento óseo necrótico, seguidamente se realiza osteotomía percutánea de una hemicortical de la diáfisis de la tibia y se colocó un fijador externo Ilizarov para el transporte óseo. Obtuvimos 15 cms. aproximadamente de transporte, desde la diáfisis proximal con media de la cara anteromedial de la tibia hacia el defecto óseo reseca. Con la hemicallotasis se logra un hueso nuevo, provisto de tejido y piel necesarios cuando se ve comprometida la circulación de los huesos. La hemicallotasis es una alternativa de tratamiento en paciente con lesiones de huesos largos con desvascularización y pérdida de tejidos blandos.

**Palabras Clave:** Quemaduras Eléctricas, Traumatismos de los Tejidos Blandos, Desviación Ósea, Circulación Sanguínea, Osteonecrosis.

## ABSTRACT

Electrical burns cause terrible damage to tissues and organs, blood vessels and thrombi can produce progressive necrosis. The tibia is one of the bones with less vascularity, where serious condition from burns and bone defects of soft tissue. Indian male 27 years old, who had ruled out high-voltage power, with necrosis of the right tibia, being transferred to the University Hospital "Manuel Núñez Tovar". A Descriptive study: Where an osteotomy is performed to resect the necrotic bone segment, then performs a hemicortical percutaneous osteotomy of the diaphysis of the tibia and placed an Ilizarov type external fixator with a rail for the transport bone. Carriage, from the diaphysis with the proximal half of the front of the tibia to the bone defect surgically resected. Hemicallotasis is achieved with a new bone, tissue and skin provided when needed is compromised the circulation of bone. Hemicallotasis is an alternative treatment in patients with lesions of long bones with little loss of vascularity and soft tissue. Key words: Hemicallotasis, Electrical burns, tibia.

**Key words:** Burns Electric, Soft Tissue Injuries, Bone Melaligment, Blood Circulation, Osteonecrosis.

\* Jefe de la Unidad de Trauma Complejo y Reconstrucción de Miembros Inferiores. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

\*\* Residente de 2<sup>o</sup> año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

\*\*\* Residente de 1<sup>er</sup> año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Maturín, Edo. Monagas. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo eléctrico puede ser causado por corrientes de baja tensión (de 60 a 1.000 V., por lo general 220 o 360 V.), o de alta tensión (superior a 1.000 V.), que provienen de corrientes, rayos y arco eléctrico<sup>(1)</sup>. Las quemaduras eléctricas son lesiones relativamente poco frecuentes y su incidencia está relacionada con el desarrollo que presenta cada país<sup>(2,3,4)</sup>.

Cuando un individuo entra en contacto con una fuente eléctrica se producen dos tipos de acciones: una local y otra general. En la primera tiene lugar una acción electroquímica y otra, térmica; ambas determinan la coagulación o carbonización de los tejidos afectados<sup>(2,5)</sup>.

La principal causa de muerte en las víctimas que reciben descargas eléctricas es cardíaco o paro respiratorio. Sin embargo las quemaduras eléctricas profundas en tejidos y órganos causan terribles daños en el organismo<sup>(1)</sup>. La resistencia al paso de la corriente no es igual en todos los tejidos; se incrementa progresivamente desde nervios, vasos sanguíneos, músculos, piel, grasa y finalmente hueso, este último al tener mayor resistencia genera más calor y por lo tanto mayor daño, que se refleja en los tejidos que lo rodean. Los vasos sanguíneos pueden trombosarse progresivamente y producir necrosis secundaria<sup>(6)</sup>.

Es de suma importancia destacar que la región inferior de la pierna, donde la tibia se encuentra ubicada en una posición excéntrica y asimétrica de tejido muscular, por lo que su cara anterior y medial sólo está cubierto por piel, siendo el suministro vascular deficiente, haciéndola de esta manera más vulnerable a cualquier tipo de injuria, de aquí la gran importancia de preservar su vascularización que proviene, de dos sistemas principales: circulación endóstica y circulación perióstica que bajo condiciones normales, es de manera centrífuga es decir desde el canal medular hacia la corteza del hueso. Luego de una lesión ósea, la circulación se invierte llevándose a cabo de manera centrípeta (del periostio hacia el canal medular) cobrando gran importancia este tipo nutrición<sup>(7,8,9)</sup>.

En presencia de defectos de partes blandas los injertos de piel juegan un papel importante para la cobertura y reconstrucción de los mismos, éstos necesitan para sobrevivir de un lecho receptor bien vascularizado. Por lo tanto, si tenemos como lecho receptor elementos avasculares como hueso sin periostio, cartilago sin pericondrio o tendón sin paratendón, el injerto colocado en contacto con ellos no podrá nutrirse, ocasionando la pérdida del mismo; igualmente los tejidos irradiados o bien tejido de granulación de larga evolución de características fibróticas son malos receptores<sup>(11)</sup>.

A través de los años se han refinado los procedimientos para el logro en la recuperación de tejidos blandos gravemente lesionados y segmentos óseos, donde los aportes de Ilizarov en 1972 con la osteogénesis por distracción, como proceso de osificación y de ayuda a través de células osteoprogenitoras; en zonas de pobre vascularización o con baja presión de oxígeno, inducen un proceso condrogénico<sup>(12,13)</sup>.

El transporte óseo es una variante de los alargamientos óseos y se basa en el mismo principio de osteogénesis por distracción, donde un estímulo que se produce sobre un hematoma de un hueso sometido a fuerzas distractoras, al separar los bordes del hematoma óseo, envía una señal a las células que componen este tejido para que, de una manera natural, produzcan hueso. Gracias a estos procedimientos, muchas extremidades que antes era necesario amputar son salvadas<sup>(9,14,15)</sup>.

El objetivo general de este estudio fue realizar la resección de una hemicortical óseo desvascularizada, con gran defecto de piel por quemadura eléctrica de alta tensión, no apto para injerto dermoepidérmico de tibia, a través del transporte de una hemicortical diafisaria vascular por hemicallotaxis, mediante un tutor externo tipo Ilizarov.

## CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino indígena Warao, del estado Monagas, de 27 años de edad. Quien posterior a sufrir descarga eléctrica de alto voltaje en ambas piernas a

predominio derecho, presenta quemaduras de segundo y tercer grado, (8% de la superficie corporal), con lesión de partes blandas amplia en la cara anteromedial de la tibia distal derecha, motivo por el cual es trasladado al Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUM-NT), donde se decide su ingreso a cargo del servicio de cirugía plástica. Es sometido a múltiples limpiezas quirúrgicas con desbridamiento de tejidos necrótico y desvascularizado, causando exposición ósea y gran defecto de piel y partes blandas de 15 cms. de longitud por 3 cms. de ancho de la cara anteromedial de la tibia distal. Se planteó realizar colgajo sobre la exposición ósea, el cual no se concreta por no tener las condiciones de vascularidad requeridas para mantener un injerto óseo. Por lo que se solicita valoración por traumatología a través de la unidad de Cirugía Reconstructiva y Trauma Complejo, quien decide asumir el caso.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo de un paciente masculino de 27 años de edad que presenta exposición ósea y gran defecto de piel y partes blandas de 15 cms. de longitud por 3 cms. de ancho de la cara anteromedial de la tibia distal derecha, entre el período comprendido de agosto 2008 hasta mayo 2009. (ver Figura N° 1).

Figura n° 1



Necrosis ósea cara anterior de la tibia derecha por quemadura eléctrica.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Previa preparación de campos quirúrgicos y antisepsia de la pierna derecha se procede a desbridamiento quirúrgico de bordes de piel, con broca y perforador eléctrico se realiza múltiples perforaciones para delimitar el área del hueso desvascularizado, con osteotomo plano, se realiza osteotomía de la cortical deseada, preservando la integridad y circulación del 50% restante del hueso el cual presentaba signos de vitalidad, seguidamente y bajo intensificador de imágenes, de forma percutánea y con múltiples perforaciones con broca y osteotomo, se separa (osteotomía) un segmento de cortical de 10 cms. aproximadamente de longitud por 3 cms. de ancho y se coloca fijador externo Ilizarov con dispositivo para transporte óseo, preservando de esta manera la circulación y las partes blandas del segmento osteotomizado.

La velocidad de transporte que fue de 1 mm. al día dividido en 4 es decir 0,25 mm. 4 veces al día, fueron 12 cms. transportados para un tiempo de duración aproximado de 120 días de transporte, con un tiempo total de duración del fijador de 11 meses aproximadamente.

## RESULTADO

Se obtuvo como resultado el reemplazo de un segmento óseo cortical desvascularizado, no apto para injerto dermoepidérmico, (ver Figura N° 1) por un segmento óseo con un transporte de 15 cms. aproximadamente, vascularizado cubierto con periostio y tejido cicatrizal de buena calidad, óptimo para la realización de injerto de piel o cierre por segunda intención, logrando la consolidación del segmento transportado y la corticalización del callo óseo. Las complicaciones fueron las comunes en el uso de fijadores externos como infección local del trayecto de los pines; para lo cual se utilizó antibióticos orales, mejorando el cuadro sin riesgo alguno.

## DISCUSIÓN

Las lesiones causadas por quemaduras eléctricas y principalmente las originadas por alta tensión pueden ocasionar serios compromisos en la piel y tejidos blandos

más cercanas a estas áreas, incluso las estructuras más resistentes como los huesos, pueden verse seriamente comprometidas, convirtiéndose de difícil manejo, hasta para los cirujanos ortopedistas más expertos. Si se le asocia la proliferación de bacterias, que se ve con frecuencia en regiones de poca irrigación sanguínea, son pocas las opciones de osteosíntesis que se pueden utilizar para su resolución quirúrgica, hasta que cese la infección, además los colgajos e injertos de piel deben postergarse hasta tanto clínicamente las lesiones estén sin signos de infección y los cultivos tomados se encuentren libres de gérmenes causales de infecciones, en vista de que ponen en riesgo la vitalidad de los mismos.

La distracción osteogénica controlada y bien manejada proporciona una alternativa para las zonas lesionadas severamente. Según lo descrito por Ilizarov, la formación de hueso nuevo por tensión gradual estimula el tejido vivo y mantiene activo el crecimiento óseo. El hueso sometido a tracción se convierte metabólicamente más activo y la regeneración ósea vascularizada se forma durante distracción <sup>(16)</sup>.

La hemicallotaxis lograda en nuestro trabajo permitió transportar una sola cortical de una zona mejor vascularizada, que el tercio distal de la tibia, provista de periostio e injerto dermo-epidérmico totalmente vascularizado, lográndose cubrir el defecto necrótico de la tibia causada por la quemadura eléctrica. A través de esta técnica se conservo parte de la circulación ósea ya que no se lesionaron todas las corticales de la tibia, que ya estaban seriamente lesionado y a la vez se preserva el periostio, elementos importantes para la nueva formación de un hueso nuevo.

La hemicallotaxis a la vez activa el crecimiento de la piel y sus estructuras, bajo la influencia de la tensión-estrés permite el tratamiento de grandes defectos cutáneos, cicatrices, úlceras tróficas y sin la necesidad de trasplante cutáneo <sup>(9, 15)</sup>.

La infección local en los pines, fue solventada con el uso de antibióticos; para Weale esta complicación es la más

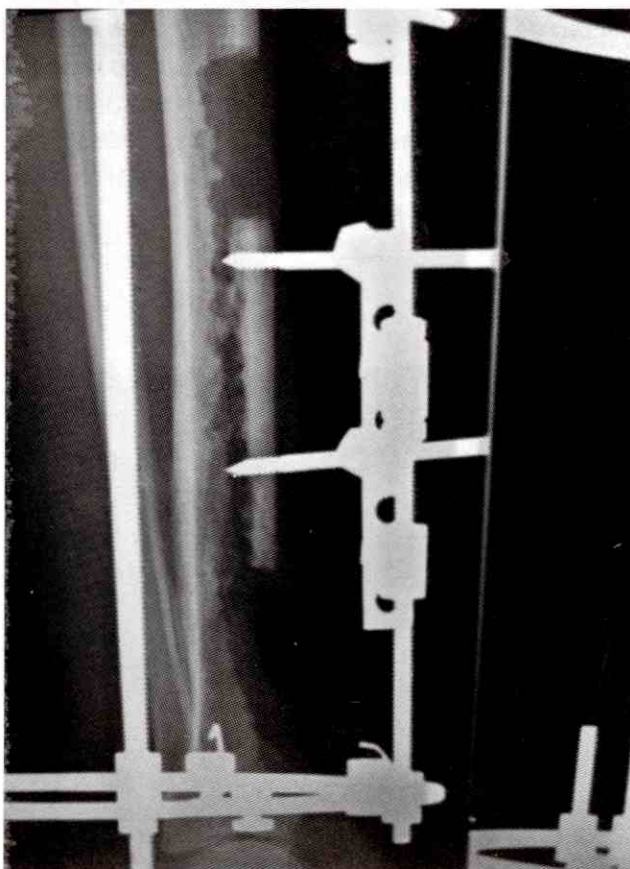
frecuentemente presentada cuando se utilizan los fijadores externos en la mayoría de los casos, la infección es controlada con el adecuado cuidado de los pines y con el uso de antibióticos <sup>(12, 17)</sup>.

**Figura nº 2**



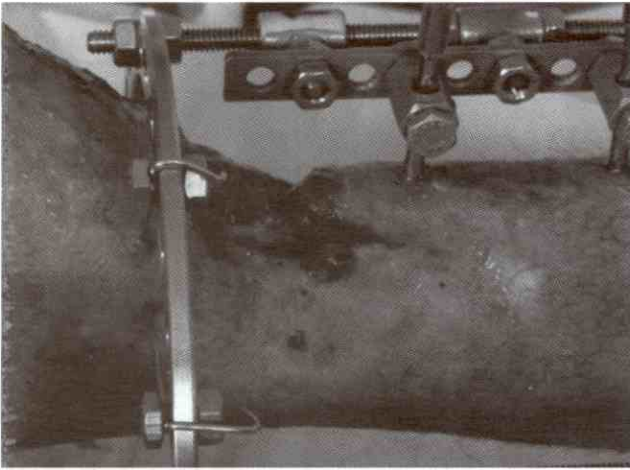
Osteotomía percutánea para realizar transporte óseo

**Figura nº 3**



Transporte óseo realizándose, Rx lateral de tibia.

**Figura nº 4**



Transporte óseo cubierto de piel y periostio.

**Figura nº 5**



Rx A-P Transporte óseo realizado, tibia derecha.

## CONCLUSIÓN

Las quemaduras eléctricas es el resultado del contacto con una descarga eléctrica, y cualquier órgano o tejido que se encuentre entre el punto de entrada y salida puede verse lesionado incluso las estructuras que ofrecen mayor resistencia como el hueso, sin embargo existen otros factores determinantes para que ocurra la necrosis ósea como lo es: la ubicación de la lesión, la irrigación sanguínea escasa y la falta de tejido muscular, tendinoso y piel.

Los injertos de piel no es la mejor opción para tratar las quemaduras con tejido necrótico, pues al haber un ger-

**Figura nº 6**



Rx lateral Transporte óseo realizado, tibia derecha.

men presente en estas heridas, originaria la pérdida del tejido donador y enmascararía la infección en los tejidos más profundos.

A través de la hemicallotaxis se ofrece una alternativa para las lesiones de huesos largos desvascularizados y con pérdida de tejidos blandos que le brindan nutrición una vez se presente la lesión, en presencia de infecciones o no.

El sistema de Ilizarov es uno de los instrumentos más versátiles para realizar las reconstrucciones de miembros severamente lesionados, siendo unos de los métodos más estables, preservando los tejidos blandos, la médula ósea, el suministro de sangre a nivel de la corticotomía, permitiendo la formación más rápida de hueso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adukauskiene D., Vizgirdaite V., Mazeikiene S. Electrical injuries. *Journal Medicina*. 200. 43.3:259-266.
2. Lee R. Injury by electrical forces: Pathophysiology, manifestations and therapy. *Current problems in surg.* 1997.34-9: 682-968.
3. López B., Dinamarca O., Injuries by electricity in Pediatrics. *Rev. Clin.* 1997. 13-4:214-216.
4. Escudero F., Leiva R., Collado F., Solano C., Cormenzana P. Quemaduras eléctricas por corriente de alto voltaje. *Cirugía Plástica Ibero-latinoamericana* 1992. 18-3:321-329.
5. Ruberg R., Smith D. Plastic surgery. A care curriculum. High voltaje electrical injuries. St Louis: Mosby - Year Book.1994:227-232.
6. Ramírez R. C., Ramírez B. C., Ramírez B. M., Ramírez B. N. Manejo del paciente quemado. *Salud UIS* 2007; 39: 124-136.
7. Heiss C., Meissner S., Hoesel L., Pfei J., Schnettler R. Postero-medial approach to proximal tibia for corticotomy in callus distractions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2006.451:182-188.
8. Carrasco D., Martínez M. El transporte óseo: una alternativa en el tratamiento de los defectos óseos segmentarios. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1992. 27:183-187.
9. Ilizarov G.A. The Tension-Stress Effect on the Genesis and Growth of Tissues. Part I *Clin Orthop.*1989. 238: 249-281.
10. Orona J., Vázquez T. Recuperación de pérdidas óseas de tibia mediante transporte óseo con fijadores externos. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2005. 19-2: 42-48.
11. Chiu D., Edgerton B. Repair and grafting of dermis, fat and fascia. In *Mc. Carthy Plastic Surgery*. Vol.I. Ed. Saunders Staff, 1990.
12. Márquez J., Madinaveitia J., Hiram I., Salcedo H., Alvarado J. Análisis de 120 casos de alargamiento óseo en diferentes segmentos. *Rev. Mex Ortop Traum.* 2002. 16-2: 62-69.
13. Cañadell J., Forriol F. Elongación ósea: aspectos clínicos y experimentales. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47:283-294).
14. Paley D. Problems, Obstacles and Complications of Limb Lengthening by the Ilizarov Technique. *Clin Orthop.*1990. 250: 81-104.
15. Ilizarov G.A. The Tension-Stress Effect no the genesis and growth of tissues. Part II *Clin Orthop.* 1989. 239: 63-285.
16. Ohashi S., Ohnishi I., Kageyama T., Imai K., Nakamura K. Distraction Osteogenesis Promotes Angiogenesis in the Surrounding Muscles. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 2007: 454. (223-229).
17. Weale A., Lee A., MacEachern A. High Tibial Osteotomy Using a Dynamic Axial External Fixator. *Clinica Orthopaedics and Related Research*. 2001. 382.154-167

# Resultados de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con el ligamento patelar bajo control artroscópico con un seguimiento superior a 15 años

Arthroscopic reconstruction of the ACL using the patellar tendon follow-up more than 15 years.

Ganador del 2º lugar en el 51 Congreso Nacional Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología "Dr. Jesús Pérez Salazar"  
Ramiro Vargas\*, Ramiro Morales\*\*, Bertrand Sonnery-Cottet\*\*\*, Pierre Chambat\*\*\*\*

## RESUMEN

Los resultados a largo plazo de las reconstrucciones del LCA por artroscopia son raros. Nosotros presentamos los resultados de un estudio de 57 pacientes con un seguimiento superior a 15 años. La reconstrucción es realizada bajo control artroscópico. Nosotros utilizamos un injerto hueso ligamento rotuliano hueso. El túnel femoral es realizado de afuera hacia adentro. La fijación femoral obtenida por "pressfit" y la fijación tibial es realizada con un tornillo de interferencia metálico. 240 pacientes fueron operados con esta técnica en 1992. Nosotros pudimos ver 57 de estos pacientes con un seguimiento promedio de 182 meses. Todos los pacientes fueron evaluados con el formulario IKDC. La laxitud diferencial fue medida con el Rolimeter (aircast). Un examen radiológico completo fue realizado a todos los pacientes. A 15 años de seguimiento 43% de pacientes fueron clasificados como A, 40% B, 10% C y 5% D según el formulario IKDC objetivo. El IKDC subjetivo promedio fue de 85,8/100. La laxitud diferencial instrumental promedio fue de 1,8 mm. 86% de los pacientes presentaron radiografías normales y solamente 5% de artrosis. Es estudio demuestra que esta técnica permite obtener buenos resultados en cuanto a la laxitud y la artrosis.

**Palabras clave:** Ligamentos Cruzados Anteriores, Ligamento Rotuliano, Artroscopia, Plastia con Hueso Tendón Rotuliano Hueso, Radiografía.

## ABSTRACT

The results of the ACL by arthroscopy in the long term are rare. The following are the results of a study we made of 57 patients with a follow-up of more than 15 years. The reconstruction was carried out by arthroscopy. We used a patellar ligament bone graft. The femoral tunnel procedure is outside-inside. The femoral attachment was by "pressfit", and the tibial attachment using a metallic interference screw. 240 patients were operated on in 1992 using this technique. We reviewed 57 of these patient with a mean follow-up time of 182 months. All the patients were evaluated using the IKDC formula. The laxity differential was measured using the Rolimeter (aircast). A complete radiological examination was carried out on all the patients. After 15 years follow-up 43% of the patients were classified A, 40% B, 10% C, and 5% D using the IKDC formula objective. The mean IKDC subjective score was 85,8/100. The mean instrumental laxity differential was 1,8 mm. 86% of the patients had normal x-rays and only 5% had arthritis. This study demonstrates that using this technique good results can be obtained with regard to laxity and arthritis.

**Key words:** Anterior Cruciate Ligament, Patellar Ligament, Arthroscopy, Bone Patellar Tendon Bone Graft, Radiography.

\* Adjunto del servicio de Traumatología y Ortopedia del Grupo Médico Tuy. Ocumare del Tuy, Edo. Miranda, Venezuela.

\*\* Adjunto de la Unidad de Traumatología del Centro de Ortopedia y Podología. San Bernardino Caracas. Caracas, Venezuela.

\*\*\* Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia de Rodilla del Centro Ortopédico Santy. Lyon, Francia.

\*\*\*\* Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia de Rodilla del Centro Ortopédico Santy. Lyon, Francia.

## INTRODUCCIÓN

### Historia

En nuestra experiencia, las reconstrucciones del ligamento cruzado anterior comenzaron a finales de los años 1970. En un primer tiempo esta técnica fue llamada Mac Injohnes con una toma de injerto libre que comprende un fragmento óseo de la tuberosidad tibial anterior que será fijado en la tibia, el tercio medio del ligamento patelar que remplazará al ligamento cruzado anterior (LCA), el fragmento óseo patelar que se encontrara en el túnel femoral y el tendón cuadriceps que permite realizar la tenodesis lateral. En 1985, esta técnica fue modificada y se limitó a la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con el ligamento rotuliano. A partir de 1989 esta intervención fue realizada bajo control artroscópico.

### TÉCNICA QUIRÚRGICA

El paciente es instalado en decúbito dorsal, el pie sostenido por un soporte, la rodilla flexionada a 90°. Un soporte a nivel de la cara lateral del muslo el cual evita la rotación externa de la cadera.

Nosotros comenzamos por la artroscopia la cual permite realizar una evaluación intra-articular y tratar las eventuales lesiones meniscales. El ligamento cruzado anterior lesionado es resecado en totalidad y nosotros insistimos en visualizar bien la cara axial del cóndilo lateral y sobre todo el borde posterior el cual nos servirá como punto de referencia. Una vez que esta posición está bien delimitada, nosotros realizamos el túnel femoral. Para realizarlo utilizamos un guía específico (fusus).

#### Guía específico (fusus)

Este guía es introducido a través de la vía de abordaje antero medial, pasando entre el ligamento cruzado posterior y el cóndilo lateral para engancharse al borde posterior axial del cóndilo lateral. El conjunto del guía es posicionado a las 9 h 30 para una rodilla derecha y las 14 h 30 para una rodilla izquierda. La parte externa del guía y su cañón se encuentran a nivel del cóndilo lateral. Una

pequeña incisión de 2 cms. enfrente del cañón es realizada, lo cual permite de posicionar el alambre guía del túnel femoral. A partir de este alambre guía forramos el túnel con mechas de diámetro creciente, lo cual permite eventualmente de modificar su posición.

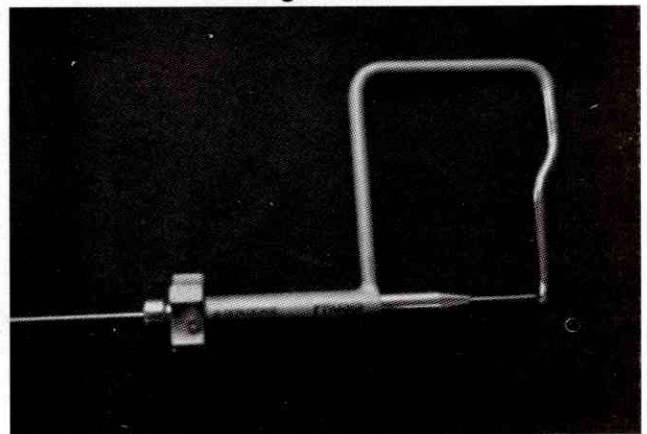
La escogencia de esta técnica de afuera hacia adentro bajo control artroscópico para realizar en túnel femoral responde a la experiencia de la cirugía del LCA y su anatomía.

La experiencia: desde el final de los años 1970, las reconstrucciones del LCA se hacían a cielo abierto y el pasaje bajo control artroscópico fue una adaptación de la técnica antes utilizada. Esta necesitó la creación de un nuevo guía más adaptado a los puntos de referencia utilizados bajo control artroscópico. Es un método seguro para que el fragmento ósea del injerto pase fácilmente del túnel femoral a la escotadura intercondílea.

La anatomía: la inserción femoral del ligamento cruzado anterior, al menos lo que nosotros queremos reconstruir, corresponde a la banda antero medial actual y se sitúa posterior enteramente en la cara axial del cóndilo lateral, distal y posterior con respecto a la parte la más posterior de la línea de blumensaat. Este punto para nosotros puede ser alcanzado solo si se forra el túnel de afuera hacia adentro lo cual es confirmado por Arnold.

El guía tibial es introducido por la vía de abordaje antero medial. Una pequeña incisión cutánea es realizada en-

Figura n° 1



Guía específico (fusus)

frente del cañón de mira y el alambre guía del túnel tibial debe llegar al remanente del LCA. Después es realizado el forraje tibial con mechas de diámetro creciente lo cual permite eventualmente de corregir un error de posicionamiento. El orificio intra articular debe ser lo más anterior posible, el limite se encuentra en la parte más anterior de la escotadura intercondílea cuando la rodilla se encuentra en extensión. La ausencia de conflicto debe ser verificada en peroperatorio con la mecha más gruesa. La ubicación posterior del orificio intra articular del túnel tibial disminuye el riesgo de cyclope pero por otro lado la verticalización del injerto disminuye su calidad mecánica esencial la cual es de controlar la traslación anterior de la tibia.

La toma del injerto se realiza a partir de una incisión anterior mediana de la punta de la rótula a la tuberosidad tibial anterior. El peritendon patelar es incidido longitudinalmente y disecado medialmente y lateralmente lo cual da un acceso al ligamento patelar. La toma del injerto mide mínimo 10 mm. de ancho. Este puede ser aumentado en función de lo ancho del ligamento patelar hasta 13 mm. de ancho. Los injertos óseos en la patela y la tuberosidad tibial se realizan con la sierra en la prolongación de

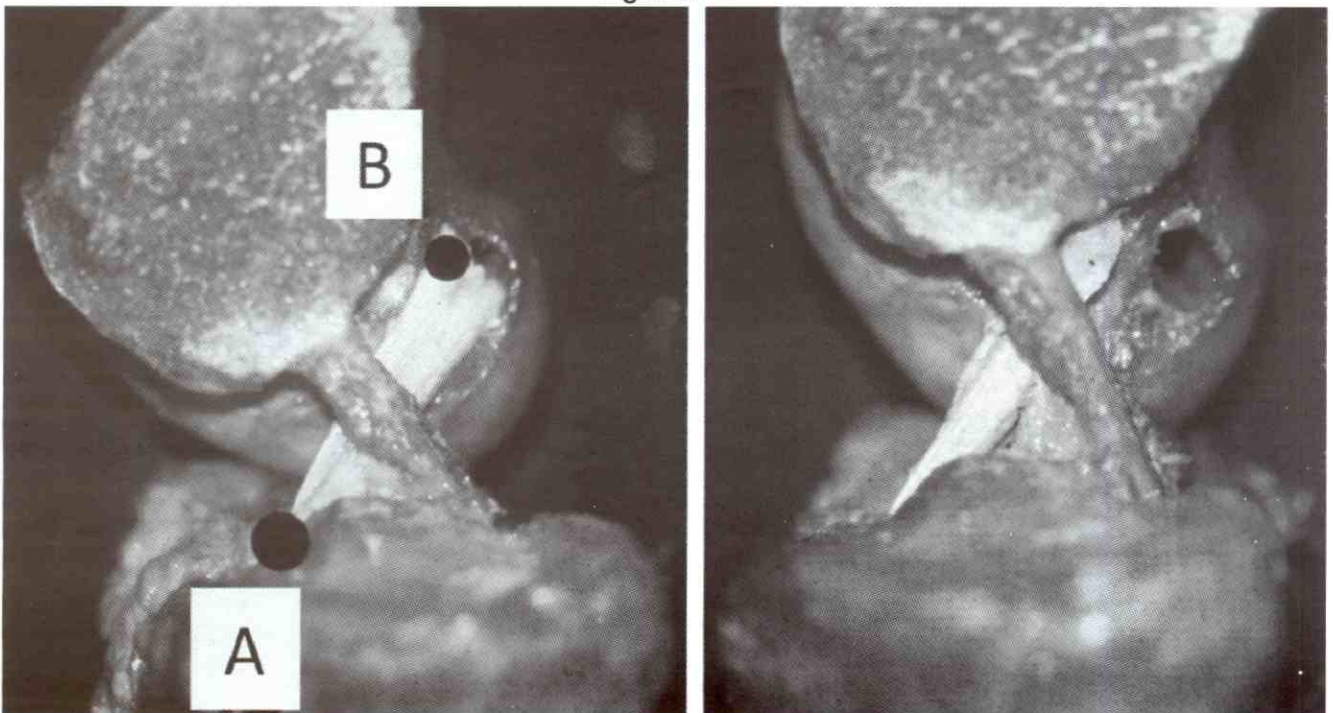
las incisiones ligamentarias. Los fragmentos óseos miden 15 mm. de largo y son calibrados a 9 mm. de diámetro a nivel de la patela y 25 mm. de largo con una forma trapezoidal en el plano sagital a nivel de la tibia.

El paso del injerto se realiza de arriba hacia abajo con el fragmento patelar de primero, este es introducido en la rodilla, en la parte posterior de la escotadura intercondílea con la ayuda de una pinza que lo toma y lo empuja a través del túnel femoral. Una vez que este paso es realizado la progresión se realiza sin problema. El fragmento tibial quien es más grande que el túnel femoral se bloquea, su progresión se realiza con un instrumento de impacción. El fragmento tibial que se encuentra en el túnel tibial es bloqueado por un tornillo interferencial quien era metálico para la época que nos interesa. La intervención se termina por la sutura de acercamiento de las dos partes del ligamento patelar.

### Fisioterapia

En el protocolo de fisioterapia no se utiliza férula en postoperatorio y el paciente tenía prohibido el apoyo durante 45 días, las amplitudes articulares eran recuperadas lo

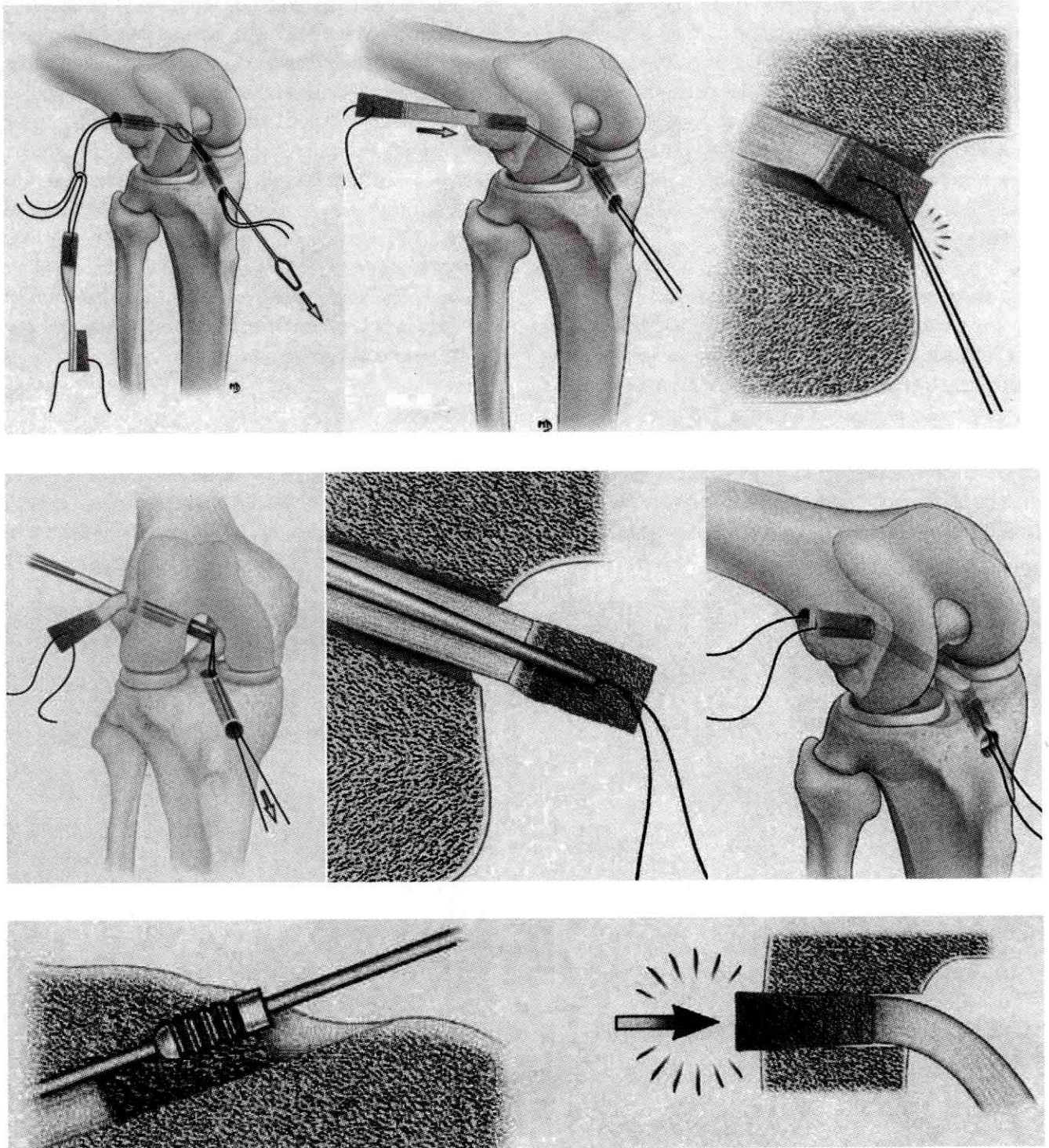
Figura nº 2



más rápido posible, en flexión y en extensión. El despertar muscular se realizaba inmediatamente sin embargo con una interdicción del trabajo del cuádriceps en cadena abierta. A los 3 meses comenzaba la actividad de-

portiva en línea recta. A los 5 meses postoperatorios en función del nivel deportivo del paciente comenzaba un trabajo más complejo asociando la agilidad, los saltos y el refuerzo muscular siempre supervisado por un pre-

Figura nº 3



parador físico. Si el paciente no estaba integrado en una actividad deportiva de alto nivel esta fase era retardada un mes. El reinicio del entrenamiento era previsto para el séptimo mes de manera progresiva.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 1989, la técnica que nosotros utilizamos para las reconstrucciones del LCA no ha evolucionado. El tiempo de aprendizaje de la técnica quirúrgica es muy largo, quisimos ver los pacientes operados en un periodo donde los gestos quirúrgicos bajo artroscopia fueran bien dominados. De esta manera quisimos ver los pacientes que hayan sido operados de una reconstrucción del LCA, bajo control artroscópico durante el año 1992.

Se trata de un estudio retrospectivo de 240 intervenciones.

Todos fueron convocados a excepción de los que viven en el extranjero los cuales fueron 26. Para 70 pacientes tuvimos una devolución de correo debido a que estos pacientes ya no vivían en la dirección indicada. 144 pacientes parecen haber recibido el correo pero solo 57 asistieron a la convocatoria.

## RESULTADOS

Nuestro estudio incluye 57 casos. Comprende 35 hombres (60%) y 22 mujeres (40%).

La edad promedio para el momento de la cirugía es de 26 años con extremos de 15 y 47. Como criterio de exclusión ninguna rodilla fue operada de LCA anteriormente. El intervalo promedio entre el accidente y la cirugía fue de 21,9 meses (de 15 días a 241 meses). 6 pacientes tuvieron un gesto sobre el menisco medial o lateral.

En preoperatorio a parte del LCA se les realizó un gesto sobre el menisco medial o lateral y tres pacientes fueron operados por un flexum residual en relación con un cyclope. 17 pacientes tuvieron una ruptura bilateral. 8 ocurrieron antes y 9 después de la reconstrucción por el cual el paciente regreso. El intervalo promedio entre la

cirugía y el control es en promedio de 182 meses (más de 15 años). La edad media en el momento del control es de 40 años (31 a 62 años). El control fue realizado por un examinador independiente, que comprendía un examen clínico evaluado con el formulario IKDC el cual da el resultado objetivo y subjetivo. La medida de la laxitud se realizó con el rollimeter (Aircast) y el telos radiológico, un examen radiológico completo (apoyo monopodal en extensión y a 30° de flexión, perfil y vista axial de ambas rótulas) fue también realizado.

**Las amplitudes articulares:** 91% tienen un déficit relativo con respecto a lado opuesto inferior a 3 y 9% tienen un déficit entre 3 y 5 grados.

**La laxitud clínica:** 95% de los pacientes presentan un Lachman duro y 5% un Lachman suave. 68% de los pacientes presentan un test de pivot shift negativo y 25% presentan un deslizamiento. 5% presentan un pivot shift notorio y 2% un pivot shift marcado.

**La laxitud instrumental:** La medida clínica instrumental fue realizada hace 15 años con el kt-1000 en cambio se utilizó el Rollimeter en el momento del control. Sólo fueron retenidas las medidas efectuadas con la fuerza manual máxima. Únicamente pudimos tomar en cuenta 40 pacientes puesto que nada más nos interesa la laxitud diferencial. Si en preoperatorio la laxitud promedio diferencial es 5,5 mm., en postoperatorio es en promedio de 1,8 mm. Con respecto al Telos radiológico era de 10,1 mm. en preoperatorio contra 3,6 mm. en postoperatorio.

**La radiología:** 49 pacientes (86%) tienen radiografías normales, 5 pacientes (9%) un inicio de artrosis (2 del compartimiento femoro tibial lateral y 3 del compartimiento femoro tibial medial). 3 pacientes presentan verdaderos signos de artrosis con un pinzamiento articular neto. Constatamos una sola artrosis femoropatelar en un paciente que presenta un remodelaje artrósico del compartimiento femoro tibial medial.

**IKDC objetivo:** en el control 25 pacientes (44%) son clasificados A, 23 pacientes (40%) son clasificados B, 6

pacientes (11%) son clasificados C y 3 pacientes (5%) son clasificados D.

**IKDC subjetivo:** el resultado promedio fue evaluado a 85,8 sobre 100. Un solo paciente que presentó una artrosis femorotibial medial tuvo un puntaje de 33.

## DISCUSIÓN

Los resultados a largo plazo de las reconstrucciones de LCA bajo control artroscópico son raros en la literatura y ningún estudio con un seguimiento mayor a 15 años ha sido todavía publicado. Aunque nuestro porcentaje de revisión sea bajo este estudio preliminar permite de darse una cierta opinión en cuanto al interés que hay de realizar reconstrucciones del LCA bajo control artroscópico.

**Resultado global:** Si nosotros evaluamos los resultados en función del formulario IKDC, los resultados objetivos son buenos a pesar del largo intervalo entre la operación y el control puesto que 83% de los pacientes son clasificados como excelentes o buenos. Para estos pacientes, los resultados parecen ser estables en el tiempo. En cuanto a los resultados subjetivos el resultado promedio es bueno (85,8/100). Sólo 5 pacientes tienen un score inferior a 75. Estos resultados son similares a los de Salmon (reconstrucción bajo control artroscópico) <sup>(4)</sup> quien a 13 años postoperatorio tiene 80% de de excelentes o buenos resultados, estos resultados no cambian entre 8 y 13 años de seguimiento.

Resultados sobre la laxitud: En lo que corresponde al Lachman clínico 3 pacientes (5%) presentan un lachman suave los cuales consideramos como un fracaso de la reconstrucción. Un solo paciente relata un traumatismo con sensación de craqueo. En cuanto a los resultados sobre los exámenes dinámicos, son excelentes con 68% de pacientes considerados como normales, 25% presentan un deslizamiento, pero hay que notar que esto no corresponde a una sensación anormal por parte del paciente quien no siente ese ligero deslizamiento del compartimiento lateral. 7% presen-

tan un pivot shift patológico. Para Salmon a 13 años, 69% de las rodillas son normales en cuanto al pivot shift. El nota una ligera mejoría del porcentaje con el tiempo, lo cual puede corresponder a la evolución de la artrosis lo cual vuelve la rodilla más rígida y disminuye la posibilidad de tener un pivot shift positivo.

En cuanto a la laximetría instrumental que toma en cuenta el diferencial con respecto al lado contra lateral, si este es sano, solamente 40 pacientes pueden ser utilizados. 28 rodillas (70%) son clasificadas como A con un diferencial inferior a 2 mm. 11 son clasificadas como B (27%) con un diferencial comprendido entre 3 y 5 mm. 1 paciente es clasificado como D. Para los 17 pacientes que tienen una ruptura bilateral, admitiendo el caso que la laxitud de la rodilla contra lateral sea de 0 mm., la cual es la hipótesis la más penalizante, deberíamos clasificar 2 rodillas A, 10 rodillas B y 5 rodillas C, ninguna rodilla D. Estos resultados son un poco mejores que los resultados de Salmon <sup>(4)</sup> quien a 13 años tiene 60% (contra 68%) de rodillas clasificadas A, y que nota una degradación con el tiempo porque él tenía 67% clasificados A a 7 años.

Existe una correlación entre la laxitud instrumental y el pivot shift y esto de manera significativa. Las rodillas con una ausencia de pivot shift tienen un diferencial promedio de 1,1 mm., los que presentan un deslizamiento tienen un diferencial promedio de 2,3 en cambio los que tienen un verdadero pivot shift tienen un diferencial medio de 3,6 mm.

Las menisectomías parecen influenciar pero de manera no significativa los resultados de las laximetrías dado que las rodillas menisectomizadas tienen un diferencial de 1,7 mm. contra 2,6 mm. para las rodillas sin lesión meniscal.

Hay que notar que solamente 14 pacientes tuvieron un gesto sobre los meniscos (6 antes de la reconstrucción, 6 antes de la reconstrucción de LCA). Salmon <sup>(4)</sup> por su parte indica que una menisectomía aumenta la laxitud y el riesgo de re ruptura, modificando las fuerzas a nivel del injerto.

**Lesiones degenerativas:** a 13 años 84% de los pacientes no presentan ninguna lesión artrósica a nivel de femoro-patelar o la femoro-tibial. 7% presentan una artrosis leve sin disminución del stock cartilaginosa, 2% presentan un uso inferior al 50% del espesor cartilaginosa y 4% una artrosis severa. Estos resultados sobre la artrosis son mejores que los de Salmon quien a 13 años con un gesto bajo artroscopia tiene 37% de artrosis con una degradación en el tiempo. Si nosotros consideramos los otros estudios correspondientes a gestos realizados a cielo abierto con seguimiento comparable, los resultados en cuanto a la artrosis son menos buenos debido a que Lerat <sup>(5)</sup> tiene 24% de artrosis con un seguimiento de 10 a 16 años. Ait Si Selmi <sup>(6)</sup> 27% a 17 años y Cohen <sup>(7)</sup> 82% con un seguimiento de 10 a 15 años. Tomando en cuenta el bajo porcentaje de lesiones degenerativas, nosotros no hemos conseguido una correlación en cuanto a la influencia de las lesiones meniscales o cartilaginosas como lo describe en el comienzo de la artrosis Shelbourne <sup>(8)</sup>. Es de notar que el porcentaje de menisectomías no importa cuál sea el momento en el que fue realizada con respecto a la reconstrucción es de 24%.

Es bajo comparado con las cifras de Lerat <sup>(5)</sup> quien nota 61% de lesiones meniscales mediales y 26% de lesiones meniscales laterales, y a las cifras de Ait Si Selmi <sup>(6)</sup>. Estas diferencias en cuanto a las lesiones meniscales, son debidas a largo intervalo de tiempo entre el accidente y la cirugía, el cual es más largo en los estudios anteriormente citados que en nuestro estudio (22 meses) a excepción de Cohen <sup>(7)</sup> quien con un intervalo entre el accidente y la cirugía de 16 meses, tiene 63% de lesiones meniscales en peroperatorio y 84% de artrosis en el momento del control.

## CONCLUSIÓN

Este estudio que corresponde a los pacientes habiendo sido operados con la misma técnica que se utiliza actualmente, nos permite de afirmar que el resultado sobre la laxitud es bueno 68% de rodillas "normales" y 25% teniendo un deslizamiento en el pivot shift, la laxitud diferencial promedio es de 1,8 mm. Es este 25% que nos hacen discutir la necesidad de añadir una injerto antero

lateral, lo cual es estudiado desde hace muchos años, o de añadir a esa banda antero lateral, una banda postero lateral lo cual está en curso de evaluación. Otra opción diferente a la aquí presentada debe ser igualmente evaluada (84% de rodillas normales a 15 años). Estos datos correspondientes a las lesiones degenerativas deben ser correlacionados con el corto intervalo de tiempo entre el accidente y la cirugía, debido al bajo porcentaje de lesiones meniscales. Un gesto quirúrgico bajo artroscopia puede también tener una influencia en la calidad de estos resultados.

Se trata de un estudio que deberá ser aumentado en cuanto al número de pacientes pero estos resultados nos parecen ya alentadores.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Garofalo R., Mouhsine E., Chambat P., Siegrist O. 2006. Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: the two incisions technique. *Knee Surg Sports traumatol Arthrosc.* 14:510-6.
2. Chambat P., Verdot F.X. Reconstruction du LCA avec un tunnel femoral de dehors en dedans. In *arthroscop. Societe française d'arthroscopie.* Elsevier Frank A, dorfmann H.
3. Arnold M.P., Kooloos J., Van Kampen A. 2001. A Single incision technique misses the anatomical femoral cruciate ligament insertion: a cadaver study. *knee Surg sports Traumatol Athroscopy.* 9:194-199.
4. Salmon L., Russel V., Refshauge K., Kader D., Connolly C., Linklater J., Pinczewski L. 2006. Long term outcome of endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autograph. *The American Journal of Sports medicine.* 34:721-732.
5. Lerat J.L., Chotel F., Besse J.L., Moyen B., Binet G., Craviari T., Brunet Gued J.E., Adeleine P., Nemoz J.C. 1998. Les resultants après 10 ou 15 ans de traitement de la laxite chronique anterieure du genou par une reconstruction du ligament croise anterieur avec une greffe du tendon rotulien associe a une plastie extra-articulaire externe. *Revue the chirurgie orthopedique* 84, 712-727.
6. Ait Si Selmi T., Fithian D., Neyret P. 2006. The evolution of the osteoarthritis in 103 patients with ACL reconstruction at 17 years follow-up. *The knee.* 13: 353-358.
7. Cohen M., Amaro J.T., Eijnisman B., Carvalho R.T., Nakano K.K., Pexin M.S., Teixeira R., Laurino R., Laurino C.F.S., Arballa R.J. 2007. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction After 10 to 15 years: association Between Meniscectomy and osteoarthritis. *Arthroscopy. The journal of arthroscopic and related surgery,* 23: 629:634.
8. Shelbourne K.D., Gray T. 2000. Results of Anterior Cruciate Ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery. *The American Journal Of Sports Medecin.* 28: 446-452.

# Técnica mínimamente invasiva (MIPO) y síntesis por vía anterior para el tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero

Minimally invasive technique (Mipo) and synthesis by anterior approach for the treatment of humeral shaft fractures

Ganador del 3<sup>er</sup> lugar en el 51 Congreso Nacional Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología "Dr. Jesús Pérez Salazar"  
Dr. Carlos A. Goncalves P.\*

## RESUMEN

El objetivo del trabajo es evaluar los resultados clínicos, funcionales y radiográficos en el tratamiento con cirugía mínimamente invasiva (MIPO) para las fracturas de la diáfisis humeral, el trabajo fue diseñado bajo la modalidad de serie clínica, del tipo prospectivo, realizado en el Hospital Coromoto durante diciembre del 2007 a enero del 2009, con una población de 11 fracturas de la diáfisis humeral, a los cuales se les realizó técnica MIPO con placas LCP de 4,5, fijadas en la cara anterior de la diáfisis humeral, los resultados se manejaron de acuerdo a las escalas de valoración de la UCLA para el hombro y de la Clínica de Mayo para el codo (MEPS), obteniendo 82% de excelentes y 18% de buenos resultados según la escala de la UCLA, y 73% de excelentes y 27% de buenos resultados según la escala MEPS, no se obtuvieron resultados regulares y/o malos tampoco lesiones iatrogénicas del N. radial, no hubo revisiones quirúrgicas ni casos de pseudoartrosis, tampoco fallas del implante. Conclusión: La cirugía MIPO es una alternativa segura y eficaz que se corresponde con los nuevos conceptos biológicos.

**Palabras clave:** Fracturas del Húmero, Ortopedia, Diáfisis, Procesos, Procesos Biológicos.

## ABSTRACT

Evaluate clinical outcomes, functional and radiological treatment in minimally invasive surgery (MIPO) for fractures of the humeral diaphysis, the work was designed in the form of clinical series, conducted in a prospective Coromoto Hospital during december 2007 to january 2009, with a population of 11 fractures of the humeral diaphysis, which plate LCP 4.5 set in the front of the humeral diaphysis, the results will be handled according to the assessment scales at UCLA for the men and the Mayo Clinic for the elbow, getting 82% and 18% excellent success according to the scale of UCLA and 73% excellent and 27% of good performance as the scale of the Mayo Clinic, were not iatrogenic injuries of the N. radio, there was no case of surgical revisions pseudoarthrosis or failure of the implant. Conclusion: Minimally invasive surgery for percutaneous techniques is a safe and effective alternative that corresponds to new biological concepts.

**Key words:** Humeral Fractures, Orthopedics, Diaphyses, Biological Processes.

\* Especialista en Ortopedia y Traumatología. Servicio de Ortopedia y Trumatología. Hospital del IVSS "Pedro García Clara". Ciudad Ojeda, Edo. Zulia, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad y por mucho tiempo se han empleado una infinidad de métodos para el tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero, desde el tratamiento ortopédico <sup>(5, 20)</sup> hasta el quirúrgico, mediante la reducción abierta y síntesis estable con el empleo de placas <sup>(6, 10, 21)</sup>, pasando por los clavos anterogrados y retrógrados <sup>(2, 13, 15)</sup>, entre otros muchos defienden su efectividad, se han comparado entre ellos e inclusive se publican sus complicaciones <sup>(11, 18)</sup>, es decir, éstos son muy populares entre los cirujanos ortopédicos, ha sido necesario pregonizar nuevas técnicas quirúrgicas menos invasivas, como la síntesis MIPO y fijación percutánea por vía anterior para las fracturas diafisarias de húmero, ya que muchas de las anteriores tienden a dejar a un lado el nuevo concepto biológico de menos agresión a los tejidos.

Aunque las técnicas menos invasivas y menos agresivas para el abordaje del cuerpo humano son populares en otras ramas quirúrgicas, no han penetrado con fuerza en la especialidad ortopédica de nuestra región, sin embargo, a pesar de el advenimiento de nuevos implantes denominados "fijadores internos" <sup>(10, 17, 19, 21, 22)</sup>, los cuales disminuían el contacto del material con el hueso y por lo tanto el respeto de la circulación perióstica, y proporcionaban mayor estabilidad mediante su principio de "estabilidad angular" <sup>(22, 23)</sup>, estos se utilizan con la técnica de reducción abierta y fijación interna (RAFI), por lo que se desperdicia el potencial del mismo, colocándolo por el tradicional método de abordaje del foco de fractura y su completa visualización para reducirla <sup>(10, 17, 19, 21, 22)</sup> y la biología era claramente deteriorada produciendo fallas

no por el implante, sino por la necrosis ósea y daño perióstico por la agresión que el mismo abordaje produce. ¿Qué sentido tiene el beneficio de este implante, sin el cambio de la técnica? Es así como muchos de nosotros comenzamos a realizar síntesis percutáneas (MIPO), menos agresivas y mucho más biológicas, aprovechando las virtudes biológicas y de estabilidad del implante. Por lo que utilizamos la síntesis MIPO fijando la fractura por la cara anterior del húmero, siguiendo los nuevos principios AO para el tratamiento en las diáfisis óseas <sup>(16)</sup>, donde la reducción anatómica queda en segundo plano apostando por la biología, corrigiendo adecuadamente la longitud y la rotación lo que daría resultados óptimos, en ocasiones con reducciones no anatómicas, pero proporcionando síntesis suficientemente estable gracias al material, que proteja a la fractura contra la pérdida de la reducción y al implante contra la fatiga mediante la estabilidad angular que le confiere, consiguiendo la consolidación ósea de manera "Per Secunda".

Siendo esta técnica novedosa han sido escasas las series publicadas (ver Tabla N° 1), es así como recientemente Apivatthakakul <sup>(3)</sup>, en 2006 realizó un estudio en 10 húmeros de 5 cadáveres, comenzando a hablar sobre la seguridad del lugar elegido para estas técnicas mínima invasivas en el húmero, que era la cara anterior de la diáfisis, concluyendo que: con ciertas posiciones del miembro superior esta vía es totalmente adecuada y segura para el procedimiento. Luego se comenzó a hablar ya no sobre la seguridad de la técnica sino de su utilidad clínica y funcional; Pospula <sup>(14)</sup> (ver Tabla N 1) aplicó la técnica con éxito en 11 fracturas, utilizó placas DCP; la técnica consistía en el abordaje mediante dos

**Tabla N° 1**  
**Modelo, población y resultados de trabajos sobre síntesis MIPO**  
**en el tratamiento de fracturas diafisarias del húmero**

<b>Autores</b>	<b>Modelo</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados Excelentes y Buenos</b>
Jiang R. et al. <sup>(3)</sup>	Serie Clínica	21	95,2%
Pospula W. et al. <sup>(13)</sup>	Serie Clínica	12	99%
Zhiquan A. et al. <sup>(23)</sup>	Serie Clínica	13	100%
An Z. et al. <sup>(1)</sup>	Serie Clínica	10	100%
Belangero y Liviani <sup>(25, 26)</sup>	Serie Clínica	14	100%

pequeñas incisiones alejadas del foco de fractura en la cara anterior y pasando la placa de manera percutánea. Luego autores de Asia como Zhiquan A. <sup>(23)</sup> en 2007 y An Z. en 2008 <sup>(1)</sup>, publicaron series con 11 y 13 casos

**Figura n° 1**



Fractura diafisaria, cerrada 12A3.2.

respectivamente utilizando esta técnica (ver Tabla N° 1). En Latinoamérica podemos decir con orgullo que el Prof. William Dias Belangero y el Prof. Bruno Liviani quienes demostraron clínicamente y publicaron en revistas nacionales de Brasil e internacionales, que la técnica era segura y eficaz en series de 14 y 15 casos <sup>(25, 26)</sup>.

Por lo tanto el objetivo de este trabajo es demostrar la hipótesis que la cirugía mínima invasiva por vía anterior para el tratamiento de las fracturas de la diáfisis del húmero es un método seguro y efectivo, que da excelentes resultados funcionales con una inmediata movilización de las articulaciones adyacentes y que sea igualmente una técnica reproducible.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio tipo serie clínica de una muestra de 11 pacientes con fractura de la diáfisis humeral, segmento el cual se determinó mediante el criterio propuesto por Urs Heim <sup>(9)</sup> (ver Anexo N° 1); las cuales fueron tratadas mediante abordaje mínimamente invasivo, procedimiento que consistió en dos incisiones de menos de 2 cms., una proximal y medial al borde interno del Deltoides y otra distal, lateral al borde externo del tendón del biceps (ver Figura N° 2), ambas lo más lejano al foco de la fractura, deslizando la placa de manera percutánea y submuscular a lo largo del eje diafisario (ver Figura N° 2), preferiblemente de distal a proximal, fijándola temporalmente utilizando las guías de bloqueo con alambre de Kirschner, luego reducción previa del foco de fractura de manera indirecta

**Figura n° 2**



Fractura diafisaria, cerrada 12A3.2. Transoperatorio.

y finalmente la colocación de los tornillos de bloqueo, en ocasiones se colocaban tornillos de cortical de 4,5 para acercar un poco la placa al hueso o para realizar reducciones indirectas utilizando la placa para tal fin, en la parte dista no se utilizan separadores de Hoffman dado el riesgo de lesionar el corredor del N. Radial y proximalmente se cuida de no lesionar el N. Circunflejo; se visualizaba la reducción obtenida por medio de fluoroscopia, en promedio se utilizaron placas largas de 11 orificios para protegerla contra fatiga por flexión de acuerdo al principio del "bending" o elasticidad y procurando utilizar 6 corticales proximales y 6 distales al foco de fractura para fijarla (ver Figura N° 3).

Se realizó el protocolo diagnóstico de acuerdo a los principios y clasificación del grupo suizo AO (ver Anexo N° 3)<sup>(9,16)</sup>, con evaluación clínica de las partes blandas (ver Anexo N° 2) y la asociación de otras fracturas, se evaluaron las causas de las fracturas, el tipo y longitud de la placa y se determinó cuál longitud debería ser la más recomendable.

Los criterios de inclusión al grupo de estudio fueron: pacientes con diagnóstico de fractura de diáfisis humeral

con criterios quirúrgicos<sup>(16)</sup> o en aquellos que aceptaban la cirugía para su rápida recuperación.

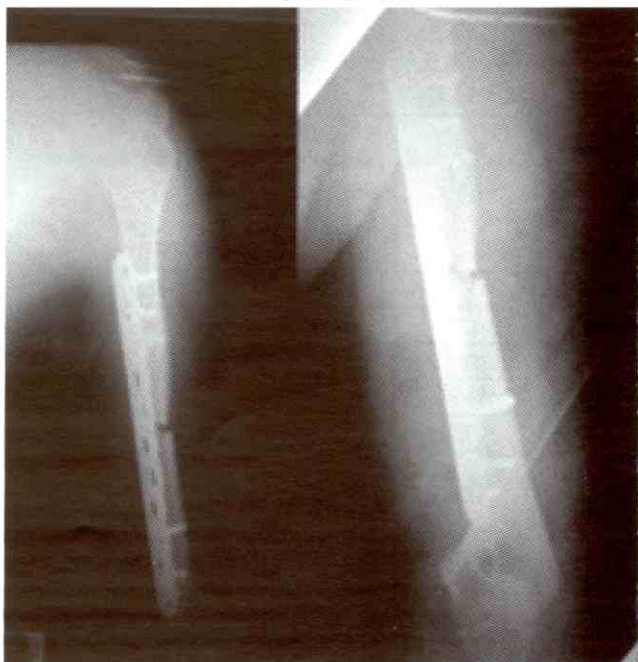
Los datos fueron recogidos en una tabla tomando datos epidemiológicos, clínicos y radiológicos. El formato de trabajo fue manejado como una base de datos y analizados estadísticamente mediante el programa SPSS 12.0.

El seguimiento se llevó a cabo de manera metódica en la consulta, los resultados fueron evaluados utilizando la escala de valoración clínica de la UCLA para la movilización del hombro<sup>(1,24)</sup> (UCLA University of California at Los Angeles, Shoulder Assessment Evaluation) (ver Anexo N° 4), en esta la puntuación máxima es de 35, siendo de 34 ó 35 excelente, de 29 a 33 buena, 21 a 27 media y de 0 a 20 mala y la escala de la Clínica de Mayo para el codo<sup>(1,24)</sup> (MEPS Mayo Elbow Performance Score) (ver Anexo N° 5). Se utilizaron estas escalas ya que el húmero es mayormente diafisario y la eficacia del resultado se mide mejor de acuerdo a la movilidad de sus articulaciones adyacentes. Se integraron los resultados con respecto al grado de movilidad de la articulación del hombro y del codo.

## RESULTADOS

Todos los paciente tuvieron un seguimiento de 14 meses con un promedio de 11 meses, los datos epidemiológicos están recogidos en la Tabla N° 2, la mayoría de los pacientes correspondieron a adultos jóvenes en edad productiva entre 25 y 35 años, 9 eran del género masculino, la principal causa de lesión corresponde con la estadística nacional, siendo los hechos viales la primera de éstas, seguidas por heridas de armas de fuego. El tiempo promedio de espera osciló entre los 2 días a 30 días, la media fue de 8 días. Dos pacientes se consideraron polifracturados, ameritando cirugía de reconstrucción tardía (ver Tabla N° 3), al estar acompañados de fracturas asociadas como la del olécranon (ver Tabla N° 3) y neuropraxia primaria del N. Radial por herida de arma de fuego, desfavoreció el pronóstico al afectar de manera directa la movilidad del codo. Igualmente el paciente con herida por arma de fuego y lesión del N. Radial, se acompañó de ruptura de la arteria humeral que ameritó

Figura n° 3



Fractura diafisaria, cerrada 12A3.2. Postoperatorio inmediato.

su reparación, se colocó un fijador externo para control de daños el cual usó por algo más de un mes, aumentando el promedio de días prequirúrgicos y afectándose la movilidad de las articulaciones adyacentes.

Las fracturas de mayor frecuencia fueron complejas de acuerdo a la clasificación AO (ver Tabla N° 2), y fue el género masculino el más predispuesto (ver Tabla N° 3),

las fracturas consolidaban en el tiempo estipulado para la misma con un promedio de 9 semanas y a pesar de que algunas eran de alta energía, la cirugía biológica permitió la consolidación adecuada (ver Tabla N° 3).

De acuerdo a los resultados sometidos a la escala de valoración del hombro de la UCLA (ver Tabla N° 3), se obtuvieron 82% de excelentes resultados y 18% de bue-

**Tabla N° 2**  
**Data del paciente, clasificación AO, causa y lesión asociada**

PAC	Género	Rango de edad	Causa de la lesión	AO	Lesión asociada	Lesión del N. radial
1	Masculino	26 a 35 años	Herida arma de fuego	13A2	Ninguna	Neuropraxia primaria
2	Masculino	36 a 45 años	Hecho vial	12A3	Polifracturado, Fractura de la mano y Fémur ipsilateral 32A1.1 + 32C1.2	Ninguna
3	Masculino	46 a 55 años	Caída	12B2	Ninguna	Ninguna
4	Masculino	26 a 35 años	Hecho vial	12B3	Ninguna	Ninguna
5	Femenino	26 a 35 años	Hecho vial	12C2	Ninguna	Ninguna
6	Femenino	26 a 45 años	Hecho vial	12C2	Pelvis	Ninguna
7	Masculino	36 a 45 años	Hecho vial	12A3	Ninguna	Ninguna
8	Masculino	36 a 45 años	Hecho vial	12A3	Olécranon +43C1.2	Ninguna
9	Masculino	26 a 35 años	Hecho vial	12B2	Ninguna	Ninguna
10	Masculino	26 a 35 años	Herida arma de fuego	12A3	Ninguna	Ninguna
11	Masculino	26 a 35 años	Hecho vial	12A3	Ninguna	Ninguna

Fuente: Archivo de Historias Médicas Quirófano Hospital "Coromoto". Archivo de Historias Médicas de la UCEMI.

**Tabla N° 3**  
**Resultados de los pacientes con fracturas de la diáfisis humeral tratados con Técnica MIPO y síntesis con placa LCP**

Px	Días Pre Qx	Tiempo Quirúrgico Min.	Tiempo de Consolidación	Flexió/ Abducción activa del hombro	Resultados según escala UCLA	Flexión del codo	Resultados según escala MEPS	Angulación
1	> 8 días	60 a 120	9 semanas	>90°/>150°	Buena	50° a 100°	Buena	Ninguna
2	> 8 días	30 a 60	8 semanas	>90°/>150°	Excelente	100°	Excelente	Ninguna
3	5 días	30 a 60	9 semanas	>90°/>150°	Buena	100°	Excelente	Valgo 1-5°
4	> 8 días	30 a 60	9 semanas	>90°/>150°	Excelente	100°	Excelente	Ninguna
5	3 días	60 a 120	11 semanas	>90°/>150°	Excelente	100°	Excelente	Ninguna
6	> 8 días	60 a 120	12 semanas	>90°/>150°	Excelente	50° a 100°	Buena	Antecurvatum 1-5°
7	> 8 días	30 a 60	10 semanas	>90°/>150°	Excelente	>100°	Excelente	Ninguna
8	> 8 días	30 a 60	10 semanas	>90°/>120°	Buena	50° a 100°	Buena	Ninguna
9	4 días	30 a 60	9 semanas	>90°/>150°	Excelente	>100°	Excelente	Varo de 1-5°
10	3 días	30 a 60	9 semanas	>90°/>150°	Excelente	>100°	Excelente	Ninguna
11	2 días	30 a 60	10 semanas	>90°/>150°	Excelente	>100°	Excelente	Ninguna

Fuente: Archivo de Historias Médicas Quirófano Hospital "Coromoto". Archivo de Historias Médicas de la UCEMI.

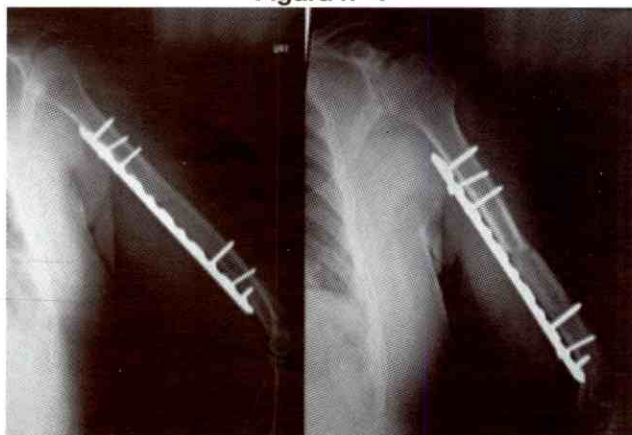
nos resultados (ver Tabla Nº 4), a pesar de que dos de éstos presentaron lesiones asociadas que lograron modificar el pronóstico. Igualmente utilizando la escala de valoración de la Clínica de Mayo (MEPS) se manejaron 73% de excelentes resultados y 27% de buenos resultados (ver Tabla Nº 4 y Figura Nº 5), que dependió del efecto de las lesiones asociadas. No se obtuvieron angulaciones patológicas que afecten la función del miembro y la mayoría consolidaron sin angulación alguna (ver Tabla Nº 3).

## DISCUSIÓN

Es evidente que el tratamiento de las fracturas diafisiarias del húmero ha pasado por una gama amplia de opciones desde el ortopédico hasta el de la reducción abierta y fijación interna, que ha calado profundamente dentro de la escogencia de muchos cirujanos durante muchos años y que en algunos casos han producido el abandono de ésta técnica regresando al tratamiento no quirúrgico para estas lesiones <sup>(5, 20)</sup>, dado la alta tasa de complicaciones que muchos de ellos han experimentado y que están descritas en la bibliografía <sup>(11)</sup>, ya que el húmero es un hueso que sólo tiene una oportunidad, siendo los principales problemas la no unión o pseudoartrosis en casi 6% de las veces <sup>(11)</sup>, debido a la agresión del perostio y de su necesaria circulación hacia los fragmentos óseos y la más temida la lesión iatrogénica del nervio radial. Por lo que, si la evolución del material de síntesis ha sido hacia el respeto de la biología, es indudable que las técnicas necesariamente tienen que evolucionar igualmente hacia la menor agresión con cirugías menos invasivas y estar fuertemente relacionados al material y la técnica, para tener una conjunción simbiótica uno del

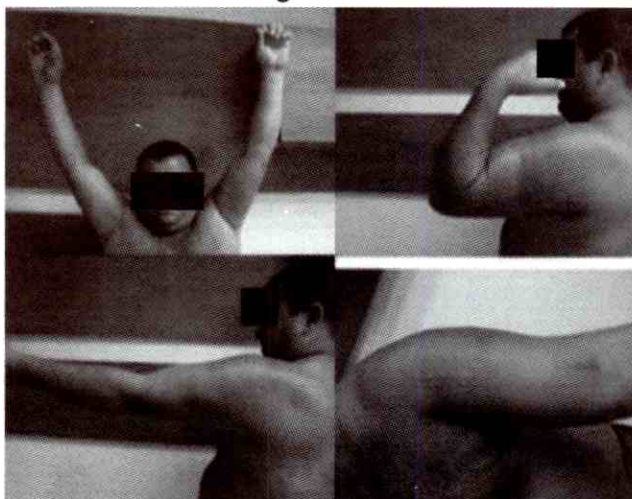
otro. Cuando se realiza esta técnica MIPO y la colocación de la placa por vía anterior se obtuvo 100% de resultados excelentes a buenos. No hubo complicaciones

**Figura nº 4**



Fractura diafisiaria, cerrada 12A3.2. Postoperatorio 12 meses.

**Figura nº 5**



Fractura diafisiaria, cerrada 12A3.2. Resultados funcionales.

**Tabla Nº 4**

**Resultados de los pacientes con fracturas de la diáfisis humeral tratados con Técnica MIPO y síntesis con placa LCP, en resultados absolutos y relativos**

Resultados/Escala	Escala de hombro de la UCLA	Porcentaje	Escala de MEPS	Porcentaje
Excelente	9	81,81%	8	72,72%
Bueno	2	18,18%	3	27,27%
Regular	0	0%	0	0%
Malo	0	0%	0	0%

**Fuente:** Archivo de Historias Médicas Quirófano Hospital "Coromoto". Archivo de Historias Médicas de la UCEMI.

neurológicas tampoco biológicas y/o mecánicas, con resultados similares a los de nuestros antecedentes y aunque nuestra población podría ser no significativa, es ciertamente prometedora la indicación de la cirugía, obteniendo una recuperación funcional inmediata, si bien no existieron reducciones anatómicas, todas resultaron funcionales y excelentes, comprobando la afirmación en el tratamiento de las fracturas diafisarias al recobrar su longitud y rotación.

## CONCLUSIONES

A partir de este estudio clínico, se propone que la realización de técnicas MIPO es una alternativa segura

y efectiva y que podría ser la evolución de la antigua técnica hacia el respeto de la biología últimamente tan promulgada. Obteniendo 80% de resultados excelentes y 20% de buenos resultados de acuerdo a las escalas de valoración de movilidad tanto del hombro como del codo. Nuestros datos demuestran que el método de tratamiento de reducción cerrada y la fijación interna de las fracturas diafisarias del húmero utilizando la técnica MIPO es una técnica alternativa, segura y eficaz para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de este segmento óseo. No hay diferencias entre los resultados obtenidos y los de las series en los antecedentes encontrados sobre esta técnica.

## Anexo 4

### UCLA

#### University of California at Los Angeles Shoulder Assessment Evaluación del hombro de la Universidad de Los Ángeles de California

La puntuación máxima es de 35, siendo de 34 ó 35 excelente, de 29 a 33 buena, 21 a 27 media y de 0 a 20 mala.

Función	Puntaje
Incapacidad para utilizar el miembro	1
Posibilidad únicamente de realizar actividades ligeras	2
Aptitud para quehaceres domésticos ligeros y algunas actividades de la vida diaria	4
Aptitud para quehaceres domésticos, compras y conducir; capacidad para peinarse	6
Restricción insignificante; capacidad de trabajar por encima del nivel del hombro	8
Actividades normales	10

Fuerza de flexión hacia adelante (test muscular manual)	Puntaje	Flexión activa hacia adelante	Puntaje	Satisfacción paciente	Puntaje
Grado 5 (normal)	5	>150°	5	Satisfecho	5
Grado 4 (bueno)	4	120°-150°	4	Insatisfecho	0
Grado 3 (medio)	3	90°-120°	3		
Grado 2 (pobre)	2	45°-90°	2		
Grado 1 (contracción muscular)	1	30°-45°	1		
Grado 0 (nada)	0	<30°	0		

**Anexo 5**  
**MEPS**  
**Mayo Elbow Performance Score**  
**Puntuación de resultados de codo de Mayo**

Esta puntuación se basa en una escala de 100 puntos, con una puntuación máxima de 45 puntos para la categoría de dolor; 25 puntos para la habilidad del paciente en la realización de actividades funcionales; 20 puntos para la evaluación del movimiento; y 10 puntos para la estabilidad.

El resultado se considera excelente cuando la puntuación es de 90 puntos o más, bueno si la puntuación es de 75 a 89 puntos, regular si la puntuación es de 60 a 74 puntos, y pobre si la puntuación es menor de 60 puntos. Los resultados excelentes y buenos son considerados satisfactorios, mientras que los regulares y pobres se consideran insatisfactorios.

<b>Dolor</b>	<b>Puntaje</b>
Nada	45
Medio	30
Moderado	15
Severo	0

<b>Estabilidad</b>	<b>Puntaje</b>
Estable	10
Inestabilidad moderada	5
Inestabilidad grande	0

<b>Función diaria</b>	<b>Puntaje</b>
Cepillado del pelo	5
Alimentación a uno mismo	5
Higiene	5
Ponerse la camisa	5
Ponerse los zapatos	5

<b>Intervalo de Movimiento</b>	<b>Puntaje</b>
> 100	20
50-100	15
< 50	0

## BIBLIOGRAFÍA

1. An Z., Zeng B., He X., Huang P. Treatment of mid-distal humeral shaft fractures associated with radial nerve palsy using minimally invasive plating osteosynthesis technique. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2008 May;22(5):513-5. Chinese.
2. Ajmal M., O'Sullivan M., McCabe J., et al. Antegrade locked intra-medullary nailing in humeral shaft fractures. *Injury*. 2001; 32:692-694.
3. Apivatthakakul T., Arpornchayanon O., Bavornratavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury*. 2005 Apr;36(4):530-8.
4. Jiang R., Luo C.F., Zeng B.F., Mei G.H. Minimally invasive plating for complex humeral shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007 Sep;127(7):531-5. Epub 2007 Mar 31.
5. Koch P.P., Gross D.F., Gerber C. The results of functional (Sarmiento) bracing of humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002; 11: 143-150.
6. Korner J., Diederichs G., Arzdorf M., Lill H., Josten C., Schneider E., Linke B. A biomechanical evaluation of methods of distal humerus fracture fixation using locking compression plates versus conventional reconstruction plates. *J Orthop Trauma*. 2004 May-Jun;18(5):286-93.
7. Lau T.W., Leung F., Chan C.F., Chow S.P. Minimally invasive plate osteosynthesis in the treatment of proximal humeral fracture. *Int Orthop*. 2007 Oct; 31(5):657-64. Epub 2006 Oct 11.
8. Livani B., Belangero W.D. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury*. 2004; 35:587-595.
9. Muller M.E., Nazarian S., Koch P. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
10. Niemeyer P., Südkamp N.P. Principles and clinical application of the locking compression plate (LCP). *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006 Aug;73(4):221-8.
11. Paris H., Tropiano P., Clouet D'orval B., et al. Fractures of the shaft of the humerus: systematic plate fixation. Anatomic and functional results in 156 cases and a review of the literature. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2000; 86:346-359.
12. Pehlivan O. Functional treatment of the distal third humeral shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002; 122:390-395.
13. Petsatodes G., Karataglis D., Papadopoulos P., et al. Antegrade interlocking nailing of humeral shaft fractures. *J Orthop Sci*. 2004; 9:247-252.
14. Pospula W., Abu Noor T. Percutaneous Fixation of Comminuted Fractures of the Humerus: Initial Experience at Al Razi Hospital, Kuwait. *Med Princ Pract*. 2006;15:423-426.
15. Rommens P.M., Verbruggen J., Broos P.L. Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1995; 77:84-89.
16. Rüedi T. and Murphy W. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. 2003 p: 311 Cáp. 4.2.3.
17. Schütz M., Südkamp N.P. Revolution in plate osteosynthesis: new internal fixator systems. *J Orthop Sci*. 2003; 8(2):252-8.
18. Simon P., Jobard D., Bistour L., et al. Complications of Marchetti locked nailing for humeral shaft fractures. *Int Orthop*. 1999; 23:320-324.
19. Stoffel K., Dieter U., Stachowiak G., Gächter A., Kuster M.S. Biomechanical testing of the LCP-how can stability in locked internal fixators be controlled? *Injury*. 2003 Nov;34 Suppl 2:B11-9.
20. Toivanen J.A., Nieminen J., Laine H.J., et al. Functional treatment of closed humeral shaft fractures. *Int Orthop*. 2005; 29:10-13. fractures. *Injury*. 2004;35:587-595.
21. Vander G.R., Tomasin J., Ward E.F. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. *J Bone Joint Surg Am*. 1986; 68:430-433.
22. Wagner M. General principles for the clinical use of the LCP. *Injury*. 2003 Nov;34 Suppl 2:B31-42.
23. Wagner M., Frenk A., Frigg R. New concepts for bone fracture treatment and the Locking Compression Plate. *Surg Technol Int*. 2004; 12:271-7.
24. Zhiquan A., Bingfang Z., Yeming W., Chi Z., Peiyan H. Minimally invasive plating osteosynthesis (MIPO) of middle and distal third humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2007 Oct; 21(9):628-33.
25. Belangero W., Y Liviani B. Osteossíntesis de fractura diafisarias do Úmero com placa em ponte: Apresentação y descripción do técnica. *Acta Ortopédica de Brasil* 12 (2). Abril-Junio 2004. Pag. 113 a 117.
26. Belangero W., Y Liviani B. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35, 587-595.

# Consolidación de las fracturas en el hueso osteoporótico: resumen de trabajos experimentales

Osteoporotic fractures healing: summarize experimental studies

Dr. Edgar Nieto-Andueza\*

## RESUMEN

La consolidación es un proceso biológico único y muy bien organizado, que culmina con la restauración y completa función mecánica del hueso. Pero existen factores, como la osteoporosis y el envejecimiento, que pueden alterar su secuencia y prolongarla en el tiempo. Esta revisión bibliográfica busca poner al día lo que se conoce sobre la consolidación en el anciano.

**Palabras clave:** Fracturas Óseas, Fijación de Fracturas, Osteoporosis, Envejecimiento, Procesos Biológicos.

## SUMMARY

The consolidation process is a unique biological and very well organized, culminating in the complete restoration and mechanical operation of the bone. But there are factors such as osteoporosis and aging, which may alter the sequence and continue. This literature review seeks to update what is known about the consolidation in the elderly.

**Key words:** Fractures Bone, Fracture Fixation, Osteoporosis, Aging, Biological Process.

## INTRODUCCIÓN

Tanto el envejecimiento, como la osteoporosis, son cambios degenerativos que tienen un profundo impacto en el ser humano. En las estadísticas disponibles se ha hallado que en USA, en 1990, el número de personas mayores de 65 años llegó a ser de 32 millones, y se estima que para 2050 llegará a ser de 69 millones. Este hecho predispondrá a un incremento de la osteoporosis, la cual es una afección devastadora, que para el año 2004 afectaba en ese país mas de 10 millones de personas a un costo anual de 13.5 billones de dólares (de los cuales 8.7 correspondieron a fracturas del fémur proximal). Se presume que hoy en el mundo están en riesgo entre 100 y 200 millones de personas y se espera ,que para los mayores de 65 años, un 25% de los europeos estarán afectados en el 2012 y el 52% de los estadounidenses para el 2020 (1, 2, 3).

La senectud estimula alteraciones sistémicas, celulares y moleculares y la acumulación de ellos conduce a problemas cognitivos y degenerativos. Estos eventos relacionados con la edad, se inician como constructivos, para obtener el máximo de supervivencia, pero por cambios, cuyo mecanismo no esta del todo bien entendido, el organismo se enrumba hacia una ruta degenerativa (4).

La osteoporosis, a pesar de hallazgo frecuente luego de la menopausia y en el anciano, puede ser detectada a cualquier edad. Ha sido de aceptación corriente que, si se vive lo suficiente, se terminará desarrollando esta enfermedad, la cual no es mas que la traducción de cambios catabólicos progresivos, expresado por baja masa ósea y gradual deterioro de la estructura del hueso, lo que lo fragiliza, y ello origina un riesgo incrementado de fractura (4, 5, 6).

\* Instituto Clínico Medico Quirúrgico. Instituto de Osteoporosis y Densitometría Ósea. Estado Mérida, Venezuela.

La fractura que sigue el evento traumático, sobre todo caídas, no origina mayores percances en el joven, pero puede ser de consecuencia impredecible en el geronte. La población mundial esta creciendo y envejeciendo, este hecho permite concluir que se está incrementando el numero de fracturas por año ,que para el 2025 afectará un 89% de varones y un 69% de mujeres mayores de 65 años y, para el ente planificador de la atención sanitaria, conllevará un aumento de los presupuestos destinados a este rubro. La prevalencia de fracturas de cadera relacionadas con la edad y la frecuencia de mortalidad en el primer año, con toda seguridad, se acrecentarán en las próximas décadas <sup>(7, 8, 9)</sup>.

Las fracturas vertebrales, de cadera y del radio distal son frecuentes en edades avanzadas, y las que son producto de trauma de baja energía, podrían ser consideradas como secundarias a descenso de la Densidad Mineral Ósea (DMO) y denominadas FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS. La razón fundamental se debe a que estos huesos tienen un alto contenido trabecular, el cual se pierde con mucha facilidad en las alteraciones metabólicas óseas y sobretodo el desbalance formación-resorción; que puede conducir a las mujeres a una pérdida del 23-30% de esponjosa y de 5-10% de cortical, en los primeros años, luego de la menopausia. La calidad ósea ha sido el parámetro establecido para monitorear esos cambios y para predecir la posibilidad de fractura luego de caída de su altura <sup>(10, 11, 12)</sup>.

Las fracturas de cadera son las más severas, y desde el punto de vista económico, son las que generan complicaciones importantes en el anciano. Muere en el primer año un 46,7% de los intervenidos por procedimientos quirúrgicos llegando a ser del 92,7% en los no intervenidos <sup>(13)</sup>. Un porcentaje importante pierden la capacidad de vivir de manera independiente y lo que es mas grave quedan relegado a una cama <sup>(14)</sup>.

Al avanzar la edad descende la calidad del hueso y ello explica una predisposición a las fracturas por traumas leves; es difícil su manejo por la pobre reserva ósea, y esto conduce por un lado, a fallas de la consolidación, porque los mecanismos de reparación están

comprometidos y por el otro hay dificultad en la fortaleza de fijación de los implantes, con un elevado número de malos alineamientos, fallas del metal y reintervenciones frecuentes, a pesar de esta aseveración la literatura al respecto no es muy abundante <sup>(15, 16, 17)</sup>.

Esta revisión bibliográfica busca actualizar los conocimientos que se tienen, relacionados con los hallazgos en el anciano durante la consolidación por segunda intención, sin considerar enfermedades subyacentes, asociada a medicamentos ni la participación genética; la mayoría de ellos basado en estudios experimentales realizados en animales.

## EL PROBLEMA

El esqueleto desde el punto de vista metabólico no es un órgano estático, por el contrario, es muy dinámico. Esta diseñado para soportar cargas y para remodelarse durante toda la vida. Esta capacidad se hace mas evidente por su poder para reparar las micro fracturas, que ocurren, tanto en el tejido esponjoso como el compacto, a pesar de que el mecanismo de remodelación sea diferente para ambas estructuras, porque la llegada de células osteoprogenitoras se realiza por la contigüidad del tejido esponjoso a la medula roja, mientras que a nivel cortical es por vía vascular. Es de importancia recordar que esta característica específica del hueso ocurre a través de la llamada Unidad Multicelular Básica, descrita por H. Frost y que comprende los osteoclastos (células resorptivas) y los osteoblastos (células formadoras) en sus tres formas planas o limitantes, activos y los osteocitos. La remodelación se inicia con el reclutamiento de precursores de los osteoclastos que se fusionan y lo transforman en maduros y de esta manera llegan a la superficie del hueso donde adquieren su citoesqueleto definitivo, remueve una cantidad de hueso y crea una laguna (en el caso de hueso trabecular) o un cono de penetración (en el caso del cortical). Esta resorción es seguida de formación de hueso, por el reclutamiento de osteoblasto formados desde las células mesenquimales, que llegan al defecto depositan una matriz la cual es luego mineralizada y al final transformada en hueso lamelar. Este proceso debería ser equilibrado durante

toda la vida, es decir, la misma cantidad de hueso resorbido es formado, pero este no es lo que ocurre en el anciano, donde suele ocurrir un incremento de la resorción con una disminución de la formación <sup>(18, 19)</sup>.

Se ha determinado con precisión que la masa ósea disminuye con la edad, como resultado de cambios en los niveles circulantes de hormonas, en especial el descenso de estrógenos luego de la menopausia. La literatura que se relaciona con experimentos en animales sobre el efecto en el metabolismo del hueso, luego de la eliminación de las gónadas es numerosa, pero poca en lo que se refiere a consolidación en ese mismo grupo de estudio. El estrógeno juega un papel fundamental al modular el hueso en onda, factor importante en la consolidación como paso previo al callo duro, estabilizador de los fragmentos. También entona la mecano-sensibilidad de las células óseas, para expresar prostaglandinas como respuesta a la carga, de esta manera la mujer posmenopáusica reaccionará de manera diferente a las señales mecánicas que ocurren durante la reparación <sup>(20, 21, 22)</sup>.

Existen deficiencias celulares y bioquímicas, relacionadas con la osteoporosis, que conducen a alteraciones estructurales del hueso y pueden afectar la consolidación. Este complejo proceso, que para remodelar el tejido fracturado secuencia diversos estadios, de alguna manera recapitula el desarrollo embrionario normal con la participación coordinada de diferentes tipos celulares; envuelve la cortical, el periostio, la medula ósea y las partes blandas circundantes. Todos estos pasos comprenden intervención celular, vascular y molecular. Estos hechos en conjunto sugieren que el mecanismo genético regulador de la esqueleto génesis fetal regulan la angiogénesis y osificación en el adulto para la consolidación <sup>(23, 24, 25)</sup>.

La consolidación, ha sido dividida de manera resumida en cuatro etapas principales: respuesta inicial inflamatoria, formación de callo blando, formación de callo duro y la unión ósea con su remodelación. Se inicia con una reacción inflamatoria, que estimula la invasión de células como plaquetas, macrófagos, granulocitos, monocitos, linfocitos y de manera simultánea el reclutamiento,

la proliferación y diferenciación de células progenitoras mesenquimales (MCCs, en inglés) en cartílago, las cuales se sitúan entre los fragmentos fracturados; a continuación se calcifica y se transforma en hueso en onda y al final en lamelar, en lo que se conoce como osificación endocondral. De manera sincrónica ocurre la osificación intra membranosa, que envuelve la formación de hueso de manera directa desde la capa cambium del periostio sin la formación previa de cartílago, a partir de células osteoprogenitoras y mesenquimales. Los capilares provenientes del tejido blando circundante penetran el coagulo inicial y se reorganizan en el tejido de granulación <sup>(23, 24)</sup>.

Estos estadios de la consolidación, no son secuenciales y se superponen unos con otros, por ejemplo el reemplazo del callo periférico ocurre de manera simultánea con la mineralización del cartílago, la invasión vascular y la formación de hueso en onda. Si se aplica el concepto metabólico, de anabolismo y catabolismo, es más útil para entender la secuencia de la reparación. La fase anabólica o constructiva induce la formación de tejido de granulación, cartílago, hueso en onda y lamelar; por el contrario la fase catabólica o destructiva está presente al inicio para eliminar el coagulo, el hueso necrótico y el tejido de granulación y al final para remodelar el hueso. Para obtener una reparación con éxito, también es útil el concepto del diamante: **1)** adecuada estabilización, **2)** presencia de células osteogénicas, **3)** estructuras osteoconductoras, y **4)** factores de crecimiento <sup>(24, 26, 27)</sup>.

La fase inflamatoria, que expresa genes para la diferenciación osteogénica, condrogénica y la formación de vasos sanguíneos, tiene su pico entre 1 y 2 semanas luego de la fractura y hasta el momento no hay una clara demostración que en el anciano no ocurra la mencionada respuesta <sup>(28)</sup>.

La ciclooxigenasa -2 (COX-2) es una isoforma inductible, es fundamental en la biosíntesis de la prostaglandina E2 (PGE2), ambas son moduladoras de la respuesta inflamatoria que sigue la fractura. Crítica para la reparación ósea normal, con la edad disminuye y de esta manera altera la condrogenesis, decrece la formación ósea,

la vascularización del callo, retrasa el remodelamiento y altera la expresión de genes para la reparación y remodelación. Es por esta razón que se recomienda no utilizar AINES, como analgésicos, luego de una fractura (29, 30, 31).

La capacidad de división celular en el anciano es baja, por disminución de la mitogénesis de los progenitores mesenquimales, este hecho se traduce en una deficiencia cuantitativa y por ende a una consolidación alterada. Existen en el anciano dos tópicos importantes a nivel celular, la senescencia de células mesenquimales y la apoptosis, ambos envuelven daño oxidativos y glicación. El acortamiento de los telómeros es causa putativa para la senescencia, la deficiencia de telomerasa altera la expansión y diferenciación de células progenitoras mesenquimales, en condrocitos y adipocitos, durante la reparación de las fracturas (32).

Las células progenitoras mesenquimales, son el factor principal para la regeneración ósea; en el caso particular de las fracturas, bajo las condiciones hipóxicas del hematoma se diferencian en cartílago o hueso. Si hay un adecuado suministro vascular, por su elevado poder mitogénico y asociado a ella, su pluripotencia, son capaces de producir osteoblastos, condrocitos, adipocitos y células del estroma capaces de diferenciarse en osteoclastos. La producción de osteoblastos decrece con la edad, bien sea por disminuir su expresión genética, déficit en la respuesta al Factor de Crecimiento Insulinodependiente I (IGF-I) o por cambios en el micro ambiente de la médula ósea, haciendo que la interacción célula-célula o célula-matriz pueda ser desfavorable para la producción de las progenitoras mesenquimales con potencial osteogénico y de aquellas con potencial adipogénico; con una inversión de la relación adipocitos-osteoblastos y una disminución de el número y función de estos últimos. De la misma manera existe un incremento del número de osteoclastos inducidos por el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Todo termina en el descenso del volumen trabecular y un efecto negativo sobre la formación de hueso durante la consolidación (33, 34, 35, 36).

La osteoporosis altera la consolidación de las fracturas y se evidencia en la formación de callo, mineralización y propiedades mecánicas. En los estudios en animales hay hallazgos contradictorios, para algunos es lenta en la fase precoz, para otros en la tardía y un reporte que informa que por el contrario es un proceso muy rápido porque debido a la osteoporosis esta acelerada la remodelación. El retraso de la aparición de callo puede ser debido a una reducción de la capacidad osteoinductiva por el alto recambio. En seres humanos, en reportes de fracturas de extremidades inferiores, no se encontró incremento de los vicios de consolidación, pero un tiempo de unión muy lento y una descarga de peso retrasada. Publicaciones relacionadas con roedoras osteoporóticas fracturadas con Tomografía Axial Periférica Cuantificada (pQCT) y Micro Tomografía Computada (mCT), test mecánicos e histomorfometría, evidenciaron un callo menos organizado, con poco hueso lamelar en las etapas finales, pero de mayor tamaño, con retraso en la osificación endocondral y en la maduración del callo nuevo, con baja conectividad entre las trabéculas, que explica las propiedades mecánicas inferiores. En otras investigaciones se ha encontrado que influencia los últimos periodos de la consolidación, con disminución de la densidad mineral del callo, así como la capacidad de soportar carga y al stress, con retraso de la formación y calcificación endocondral, se ven más osteoclastos alrededor de las trabéculas y las nuevas trabéculas se organizan de manera laxa e irregular (36, 37, 38).

Los experimentos en ratas u ovejas ooforectomizadas han evidenciado y con dietas bajas en Calcio o no, se ha encontrado, que el inicio del proceso de consolidación no se altera pero: el tamaño del callo es menor, composición diferente del tejido calcificado, disminución del tejido endocondral, disminución del depósito de calcio, el hueso trabecular que se forma es laxo e irregular, histomorfometría alterada, retraso en la recuperación de la fortaleza del miembro, que el hueso osteoporótico tiene expresión fenotípica alterada, reducción de la fortaleza tensil y de torsión, de la rigidez y de la capacidad de soportar carga. Si se expresa de forma numérica, sería reducción del volumen de área del callo en un 40%, reducción de la densidad mineral en un 23%, descenso

en cinco veces de la energía que se requiere para fracturar el callo, tres veces para soportar carga, dos veces la rigidez y tres veces la resistencia al stress. El análisis histomorfológico evidencia retraso en la formación del callo con pobre desarrollo de hueso maduro y ello se debería a un efecto combinado de calcificación endocondral prolongada, osteoclastos muy activados y una desaceleración del incremento de la densidad mineral ósea <sup>(4, 37, 38, 39, 40)</sup>.

En lo que se refiere al periostio, la cual es una estructura de importancia para que ocurra la consolidación. Esta membrana fibro-elástica continua que cubre el hueso la componen tres capas, la mas interna adyacente a la cortical es conocida como "cambium" y es rica en osteoblastos planos, la intermedia es translucida con numerosos capilares las mas externa con amalgama celular y fibras colágenas. La cortical es la que mas se beneficia del periostio tanto desde el punto de vista anatómico como fisiológico, al suministrarle sangre, células con potencial osteogenico y la inserción músculo-ligamentaria. Por su naturaleza contráctil y elástica participa en el mantenimiento de la forma del hueso y juega un papel de importancia en el intercambio metabólico, por las diferencias iónicas entre sus capas. El suministro arterial, cuando se compara con la centro medular, desde la periferia al hueso oscila entre el 70 y 80% y el retorno venoso del 90 al 100% y este hecho ratifica el concepto que es necesario un periostio intacto para una correcta consolidación y evitar las necrosis óseas o las deformidades <sup>(41, 42)</sup>.

En adición, el periostio además del aporte nutritiva, tiene funciones mecánicas y reparadoras, es por ello que alteraciones en su vascularización origina disturbios del crecimiento y su espesor, llegando a ser de inmensa importancia para el metabolismo del hueso. La invasión por células vasculares endoteliales de las partes blandas, angiogénesis y formación de capilares ocurre por factores proangiogenicos que incluyen: el Factor de Crecimiento Vascular Endotelial (VEGF), Proteínas Morfogénicas del Hueso (BMPs), Factor de Crecimiento Fibroblástico (FGF) y Factor Transformador del Crecimiento Beta (TGF-β), la Angiopoyetina I y II originan vasos mas grandes y sus ramas <sup>(41, 42)</sup>.

El periostio, contiene una población de células mesenquimales progenitoras que juegan un importante papel en la reparación de la cortical del hueso. La activación y la iniciación de la proliferación, así como la diferenciación luego del trauma no está bien entendida, pero se piensa que tenga relación con la alteración de la estabilidad y la reacción inflamatoria. Luego de la fractura de la cortical, las células residentes en la capa cambium del periostio responden a estímulos biológicos o biofísicos; en el hematoma que se forma, hay presencia de células inflamatorias, las cuales descargan factores de crecimiento. Esos factores dirigen el reclutamiento y activación de las progenitoras, que inician la cascada celular, que origina la osificación intramembranosa y la endocondral. En el anciano esta respuesta es mas lenta porque con la edad el periostio se va adelgazando, pierde la capacidad de formar hueso y cartílago. En estudios experimentales con ratones, se evidencia que la condrogenesis declina de manera significativa y a los 12 meses de edad el descenso llega a ser de un 87%; este hecho se evidencia tanto en la metafisis como en la diáfisis. En el periostio los macrófagos pueden jugar un papel importante en la génesis de osteoblastos y osteoclastos. También existen evidencias que las células derivadas del periostio de ratas viejas responden de manera muy pobre a la 1,25 dihidrovitamina D3 (1,25 (OH) 2D3) y al Factor Transformador de Crecimiento Beta (TGF β) <sup>(31, 43, 44)</sup>.

En ratas ancianas, se ha evidenciado, retraso en el inicio de la reacción periostica y en la diferenciación celular, descenso en la formación de cartílago y hueso, en la invasión angiogénica del cartílago, un periodo de osificación y resorción endocondral alterado, déficit del depósito de mineral y un prolongado periodo de remodelación. En los seres humanos ancianos, a pesar de que, tanto la angiogénesis como la respuesta a los factores de crecimiento son preservados, se han reportado tendencia a la pseudo artrosis de clavícula y del cuello femoral <sup>(27, 45)</sup>.

En animales avejentados se ha demostrado un franco descenso de las células endoteliales, la cascada hemostática, mediadores neuroquímicos, factores de crecimiento y sus receptores. Alteración de los componentes estructurales y regulatorios para la angio-vasculogénesis.

No hay trabajos que evidencien que las Células Progenitoras Endoteliales (EPC), responsables de la formación de los vasos, estén disminuidas en número, pero sí en la supervivencia y motilidad. No hay expresión del Factor de Crecimiento derivado de las Plaquetas (PDGF-BB)<sup>(4)</sup>.

Con el incremento de la edad se evidencia la pérdida de la capacidad de los osteoblastos para regular la osteoclastogénesis, al incrementar la producción del Ligando Receptor Activador Nuclear Kappa (RANKL) y la disminución de la osteoprotegerina (OPG) este hecho puede tener un papel guía en la consolidación al alterar la relación osteoclasto/osteoblasto en el hueso esponjoso<sup>(46)</sup>. La Proteína Morfogénica del Hueso 6 (BMP6) es un mediador endógeno de la consolidación que se pierde durante el envejecimiento<sup>(47)</sup>.

Al envejecer disminuye el flujo sanguíneo al hueso, se altera la vaso dilatación dependiente del endotelio y disminuye la biodisponibilidad de óxido nítrico (NO), por alteraciones de los mecanismos de acción de la sintetasa del óxido nítrico (NOS) y este hecho puede conducir a alteraciones de la consolidación. Además se afecta la vascularización y los cambios que se observan están correlacionados de manera directa con la expresión alterada de factores bioquímicos que regulan el proceso de angiogénesis. Hay una reducción del Factor de Crecimiento Vascular Endotelial (VEGF), el cual limita la movilización de las células endoteliales progenitoras circulantes. En estudios de fracturas de ratas al comparar las jóvenes y las de más edad se encontró disminución de la densidad de vasos sanguíneos, disminución de la alfa proteína del factor 1 inducible por la hipoxia y el transcriptor del VEGF, así como las Metaloproteasas 9 y 13 (Mmp2 y Mmp13). Se produce de esta manera un retraso en la osificación endocondral, porque existe retraso en la diferenciación de los condrocitos y su maduración. Este hallazgo ha hecho formular la hipótesis, si en el anciano, se puede mejorar la vascularización durante la consolidación de las fracturas se tendrá una excelente oportunidad terapéutica, pero los estudios en animales no son alentadores<sup>(48, 49, 50, 51)</sup>.

En resumen, la consolidación por segunda intención en el anciano está alterada no en la secuencia y sí en la velocidad y duración de cada uno de los pasos para que llegue a un final feliz. Los factores mecánicos y biológicos envueltos en ella son afectados de manera cierta por la edad y la osteoporosis, retraso en la maduración y diferenciación de los condrocitos difieren la osificación endocondral, con demora de la formación de callo y una desaceleración del proceso, declive de la mineralización, alteración de la microarquitectura trabecular con descenso de las propiedades mecánicas. De todas maneras se hacen necesarios más estudios de los requerimientos osteogénicos y angiogénicos, para determinar la relación entre las señales moleculares y matriz extracelular, en la consolidación de la fractura del hueso osteoporótico del geronte. En el ser humano se debería disponer de un modelo de diseño estandarizado para la consolidación con parámetros funcionales, moleculares y celulares, relacionados con la edad y seguido de manera longitudinal. Encontrar medicamentos, que actúen sobre blancos celulares, que pudieran de alguna manera acelerar la diferenciación de células mesenquimales, la maduración de condrocitos para la osificación endocondral, entre otros, para que la fractura en el geronte consolide de manera normal y de esta manera se pueda movilizar lo más pronto posible y así evitar el incremento de su sarcopenia<sup>(52)</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. US Department of Health and Human service. Bone Health and Osteoporosis. A Report of the US Surgeon General. Rockville MD, 2004.
2. Riggs B.L., Melton L.J. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone* 1995; 17:505-11.
3. Dreinhofer K.E. Multinational survey of osteoporotic fracture management. *Osteoporos Int.* 2005; 16:S44-53.
4. Gruber R., Koch H., Doll B.A., Tegtmier F. et al. Fracture healing in elderly patient. *Experimental Gerontology*. 2006; 41:1080-93.
5. Manolagas S.C. Birth and death of bone cells: basic regulatory mechanism and implications for the pathogenesis and treatment of osteoporosis. *Endocr.Rev.* 2000; 21:115-37.
6. Riggs B.L., Parfitt A.M. Drugs used to treat osteoporosis: the critical need for a uniform nomenclature based on their action on bone remodeling. *J Bone Miner Res.* 2005; 20:177-84.

7. Gullberg B., Johnell O., Kanis J.A. Worldwide projections for hip fractures. *Osteoporos Int.* 1997; 7(5):407-13.
8. Cummings S.R., Melton L.J. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359:1761-67.
9. Riggs B.L., Melton L.J. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone* 1995; 17:505-11.
10. Riggs B.L., Parfitt A.M. Drugs used to treat osteoporosis: the critical need for a uniform nomenclature based on their action on bone remodeling. *J Bone Miner Res.* 2005; 20:177-84.
11. Andrew N.A. A fracture is a fracture. Using levels of trauma to define osteoporotic fractures may be a thing of the past. *IBMS Bonekey.* 2008; 5(2):35-40.
12. Seeman E., Delmas P.D. Bone quality—the material and structural basis of bone strength and fragility. *N Engl J Med.* 2006 May 25; 354(21):2250-61.
13. Nieto E., Natale A., Useche R. Mortalidad luego de una fractura de la extremidad proximal del fémur. *REEMO.* 2001; 10(3):81-85.
14. Nieto E., Useche R., Natale A., Collante J. Factores de Riesgo en las fracturas del fémur proximal en mujeres mayores de 60 años. *REEMO.* 1999; 9(2):61-65.
15. Syed A.A., Agarwal M., Giannoudis P.V., et al. Distal femoral fractures: long term outcomes following stabilization with the LISS. *Injury.* 2004; 35:433-44.
16. Sterk J.C., Klein-Nulend J., Lips P., Burger E.H. Response of normal and osteoporotic human bone cell to mechanical stress in vitro. *Am J Physiol.* 1998; 274:E1113-20.
17. Raisz L.G. Clinical practice. Screening for osteoporosis. *N Eng J Med* 2005; 353:164-71.
18. Frost H.M. Bone remodeling dynamics. Springfield Il, Charles Thomas. 1963.
19. Parfitt. Bone forming cells in clinical condition. B.K Hall. London. 1991.
20. Joldersma M., Klein-Nulend J., Oleksik A.M., et al. Estrogen enhances mechanical stress-induced prostaglandin production by bone cell from elderly women. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2001; 280:E436-42.
21. Meyer R.A., Tsahakis P.J., Martín D.F. Age and ovariectomy impair both the normalization of mechanical properties and the accretion of mineral by the fracture callus in rat. *J Orthop res.* 2001; 19:428-35.
22. Giannoudis P., Tzioupis C., Almkali T. Fracture healing in osteoporotic fractures: is really different? A basic science perspective. *Injury;* 2007; 38S1:590-99.
23. Einhorn T.H. The cell and molecular biology of fracture healing. *Clin Orthop.* 1998; 355S5:S7-S21.
24. Schindeler A., McDonald M.M., Bokko P., Little D.G. Bone remodeling during fracture repair: The cellular picture. *Semin Cell Dev Biol.* 2008 19(5):459-66.
25. Ferguson C., Alpern E., Miclau T., Helms J.A. Does adult fracture repair recapitulate embryonic skeletal formation? *Mech Dev.* 1999 Sep; 87(1-2):57-66.
26. Little D.G., Ramachandran M., Schindeler A. The anabolic and catabolic responses in bone repair. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007; 89:425-33.
27. Giannoudis P.V., Einhorn T.A., Marsh D. Fracture healing: the diamond concept. *Injury* 2007; 38(Suppl 4):S3-S6.
28. Meyer R.A., Desai B.R., Heiner D.E., Fiechtl J. et al. Young, adult, and old rats have similar changes in mRNA expression of many skeletal genes after fractures despite delayed healing with age. *J Orthop. Res.* 2006; 24:1933-44.
29. Naik A.A., Xie C., Zuscik M.J., Kingsley P., et al. Reduced COX-2 Expression in Aged Mice is Associated with Impaired Fracture Healing. *J Bone Miner Res.* 2008 Oct 10.
30. Scheubel R.J., Zorn H., Silber R.E., Kuss O., Morawietz H., Holzt J., Simm A. Age-dependent depression in circulating endothelial progenitor cells in patients undergoing coronary artery bypass grafting.
31. Xie C., Ming X., Wang Q., Schwarz R.E., et al. COX-2 from the injury milieu is critical for initiation of periosteal progenitor cell mediate bone healing. *BONE* 2008. 43(6):1075-83.
32. Baxter M.A., Wynn R.F., Jowitt S.N., Wraith J. Ed. et al. Study of telomere length reveals rapid aging of human marrow stromal cells following in vitro expansion. *Stem Cells.* 2004; 22:675-82.
33. Augat P., Simon U., Liedert A., Claes L. Mechanic and mechanobiology of fracture healing in normal and osteoporotic bone. *Osteoporos Int.* 2005; 16 Suppl 2:S36-43.
34. Beresford J.N., Bennett J.H., Devlin C. et al. Evidence for an inverse relationship between the differentiation of adipocytic and osteogenic cell in rat marrow stromal cell cultures. *J Cell Sci.* 1992; 102:341-51.
35. Akune T., Ohba S., Kamekura S., Yamaguchi M., et al. PPAR gamma insufficiency enhances osteogenesis through osteoblast formation from bone marrow progenitor. *J Clin Invest.* 2004; 113:846-55.
36. Yingjie H., Ge Z., Yisheng W., Ling Q. et al. Changes of microstructure and mineral tissue in the middle and late phase of osteoporotic fracture healing in rats. *BONE.* 2007; 41:631-38.
37. Xu S.W., Wang J.W., Li W., Wang Y., Zhao G.F. Osteoporosis influences the middle and late periods of fracture healing in a rat osteoporotic model. *Chin J Traumatol.* 2005 Apr; 8(2):111-6.
38. Wang J.W., Li W., Xu S.W., Yang D.S. et al. Osteoporosis impairs fracture healing of tibia in a rat osteoporotic model 2004 Jul 17; 84(14):1205-9.
39. Namkung-Matthai H., Appleyard R., Jansen J., et al. Osteoporosis influences the early period of fracture healing in a rat osteoporotic model. *Bone.* 2001; 28:80-6.
40. Walsh W.R, Sherman P., Howlett C.R., et al. Fracture healing in a rat osteoporotic model. *Clin Orthop Rel Res.* 1977; 342:218-27.

41. Brandes R.P., Fleming I., Busse R. Endothelial aging. *Cardiovas Res.* 2005; 66:286-94.
42. Stuehmer C., Schumann P., Bormann K-H., Laschke M.W., et al. A new model for chronic in vivo analysis of the periosteal microcirculation. *Microvasc Res.* 2009 ; 77(2):104-8.
43. O'Driscoll S.W., Saris D.B., Ito Y., Fitzimmons J.S. The chondrogenic potential of periosteum decreases with age. *J Orthop Res.* 2001 Jan;19(1):95-103.
44. Fan W., Crawford R., Xiao Y. Structural and cellular differences between metaphyseal and diaphyseal periosteum in different aged rats. *Bone* (2008); 42: 81–89.
45. Gaston M.S., Simpson A.H.R.W. Inhibition of fracture healing. *J Bone Joint Surg.* 2007. 89:1553-60.
46. Cao J.J., Wronski T.J., Iwaniec U., Phleger L. et al. Aging increase stromal/osteoblastic cell-induced osteoclastogenesis and alters the osteoclast precursor pool in the mouse. *J Bone Miner Res.* 2005; 20:1659-68.
47. Simic P., Jelic M., Bagi C., Orlic I., et al. Bone morphogenetic protein-6 (bmp-6) is an endogenous mediator of bone fracture repair. *ECTS.2008.* Tu-P166.
48. Scheubel R.J., Zorn H., Silber R.E., Kuss O., et al. Age-dependent depression in circulating endothelial progenitor cells in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol.* 2003 Dec 17; 42(12):2073-80.
49. Lu C., Hansen E., Sapozhnikova A., Hu D., Miclau T., Marcucio R.S. Effect of age on vascularisation during fracture repair. *J Orthop Res.* 2008 Oct; 26(10):1384-9.
50. Prisby R.D., Ramsey M.W., Behnke B.J., Dominguez J.M. 2nd, et al. Aging reduces skeletal blood flow, endothelium-dependent vasodilatation, and NO bioavailability in rats. *J Bone Miner Res.* 2007 Aug; 22(8):1280-8.
51. Gerstenfeld L.C., Wronski T.J., Hollinger J.O., Einhorn T.A. Application of histomorphometric methods to the study of bone repair. *J. Bone Miner. Res.* 2005; 20, 1715–1722.

# Condrodiastasis y transporte óseo simultáneos para formación de hueso único como alternativa de reconstrucción por trauma severo de antebrazo en niños: reporte de un caso

Chondrodiastasis and bony simultaneous transport for formation of one-bone as reconstruction alternative for severe trauma of forearm in children: report of a case

Dr. Miguel Molano\*, Dr. Eulogio Vásquez\*\*, Dr. Juan Hernández\*\*\*

## RESUMEN

Los defectos post traumáticos severos de miembros superiores en niños son infrecuentes y cuando ocurren involucran mecanismos de alta energía. Se realiza estudio descriptivo, sobre preescolar masculino, 7 años, indígena, quien presentó trauma severo en antebrazo derecho con fractura abierta III b y pérdida de 2/3 distales del cúbito y 2/3 proximales del radio con preservación de placa de crecimiento de éste último. Planteamos como objetivo preservar el miembro, mantener longitud axial y su máxima función realizando la reconstrucción de antebrazo por condrodiastasis del radio y transporte óseo del cúbito simultáneamente utilizando fijador externo Ilizarov. Logramos alargamiento de 2,5 cms. en radio y 3 cms. en cúbito con la consolidación de ambos para la formación de un hueso único radio-cúbito, conservando los movimientos intrínsecos de la mano, el crecimiento epifisiario, la flexo-extensión de codo y muñeca con abolición de pronosupinación. Concluimos que la cirugía reconstructiva con formación de hueso único mediante técnicas combinadas de alargamiento óseo es una opción terapéutica eficaz para el manejo del trauma complejo del antebrazo con pérdida de hueso en niños.

**Palabras clave:** Traumatismo del Antebrazo, Condrodiastasis, Fracturas Abiertas, Desviación Ósea, Ortopedia, Huesos del Brazo, Alargamiento Óseo.

## SUMMARY

Severe post-traumatic defects in the upper limbs of children are rather rare and when they happen they involve mechanisms of high energy. Material and methods descriptive and prospective study about indigenous masculine, 5 years, who present severe trauma in right forearm with open fracture III b and loss of 2/3 distal of the ulna and 2/3 proximal of the radio with preservation of plate of growth. We outline as objective to preserve the limb, to maintain axial longitude and their maximum function carrying out the forearm reconstruction simultaneously for chondrodiastasis of the radio and bone transport of the ulna using external fixation Ilizarov. Results: we achieved lengthening of 2,5 cm. in radio and 3 cm. in ulna with thinks about the consolidation of both for the formation of a one-bone radio-ulna, conserving the intrinsic movements of the hand, the epiphyseal growth, the elbow flexo-extension and wrist with pronosupinación abolition. Discussion: We concluded that the reconstructive surgery with formation of one-bone mediating combined techniques of bone lengthening is a therapeutic effective option for the handling of the complex trauma of the forearm with bone loss in children.

**Key words:** Forearm Injuries, Chondrodiastasis, Fractures Open, Bone Malalignment, Orthopedics, Arm Bones, Bone Lengthening.

\* Jefe de la Unidad de Trauma Complejo y Reconstrucción de Extremidades. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

\*\* Residente de 2<sup>do</sup> año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

\*\*\* Residente de 1<sup>er</sup> año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

Los defectos postraumáticos graves en miembros superiores de niños son algo infrecuentes. La literatura sobre el tema es escasa y es difícil dirigir una evaluación exhaustiva debido a la heterogeneidad de los estudios reportados al respecto <sup>(1)</sup>.

El miembro superior es un conjunto de tejidos y estructuras encargadas de soportar la función prensil de la mano. El traumatismo inicial conlleva a una variedad de lesiones asociadas a diferentes tejidos. Un defecto limitado a la piel puede combinarse con un defecto severo de un hueso largo; pero si un defecto severo compromete dos o más estructuras, lo denominamos defecto compuesto, por lo cual un defecto compuesto es la combinación de varios defectos severos con un grado variable de participación de piel, músculos, hueso, articulaciones, tendones, nervios, arterias, etc <sup>(2)</sup>.

El índice, las características y efectos del trauma de alta energía son diferentes en el individuo en crecimiento que en el adulto. Los defectos postraumáticos graves del miembro superior en adultos están principalmente relacionados con el trabajo, el tráfico, o los accidentes relacionados con deportes. En niños, estas clases de lesión ocurren infrecuentemente y cuando ocurren son causados por eventos catastróficos (por ejemplo explosiones o colapso de edificios) o los accidentes de tráfico serios en los que los niños están involucrados como pasajeros en un vehículo, o como peatones chocados con por un vehículo <sup>(3)</sup>.

Se acordó que las indicaciones para la reconstrucción quirúrgica de los defectos postraumáticos graves en niños, tanto como para remplazo de los segmentos amputados, son más amplias que en adultos debido a la duración de vida esperada del paciente, para el valor estético y social de la reconstrucción y definitivamente porque las posibilidades de la recuperación funcional son más altas <sup>(4)</sup>. Obviamente las indicaciones generales para la cirugía reconstructiva resultan en una incidencia más grande de complicaciones y fracasos. La tasa de éxito de reemplazos en adultos revelo ser mayor de 80%, mientras que en niños es inferior al 70% <sup>(5)</sup>.

Aunque los defectos severos del radio y cúbito podrían ser también indicaciones excelentes para la reconstrucción por transferencia de hueso vascularizado, la alternativa de rescatar el antebrazo por un hueso único siempre merece la consideración. Además, más defectos limitantes del radio proximal o cúbito distal podrían ser consecuentes con un aceptable nivel de función de miembro superior <sup>(6)</sup>.

Hey Groves <sup>(7)</sup> describió un hueso único en antebrazo en 1921, y posteriormente algunos otros estudios sobre el tema han sido publicados. Las indicaciones para la reconstrucción de hueso único en antebrazo incluyen la inestabilidad a traumática, la resección de tumor de hueso previo, la deformidad congénita, o lesiones postraumáticas. Cuando elegimos la indicación correcta esta técnica reconstructiva puede suministrar un antebrazo estable con los buenos resultados funcionales y superficiales tanto como satisfacción al paciente <sup>(8)</sup>.

Las técnicas de alargamiento óseo, en sus diferentes formas, son bien conocidas y utilizadas en la práctica ortopédica. Recientemente, se ha utilizado la técnica de Ilizarov con regeneración de tejidos con resultados favorables <sup>(9)</sup>. La forma más eficaz de estimular la osteogénesis, se consigue con un injerto autólogo acompañado de una vascularidad óptima y una conexión con los tejidos blandos <sup>(10)</sup>. Los métodos de Ilizarov requieren comprender cómo se utilizan fuerzas mecánicas para inducir dos procesos biológicos separados: osteogénesis por distracción (producción de hueso de novo entre las superficies de la corticotomía que se someten a distracción gradual) y osteogénesis por compresión (estímulo mecánico de una interfase para regenerar la continuidad ósea normal) <sup>(11, 12)</sup>. Los dos factores críticos para la producción ósea son: transmisión estable de fuerzas y vascularidad local <sup>(13, 14)</sup>.

En la edad infantil se han introducido otros sistemas de alargamiento actuando en la zona epifisaria y no en la diafisaria como otras técnicas clásicas. Nos referimos a la llamada condrodiastasis. Esencialmente se describen dos sistemas de distracción en la epífisis. El primero fue descrito por Monticelli en 1979 conociéndose interna-

cionalmente en 1981 <sup>(15)</sup> con el nombre de distracción epifisaria y consistía en el alargamiento de 1 mm. diario, produciendo una verdadera fractura-epifisiolisis; su utilización clínica no ha sido frecuente en nuestro medio. El segundo o condrodiastasis, fue comunicado por De Bastiani <sup>(16)</sup> y se realiza con una distracción simétrica, lenta y gradual del cartílago de crecimiento, sin llegar a producir una fractura, permaneciendo íntegro el futuro potencial de crecimiento. En realidad estimula la capacidad de crecimiento epifisario sin alterar histológicamente la epífisis.

El objetivo general de este trabajo es la formación de un hueso único como alternativa de tratamiento en un paciente pediátrico con trauma severo del antebrazo y gran pérdida ósea combinando dos métodos de formación de hueso como son la condrodiastasis y el alargamiento óseo, utilizando un aparato de Ilizarov, para lograr el salvamento y la máxima función del miembro.

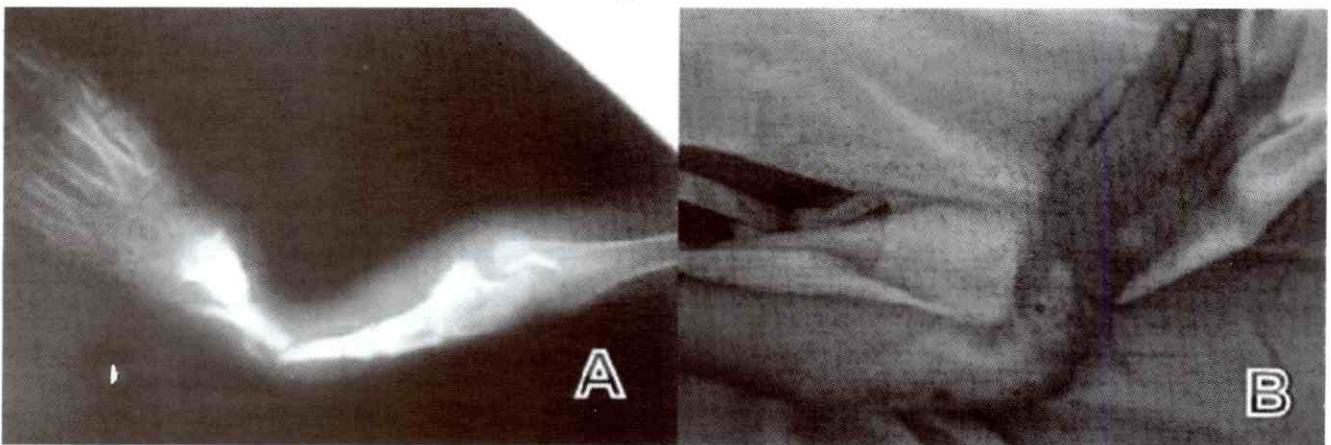
## MATERIALES Y METODOS

Se realizó estudio descriptivo y prospectivo en la unidad de cirugía reconstructiva y trauma complejo del servicio de traumatología del hospital Universitario "Manuel Núñez Tovar" en el periodo enero 2008 a enero 2009.

Se trata de escolar masculino de 7 años de edad, indígena natural y procedente de Tucupita, estado Delta Amacuro, quien posterior a caída de bote en movimiento sufre traumatismo directo sobre antebrazo derecho con

la propela del motor fuera de borda, presentando trauma severo expresado por lesión amplia de partes blandas y fractura abierta con pérdida ósea de 2/3 proximales de radio sin lesión de cartílago epifisario y 2/3 distales de cúbito, razón por la cual es trasladado al servicio de emergencias del HUMNT, donde es ingresado con el diagnóstico de fractura abierta tipo III B con pérdida ósea de radio y cúbito derecho, decidiéndose inicialmente la cirugía de control de daños estabilizando los segmentos óseos con fijador externo monoplanar, y el manejo de la infección y lesión de tejidos blandos con curas quirúrgicas continuas, desbridamiento de tejido desvitalizado, así logramos por segunda intención la cobertura adecuada del antebrazo en un lapso aproximado de dos meses (ver Figura N° 1). Una vez superada esta etapa se plantea la reconstrucción ósea del antebrazo formando un hueso único radio-cúbito con el objetivo de preservar el miembro, mantener función de la mano, longitud y estética aceptable. Se utilizó fijador externo de Ilizarov para transporte óseo y condrodiastasis, preservando de esta manera la circulación y las partes blandas, el cual consistió en dos módulos de aros; el primero constituido por dos aros fijados con alambres transfixiantes a nivel de la epífisis y metafisis del radio, con los cuales realizamos condrodiastasis, iniciada 24 horas posteriores al acto quirúrgico a una velocidad de distracción de 0,5 mm. diarios divididos en 0,25 mm. cada 12 horas, un segundo módulo colocado en el segmento proximal del cúbito fijados con alambres transfixiantes donde realizamos osteotomía percutánea de la diáfisis cubital esperando un periodo de latencia

Figura N° 1



A) Radiografía preoperatoria.

B) Deformidad posterior al manejo de partes blandas.

de 10 días para hacer transporte óseo a una velocidad de distracción de 1 mm. al día dividida en 0,25 mm. 4 veces al día, es importante destacar la colocación de alambre intramedular en ambos segmentos para facilitar el transporte y evitar pérdida de la alineación de los segmentos. El tiempo total de alargamiento de cubito y radio fue de 50 días para un total de estancia del fijador externo de ocho meses (ver Figura N° 2).

**RESULTADOS**

Obtuvimos como resultado el alargamiento de radio por condrodiastasis, con un total de 2,5 cms. aproximadamente en un tiempo de 50 días. Además el transporte del cúbito de 3 cms. para un tiempo total de 30 días, el tiempo total del procedimiento fue de 50 días. Para su corticalización y consolidación definitiva se mantuvo el fijador de Ilizarov durante 6 meses adicionales, haciendo notar que ambos procedimientos fueron realizados simultáneamente. Así mismo, se produjo la consolidación de ambos huesos formando hueso único cúbito-radio sin deformidad angular, lo que permitió restaurar la estabilidad del antebrazo y colocar el mismo en posición neutra funcional, manteniéndose así la flexo extensión del codo, la función prensil de la mano a expensas de movimientos intrínsecos, longitud adecuada y aspecto estético satisfactorio (ver Figuras N° 3 y N° 4).

Como complicación quedo abolida la prono-supinación del antebrazo, además infección local del trayecto de

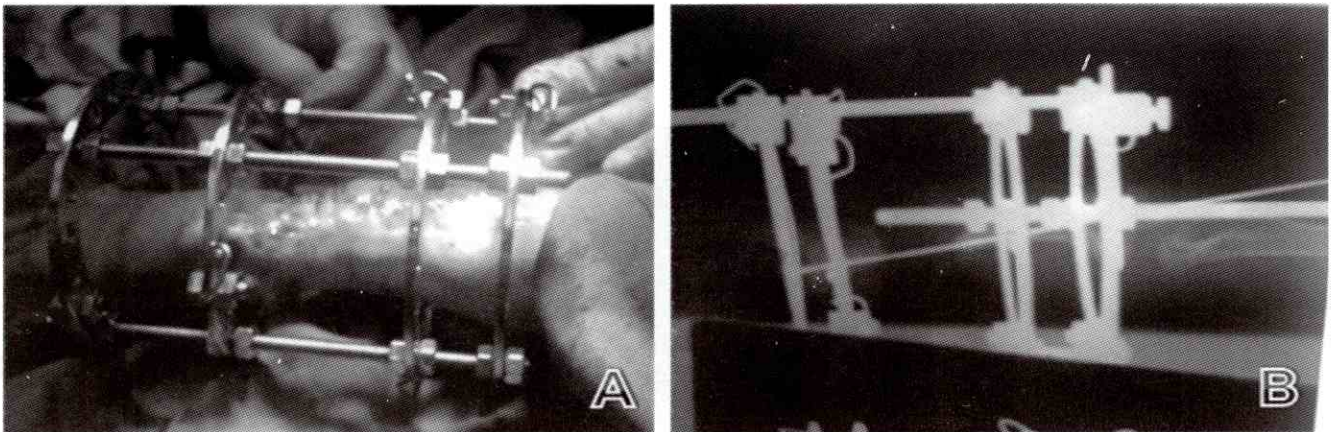
los pines; para lo cual se utilizó antibiótico terapia oral, mejorando el cuadro sin riesgo alguno.

**DISCUSIÓN**

Desde que Hey Groves <sup>(7)</sup> describió por primera vez la formación un hueso único en antebrazo en 1921, se han reportado múltiples estudios sin llegar a un acuerdo claro respecto a las indicaciones, la mejor técnica quirúrgica o los resultados a largo plazo de dicho procedimiento. Los defectos óseos postraumáticos pueden ser tratados de acuerdo a la severidad con diferentes técnicas, entre ellas: transporte óseo, injerto vascularizado, Ilizarov mas injerto autólogo, etc. Todas ellas presentan diversos grados de complejidad y van en relación a la curva de aprendizaje del cirujano, presentándose durante el proceso diversas complicaciones.

Así mismo Monticelli <sup>(15)</sup>, De Bastiani <sup>(16)</sup> y De Pablos <sup>(17)</sup>, implantaron la distracción fisiaria, específicamente la condrodiastasis como método de alargamiento óseo en niños, reportando que la osificación secundaria obtenida se debe a la reparación inmediata de las microfracturas repetidas y al aumento de la actividad metabólica de las células del cartilago de crecimiento a un ritmo de alargamiento de 0,5 mm. por día; a pesar que dichos procedimientos han sido aplicados a huesos largos como fémur y tibia y basándonos en dichas experiencias, en nuestro trabajo realizamos condrodiastasis de la epífisis del radio obteniendo resultados óseos y funciona-

**Figura N° 2**



A) Fijador de Ilizarov en el acto quirúrgico.

B) Radiografía postoperatoria, se evidencia alambre intramedular.

Figura N° 3



Resultado postoperatorio, miembro superior estética y funcionalmente aceptable.

Figura N° 4



Radiografía del antebrazo que evidencia la formación de hueso único radio-cúbito.

les similares a los reportados por dichos autores, con la particularidad de ser aplicado a un hueso largo del miembro superior.

De igual forma el transporte óseo con el método de Ilizarov<sup>(12)</sup> permite reparar el defecto, la pérdida de tejido, lesión de tejidos blandos y la discrepancia de manera simultánea. En nuestro caso usamos este sistema para alargar el cubito afectado obteniendo resultados tan buenos como los autores que aplican estas técnicas, destacando su uso tanto en miembro superiores como inferiores.

La estrategia quirúrgica realizada en nuestro trabajo, la cual combina y aplica dos técnicas de alargamiento óseo de forma simultánea para formar un hueso único radio-cubito mediante su consolidación en antebrazo de niño con trauma severo con pérdida ósea, no ha sido reportada en la literatura consultada, por lo cual cobra importancia su uso en la cirugía reconstructiva en pacientes con potencial de crecimiento óseo y que presenten esta patología.

## CONCLUSIÓN

El trauma severo en el miembro superior de niños, definitivamente, es un reto para el cirujano y a decir verdad, las diferencias anatómicas de un niño en comparación con un adulto y su crecimiento debe ser tomado en consideración mientras planifica cualquier tratamiento reconstructivo.

La condrodiastasis es una técnica de alargamiento epifisiario de gran utilidad en los miembros superiores como en miembros inferiores.

La cirugía reconstructiva con formación de hueso único radio-cúbito mediante técnicas combinadas de alargamiento óseo es una opción terapéutica eficaz para el manejo del trauma complejo con pérdida ósea en el miembro superior de niños.

## BIBLIOGRAFIA

1. Yücel A., Aydın Y., Yazar S., Altıntaş F., Senyuva C. (2001) Elective free-tissue transfer in pediatric patients, *J Reconstr Microsurg* 17:27-36).
2. Masquelet A.C. (2000) Coverage of large skin defects of the pediatric upper extremity, *Hand Clin* 16:563-71.
3. Fagelman M.F., Epps H.R., Rang M. (2002) Mangled extremity severity score in children, *J Pediatr Orthop* 22:182-4).
4. Paul O., Jougllet T., Camboulivès J. (1997) Les traumatismes severes de l'enfant, *ArchPediatr* 4:443-59., Raimondi et al 2000).
5. Urbaniak J.R., Foster J.S. (1992) Reimplantation in children. In: *Microsurgical Procedures*. Churchill Livingstone).
6. Peterson C.A. 2nd, Maki S., Wood M.B. (1995) Clinical results of the one-bone forearm. *J Hand Surg [Am]*; 20(4):609-18.
7. Groves H. EWÑ On modern methods of treating fractures. 2nd ed. Bristol: John Wright & Sons Ltd, 1921:320.
8. Allende C., and Bartolome T. (2004) Posttraumatic One-Bone Forearm Reconstruction A Report of Seven Cases *J Bone Joint Surg Am* 86:364-369.
9. Christian E.P. (1989) Reconstruction of large diaphyseal defects, without free fibular transfer in Grade IIIB tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*; 71A (7): 994-1004.
10. Meffert R. (2000) Distraction osteogenesis after acute limb shortening for segmental tibial defects. *J Bone Joint Surg Am*; 82 (6):799-808.
11. Cattaneo R. (1992) the treatment of infected nonunion and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop*; 280: 143-52.
12. Paley L., Dror K. (2000) Ilizarov Bone Transport treatment for tibial defects. *J Orthop Trauma*; 14(2): 76-86.
13. Aronson J. (1989) Local bone transportation for treatment of intercalary defects by the Ilizarov technique. Biomechanical and clinical considerations. *Clin Orthop*; 243: 71-9.
14. Mekhail A. (2004) Bone transport in the management of post-traumatic bone defects in the lower extremity. *J Trauma*; 56(2): 368-78.
15. Monticelli G., Spinelli R. (1981) Distraction epiphysiolysis as a method of limb lengthening. I Experimental study. *Clin. Orthop.* 154: 254-261.
16. De Bastiani G., Aldegheri R., Renzi Brivio L., Trivella G. (1986) Chondrodiastasis-Controlled symmetrical distraction of the epiphyseal plate. *J. Bone Joint Surg.* 68B: 550-556.
17. De Pablos J., Villas C., Cañadell J. (1986) Bone Lengthening by physseal distraction. *Int. Orthop.*, 10: 163-169.

# Síndrome del túnel carpiano: liberación endoscópica versus cirugía a cielo abierto

**Carpal tunnel syndrome: endoscopic release versus open surgery**

Dr. Jorge Valero\*, Dr. Javier Issa\*\*

## RESUMEN

El síndrome del túnel carpiano, se produce por la compresión del nervio mediano dentro del túnel carpiano por cualquier afección que rellene o reduzca la capacidad del mismo, ocurriendo con mayor frecuencia en pacientes entre los 30 y 60 años, y es cinco veces más común en la mujer que en el hombre. Los síntomas se caracterizan por parestesia en el primero, segundo y tercer dedo y la mitad radial del cuarto, inicialmente de predominio nocturno; mediante estudios eléctricos, pueden determinarse la latencia distal sensitiva y motora y la velocidad de conducción sensitiva y motora. Los estudios imagenológicos (radiografía) antero posterior, perfil y del túnel carpiano pueden comprobarse si existe un conflicto de espacio de origen óseo. La sección del ligamento anular del carpo, ha sido largamente probada como un procedimiento quirúrgico eficaz y las complicaciones de la cirugía clásica a cielo abierto varía entre el 10 al 25% e incluyen: la división incompleta del ligamento anular del carpo, lesión de la rama motora (tenar) del nervio mediano, lesión de la rama cutáneo-palmar del nervio mediano, cuerda de arco de los tendones flexores en la muñeca, hiperestesia cicatrizal post-quirúrgica, lesión del arco palmar superficial, adherencias tendinosas, disminución de la fuerza del puño, rigidez, y la cicatrización fascicular intra neural. Con el propósito de minimizar la morbilidad post-operatoria y algunas de estas complicaciones, se abrió una nueva perspectiva con el uso de las nuevas técnicas de la cirugía endoscópica, el análisis comparativo de los resultados muestra una clara diferencia de los beneficios de la técnica endoscópica. El propósito

## ABSTRACT

Carpal tunnel syndrome is a compression neuropathy of the median nerve as it passes through the fibro-osseous carpal tunnel at the level of the wrist. The etiology is likely multifactorial, and diagnosis is made primarily on the basis of a thorough patient history and physical examination that commonly involve pain, weakness, paresthesias, and/or numbness, happening most frequently in patients between the 30 and 60 years, and is five times commonest in the woman than in the man. The open surgical release of the carpal tunnel produced consistently excellent clinical results and the complications varies between the 10 to 25%; they include: Incomplete division of the annular ligament of the carpus, injury of the motor branch (to tenar) of the medium nerve, injury of the cutaneous-palmar branch of the medium nerve, cicatrizal hyperesthesia, adhesions, rigidity; In order to diminish the morbidity post operating and some of these complications, a new perspective was opened with the use of the new techniques such of the endoscopic carpal tunnel release surgery; the comparative analysis of the results shows a clear difference of the benefits of the endoscopic technique witch is a reliable procedure with a high success rate but requires experience and a meticulous surgical technique for avoid neurological complications. Our experience in the surgical treatment of the carpal tunnel syndrome, using the endoscopic technique of two vestibules (technical of J. Chow) and the open technique, being made a comparative study

\* Traumatólogo, Cirujano Miembro Superior, Hospital Sor Juana Inés de la Cruz. Estado Mérida, Venezuela.

\*\* Traumatólogo adjunto del Hospital Sor Juana Inés de la Cruz. Estado Mérida, Venezuela.

de este trabajo es presentar nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel carpiano, utilizando la técnica endoscópica de dos portales (técnica de J. Chow) y la técnica a cielo abierto, realizándose un estudio comparativo entre ambos procedimientos quirúrgicos, morbilidad postoperatoria, complicaciones y resultados en el Hospital Sor Juana Inés de la Cruz desde octubre 2006 hasta enero del 2009. Se valoraron 92 pacientes con el diagnóstico de síndrome del túnel carpiano, con un seguimiento de 20 meses el más antiguo y 6 meses el más cercano. El lado derecho fue el más afectado en 59,78% (55 casos) y el lado izquierdo en 40,21% (37 casos), de acuerdo a la actividad la actividad laboral de los pacientes. 36 muñecas fueron tratadas con técnica endoscopia y las restantes 56 con técnica a cielo abierto. En ambos grupos de pacientes, el sexo femenino fue el dominante: 58 pacientes que representaron el 63,04% en relación con 34 pacientes masculinos que representaron el 36,95%. La edad promedio fue de 45 años, con un rango entre 21 y 67 años: la mano dominante fue afectada en 53 pacientes representando el 57,60%, la duración del comienzo de los síntomas hasta el momento de la cirugía varió entre 5 meses y 2 años. Los controles pre y post-operatorios consistieron en determinar la fuerza del puño, pinza lateral, test de discriminación de dos puntos, test de Semmes Weintin, localización del dolor, evolución de la herida operatoria, así como también la secuencia de desaparición y/o persistencia de los síntomas y reincorporación a sus actividades laborales. La liberación del ligamento anular del carpo en el síndrome del túnel carpiano ha sido y es una de las cirugías de mayor éxito dentro de las cirugías ortopédica del miembro superior; esto se debe a la descompresión específica del área involucrada. En este sentido la cirugía endoscópica ha minimizado morbilidad postoperatoria, así como también sus riesgos, evitando el trauma quirúrgico a los tejidos vecinos al ligamento anular del carpo. Sin embargo con este procedimiento requiere no sólo un manejo adecuado de la anatomía de la región, sino una gran familiaridad con esta técnica. La reincorporación de los pacientes a sus actividades laborales, estética en la cicatrización y su baja tasa de complicación la convierten en una técnica de elección para el manejo de esta patología.

**Palabras clave:** Síndrome del Túnel Carpiano, Endosonografía, Parestesia, Ortopedia.

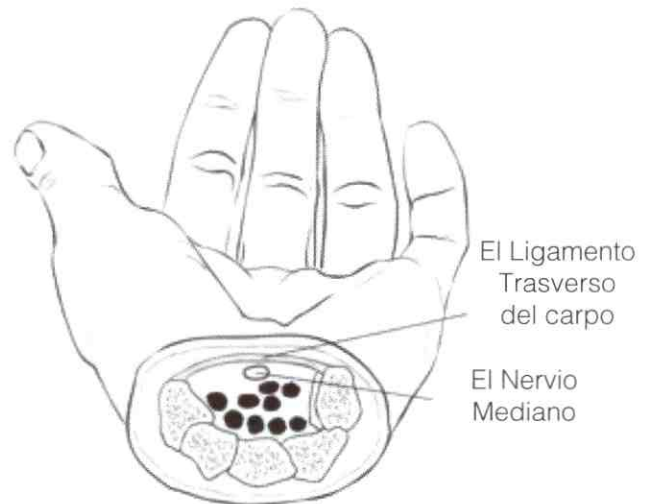
between both surgical procedures, postoperating morbidity, complications and results in the "Hospital Sor Juana Ines de la Cruz" from october 2006 to january of the 2009. They were valued 92 patients with diagnose of Carpal tunnel syndrome, with a follow-up of 20 months. The right side was but affected in (55 59,78% cases) and the left side in 40,21% (37 cases). 36 wrists were performed with endoscopic carpal tunnel relea-se (chow technique) and the remaining 56 with open approach technique. In both groups of patients, woman patients was the dominant: 58 patients who represented the 63,04% in relation with 34 masculine patients who represented the 36,95%. The average age was 45 years, with a rank between 21 and 67 years: the dominant hand was affected in 53 patients having represented the 57,60%, the duration of the beginning of the symptoms until the moment of the surgery vary between 5 months and 2 years. 100% of the patients that had perform endoscopic carpal tunnel release returned to work within 4 weeks and the patients that underwent to open approach technique returned to work after seven weeks.

**Key words:** Carpal Tunnel Syndrome, Endosonography, Paresthesia, Orthopedics

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es presentar nuestra experiencia en el tratamiento quirúrgico del síndrome del túnel carpiano, utilizando la técnica endoscópica de dos portales (técnica de J. Chow)<sup>(7)</sup> como la técnica a cielo abierto, se realiza un estudio comparativo entre ambos procedimientos quirúrgicos, morbilidad postoperatoria, complicaciones y resultados en el Hospital Sor Juana Inés de la Cruz; donde se valoraron 92 pacientes con el diagnóstico de síndrome del túnel carpiano; la selección de los pacientes fue realizada de acuerdo con los criterios mayores de diagnóstico del síndrome del túnel carpiano (STC). Con mayor frecuencia aparece en pacientes entre los 30 y 60 años, y es cinco veces más común en la mujer que en el hombre.

El síndrome del túnel carpiano, también conocido como parálisis lenta del nervio mediano, se produce por la compresión de ese nervio dentro del túnel carpiano. En la muñeca, el nervio mediano acompaña a los ocho tendones flexores de los dedos y al flexor propio del pulgar, con mayor frecuencia se comunican casos de síndrome del túnel carpiano en pacientes más jóvenes de ambos sexos, en relación con determinadas actividades profesionales (repetición de flexo-extensión de la muñeca, vibraciones, prensa de puño, etc.) y cuya sintomatología cesa al suprimir dicha actividad. Para describir a estos pacientes suele emplearse el término de síndrome dinámico del túnel carpiano. Mediante la exploración deben descartarse las compresiones proximales (radiculopatía cervical, cuadro de cérvico artrosis, síndrome del pronador, compresión a nivel del ligamento de Struther<sup>(13)</sup>, compresión a nivel del lacerto fibroso y a nivel arco fibroso del flexor común superficial de los dedos (síndrome de Kiloh-Nevin). Las maniobras de Phalen<sup>(14)</sup>, Tinel, prueba de discriminación de dos puntos y de Semmes-Weintewn (contacto con filamentos de grosor creciente hasta que el paciente percibe algunas sensación) definen precozmente la pérdida de sensibilidad; mediante estudios eléctricos, pueden determinarse la latencia distal sensitiva y motora (patológicas si son mayores de 3,5 mm/s y 4,5 mm/s, respectivamente) y la velocidad de conducción sensitiva y motora (patológi-



cas si son superiores a las contra laterales en más de 0,5 mm/s y 1,0 mm/s respectivamente. Los estudios imagenológicos (radiografía) antero posterior, perfil y del túnel carpiano pueden comprobarse si existe un conflicto de espacio de origen óseo. La sección del ligamento anular del carpo para la descompresión del nervio mediano, en el síndrome del túnel carpiano, ha sido largamente probada como un procedimiento quirúrgico eficaz<sup>(9,12)</sup> y las complicaciones han sido bien documentada en la literatura internacional; con un porcentaje que va de un 10 al 25%<sup>(1,2)</sup>.

Los primeros informes de la liberaciones endoscópicas comienza a partir de 1989<sup>(5)</sup>, pero los resultados con significación estadística comienza en 1993<sup>(6,7)</sup>.

El análisis comparativo de los resultados muestra una clara diferencia de los beneficios de la técnica endoscópica sobre la técnica clásica, evaluación realizada dentro de las primeras semanas del postoperatorio, ya que a partir de este periodo los resultados no son significativamente diferentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Aleatoriamente se trataron 92 pacientes, entre octubre 2006 hasta enero de 2009 con el diagnóstico de síndrome del túnel carpiano en el Hospital Sor Juana Inés de la Cruz, con un seguimiento de 20 meses el más antiguo y 6 meses el más reciente. El lado derecho fue el mas

afectado en 59,78% (55 casos) y el izquierdo en 40,21% (37 casos).

En la siguiente tabla se demuestra la presencia del síndrome del túnel Carpiano asociado a las actividades laborales:

**Tabla N° 1**  
**Síndrome del Túnel Carpiano**  
**asociado a las actividades laborales**

Actividades laborales	Numero de Pacientes
Trabajadores Manuales(obreros)	40
Abogados	3
Amas de Casa	15
Secretarias	9
Docentes	11
Deportistas (pesas)	4
Médicos	2
Policías	2
Comerciantes	6
<b>Total</b>	<b>92</b>

En esta serie el 60,86% de los casos fueron tratados con técnica a cielo abierto y el 39,13% con técnica endoscópica. En ambos grupos de pacientes, el sexo femenino fue el dominante, el 63,04% (58 pacientes), en relación con 36,95% (34pacientes) masculinos. La edad promedio fue de 45 años, con una variable entre 21 y 67 años.

La mano dominante fue afectada en el 57,60% de los casos, la duración del comienzo de los síntomas hasta el momento de la cirugía varió entre 5 meses y 2 años. Los controles pre y post-operatorios consistieron en determinar la fuerza del puño, pinza lateral, test de discriminación de dos puntos, test de Semmes Weintin, localización del dolor, evolución de la herida operatoria, así como también la secuencia de desaparición y/o persistencia de los síntomas y la reincorporación del paciente a sus actividades laborales.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PACIENTES

La selección de los pacientes fue realizada de acuerdo a los criterios mayores (inclusión) de diagnóstico para el

síndrome del túnel carpiano, estos son: adormecimiento y/o dolor nocturno, disestesia en el territorio del nervio mediano, vibrometría, test de provocación positiva (Phalen y Tinell), compresión directa sobre el ligamento anular, torpeza y/o pérdida de la fuerza, positividad de los estudios electromiográficos. En la mayoría de los casos la causa fue idiopática, el resto estuvieron vinculado a diversas causas patológicas, que se exponen a continuación en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2**  
**Patologías asociadas al Síndrome**  
**del Tunel Carpiano**

Causa	N° Pacientes	%
Idiopática	39	42,39
Traumatismo	23	25
Diabetes	10	10,86
Fractura	14	15,21
Tiroides	6	6,52

Fueron excluidos aquellos pacientes para la realización de la técnica endoscópica en la liberación del túnel carpiano, quienes presentaron los siguientes diagnósticos asociados:

**Tabla N° 3**  
**Criterios de exclusión para la técnica endoscópica**

Secuelas de fracturas de muñeca (deformidad)
Sinovitis Reumatoidea
Anomalías musculares en el túnel carpiano
Atrofia Tenar severa
Ganglión
Tenosinovitis Gotosa y/o Amiloidosis

### Técnica quirúrgica (Técnica de Chow)

Equipamiento básico de artroscopia se le agrega un juego (set) para túnel carpiano, que cuenta de un soporte para muñeca, cuya función es mantener la muñeca en 45 grados de extensión; esto como se puede apreciar, es una limitación para aquellas muñecas que por cualquier motivo no puedan extenderse; se dispone de un trocar acanalado, set de disectores rectos y curvos, varillas de palpación, El instrumental de corte esta compuesto por bisturí de sección retrograda.

## Marcación de los portales

**Portal proximal de entrada:** Se realiza desde el polo proximal del hueso pisiforme, en una línea de 10 a 15 mm. hacia el borde radial y 5 mm. hacia proximal; sobre esta área se realiza una incisión de 1 cm.

**Portal distal de salida:** Se traza una línea longitudinal que pasa por la cuarta comisura y en dirección hacia la muñeca; luego otra línea transversal que se toma con el pulgar en máxima abducción en dirección a la palma.

Sobre la intersección formada por ambas líneas (longitudinal y transversal) se traza una bisectriz de 1 cm. en dirección cubital, en este punto se realiza una incisión de 1 cm.

## Procedimiento

A través del portal se debe seccionar longitudinalmente la aponeurosis ante braquial; se introduce un disector roma que pueda localizar las fibras proximales del ligamento anular del carpo, luego fácilmente se accede al túnel del carpo. Esta maniobra permite crear por un breve lapso una senda que será aprovechada para introducir el trocar acanalado que contiene un disector curvo que ira en busca del portal de salida.

El endoscopio es colocado de proximal a distal con el objeto de observar y definir los límites del ligamento anular del carpo.

## Sección del Ligamento Anular del Carpo (LAC)

Con el endoscopio colocado en el portal proximal, mirando las fibras distales del LAC, estas serán seccionadas con el primer corte de 2-3 mm. del bisturí antero grado.

El segundo corte 2-3 mm. se realiza con el bisturí triangular, a nivel de la mitad del LAC, luego con el bisturí tipo gancho se libera la mitad distal del ligamento.

Para el cuarto corte es necesario usar el bisturí antero-grado, seccionando 2 o 3 mm. de la porción proximal

del LAC. Se completa la liberación de la mitad proximal del ligamento utilizando el bisturí tipo gancho. Se concluye el procedimiento con el cierre de los portales y un vendaje simple.

## Técnica a cielo abierto

Trazamos las líneas de Kaplan para la localización de la rama recurrente del nervio mediano. Realizamos incisión curva para tenar, extendiéndola hacia proximal hasta el pliegue flexor de la muñeca, aplicamos a la incisión una angulación hacia el lado cubital de la muñeca para evitar cruzar el pliegue flexor en ángulo recto y evitando así la sección de la rama sensitiva del nervio mediano, que se encuentra en el espacio entre los tendones palmar menor y cubital anterior. Se escinde, bajo visión directa el ligamento anular del carpo en su borde cubital, debiéndose realizar una leve carpa con la piel para escindir su porción mas proximal.

Este abordaje nos permita la apertura simple del túnel, así como realizar una neuroadhesiolisis del nervio mediano e interdigitales, tenosinovectomía de los tendones flexores si el caso lo requiere; para el cierre realizamos puntos separados con nylon 4,0 mm., mas la colocación de vendaje blando por 5 días. Entre los 12 a 15 días se retiran los puntos y se le permite al paciente mayor actividad.

Como criterio de evaluación se utilizaron los siguientes parámetros:

- 1) Necesidad o no de tratamiento físico o kinésico para su rehabilitación.
- 2) Tiempo de retorno a sus actividades laborales.
- 3) Dolor residual en los pilares.
- 4) Aspecto de la cicatriz postoperatoria.

## RESULTADOS

En ambos grupos (endoscópico y a cielo abierto) en los primeros días del post-operatorio inmediato, la debilidad de la muñeca de la mano operada fue importante, en algunos casos aún mayor que en el pre-operatorio; sin embargo, a partir de la primera semana la recuperación

de la fuerza y la desaparición de los síntomas dolorosos (dolor nocturno y hormigueo) fue extraordinario. Es importante realizar un programa de rehabilitación personalizada y además de educación sanitaria, con la finalidad de obtener resultados óptimos, posterior a la cirugía.

Los signos de Phalen y Tinel tienden a negativizarse a partir de la segunda semana; el dolor en la cicatriz operatoria, es bien tolerado en ambos grupos de pacientes.

El dolor del pilar cubital fue claramente importante para el grupo endoscópico y el pilar radial para el grupo del abordaje a cielo abierto, observándose con más frecuencia que en el endoscópico; la persistencia de este tipo de dolor fue variable para ambos grupos (entre 3 y 7 semanas), sin embargo la mayoría de nuestros pacientes esto no impidió el normal reinicio de las actividades.

El tiempo de retorno a las actividades laborales fue menor para el grupo endoscópico, (entre la tercera y cuarta semana) y entre (séptima a novena semana) en el grupo a cielo abierto, la evolución de la herida operatoria (cicatriz, dolor de los pilares) y la determinación de la fuerza (puño y pinza lateral) son indicadores predecibles y confiables, usamos como testigo de este último la mano contra lateral y/o a la mano afectada examinada en el preoperatorio. La fuerza de puño y la pinza lateral mostraron pocos cambios, observándose en el grupo endoscópico, discreta pérdida de la misma en comparación con el grupo a cielo abierto. En la primera semana la fuerza del puño mostró una leve mejoría con respecto a su preoperatorio (entre el 10 y 15%), y un 30% con respecto a la mano no afectada, el incremento de la fuerza por semana varió entre un 15 y 20% con respecto al preoperatorio.

Las complicaciones que se presentaron en el grupo endoscópico fueron: un caso de infección superficial a nivel del portal de entrada, un caso de dolor en pilar cubital.

En el abordaje a cielo abierto se observaron una recidiva de la sintomatología por liberación incompleta del

ligamento anular del carpo, a la cual se le realizó colgajo de almohadillado graso hipotenar a los 11 meses de la cirugía inicial. Un hematoma que se drenó al segundo día del postoperatorio, un caso de distrofia simpática refleja tratada en rehabilitación, dos caso cicatriz hipertrófica (queloide) sin trastorno funcional.

## CONCLUSIONES

La liberación del ligamento anular del carpo en el síndrome del túnel carpiano ha sido y es una de las cirugías de mayor éxito dentro de las cirugías ortopédicas del miembro superior; esto se debe a la descompresión específica del área involucrada.

En este sentido la cirugía endoscópica ha minimizado morbilidad postoperatoria, así como también sus riesgos, evitando el trauma quirúrgico a los tejidos vecinos al ligamento anular del carpo. Sin embargo con este procedimiento requiere no sólo un manejo adecuado de la anatomía de la región, sino una gran familiaridad con esta técnica. El tiempo quirúrgico es menor con este procedimiento (10 minutos) con relación con el abordaje abierto. En aquellos casos donde se evidencia atrofia tenar el abordaje a cielo abierto es el indicado, ya que se puede realizar una exposición y liberación extensa del nervio mediano e interdigital, no siendo así por vía endoscópica. La reincorporación de los pacientes a sus actividades laborales, estética en la cicatrización y su baja tasa de complicación la convierten en una técnica de elección para el manejo de esta patología.

En el abordaje clásico (cielo abierto) observamos mayor complicaciones a nivel de cicatriz operatoria por adherencias, edema y dolor; conduciendo esto a un retardo para la reincorporación del paciente a sus actividades laborales.

Es importante realizar un buen programa de rehabilitación y de educación sanitaria para así garantizar un buen pronóstico.

**Tabla N° 4**  
**Complicaciones en los procedimientos realizados en ambas técnicas a 92 usuarios, del Hospital "Sor Juana Inés de la Cruz"**

Complicaciones	Cantidad	Endoscópico %	Abierto %
Queloides	2		2,0
Pillar Pain Cubital	1	1,0	
Recidiva	1		1,0
Hematoma	1		1,0
Infección Superficial	1	1,0	
Sx. Doloroso Regional Complejo	1		1,0
Total	7	2,0	5,0

Fuente: Bases estadísticas del H.S.J.I.C., 2009

**Tabla N° 5**  
**Criterios utilizados para la evaluación postquirúrgica de los pacientes con ambas técnicas**

Criterios		Abordaje clásico	Endoscópico
Necesidad de rehabilitación		56	36
Retorno a las actividades	≤ 4 semanas	0	33
	≥ 4 semanas	1,0	1,0
Dolor de los pilares		0	1
Aspecto de la cicatriz	Conforme	54	36
	Inconforme	2	0

Fuente: Bases estadísticas del H.S.J.I.C., 2009

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bande S., DeSmet L., Fabry G. The result of carpal túnel release: open vs endoscopio. J Hand Surg 1994; 19-B: 14-17.
2. Das S.K., Brown H.G. In search of complication in CT decompression. Hand 1976; 8:243-249.
3. Okutzu L., Ninomiya S., Takatori Y. Endoscopio Management of carpal tunnel syndrome. Arthroscopy 1989; 5: 11-18.
4. Chow J.C.Y. New technique for carpal tunnel syndrome. Arthroscopy 1989; 5: 19-24.
5. Agee J.M., McArroll H.R. Tortosard: Endoscopio release of the carpal tunnel syndrome: A randomized prospective multicenter study. J Hand Surg 1992; 17-987.
6. Brown R., Gelberman R., Seiler J. CT release: A prospective randomized assessment of open and endoscopio methods.
7. Chow J.Y.C. The Chow technique of endocopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome – four years of clinical results. Arthroscopy 1993; 9: 498.
8. Palmer D.H., Paulson J.C., Larsen C.L. A comparison of row techniques with open release. Arthroscopy 1993; 9: 498.
9. Stevens J.C., Sun S., Beard C.M. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1.961-1980. Neurology 1988; 38: 134-138.
10. Gelberman R., Hergenroeder P. Hargens: The carpal tunnel syndrome. A study tunnel pressure, J Bone Jt Surg 1981; 63-A: 380-383.
11. Agee J.M. et al. Endoscopio release of the carpa; tunnel: A randomized prospective multicenter study. J Hand Surg 1992; 17-A: 987-995.
12. Gelberman R.H. et al. Results of treatment of severe carpal-tunnel syndrome without internal neurolysis of the median nerve. J Bone Jt Surg 1987; 69-A: 896-903.
13. Lima R. Síndrome de Atropamientos nerviosos en miembro superior. Salvat, Buenos Aires, 1988.
14. Phalen G.S. Spontaneous compression of the median nerve at the wrist. JAMA 1951; 145:1.128-1.133.
15. Rhoades C.E. et al. Results of internal neurolysis of the medial nerve for severe carpal-tunnel syndrome. J Bone Jt Surg 1985; 67-A: 253-256.

# Viscosuplementación como alternativa de tratamiento en osteoartritis de rodilla: resultados a mediano plazo

Viscosupplementation as treatment option for osteoarthritis of the knee: medium term results

Dr. Rafael R. Paiva Paiva\*, Dr. Juan C. Galíndez\*\*

## RESUMEN

La viscosuplementación es una alternativa de eficacia comprobada en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla. La administración de ácido hialurónico intraarticular restaura las propiedades elastoviscosas del líquido sinovial. A la serie de 30 casos de osteoartritis de rodilla tratados con viscosuplementación, publicada en 2001, complementamos en este trabajo los resultados en ciento cincuenta y ocho (158) rodillas, pertenecientes a ciento catorce (114) pacientes, tratados con inyección intra-articular de ácido hialurónico (Synvisc®), a razón de una aplicación semanal por tres dosis, durante el periodo abril 2001 a diciembre 2008. Utilizamos la Escala Análoga Visual (EAV) x 100 para valorar el dolor. La función fue evaluada por el nivel de actividad del paciente para valorar la función y la escala de Kellgren-Lawrence fue usada para evaluar el estadio radiológico de la osteoartritis. En un periodo de seguimiento promedio de 4,5 años, 144 rodillas (91,1%) presentaron evolución satisfactoria por mejoría del dolor y de la función articular. En 14 rodillas (8,9%) los resultados fueron pobres. La viscosuplementación representa una opción terapéutica valiosa para la osteoartritis de rodilla en estadios iniciales. Se requieren ensayos clínicos a largo plazo que evidencien la utilidad del ácido hialurónico para revertir o retrasar la progresión de la lesión del cartílago en osteoartritis de rodilla.

**Palabras clave:** Osteoartritis de la Rodilla, Viscosuplementación, Ácido Hialurónico

## SUMMARY

Viscosupplementation is an alternative of proven efficacy for the treatment of osteoarthritis of the knee. Intra-articular administration of hyaluronic acid restores the elastoviscous properties of the synovial fluid. To complement the series of 30 cases of knee osteoarthritis treated with viscosupplementation published in 2001, we present in this paper the results of our series of one hundred and fifty eight (158) knees, belonging to one hundred and fourteen patients, treated with intra-articular injection of hyaluronic acid (Synvisc®), at the rate of a weekly application by three doses, from april 2001 to december 2008. We used the Visual Analog Scale (VAS) x 100 to value the pain. The function was valued by the level of activity of the patient and the scale of Kellgren-Lawrence was used to value the radiological stage of the osteoarthritis. In a follow-up period of 4,5 years, the outcome in 144 knees (91,1%) was satisfactory, with improvement of pain and knee function. In fourteen knees (8,9%) the outcome was poor. Viscosupplementation represents a valuable therapeutical option for patients with knee osteoarthritis in initial stages. More long term clinical trials are needed to evidence the utility of hyaluronic acid to revert or delay the progression of the cartilage injury in knee osteoarthritis

**Key words:** Osteoarthritis Knee, Viscosupplementation, Hyaluronic Acid

\* Director de la Unidad de Cirugía de Artritis y Reemplazos Articulares. Hospital de Clínicas Caracas y Clínica Vista Alegre. Caracas, Venezuela.

\*\* Pasante de la Unidad de Cirugía de Artritis y Reemplazos Articulares. Hospital de Clínicas Caracas y Clínica Vista Alegre. Caracas. Cirujano Ortopédico Adjunto, Servicio Traumatología y Ortopedia, Hospital "Dr. Jesus Yerena", Lídice, Caracas, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y en Venezuela, con el incremento en la expectativa de vida, los casos de osteoartritis de rodilla han ido en aumento, convirtiéndose en una enfermedad incapacitante y con elevados costos de tratamiento. Con el mejor entendimiento de la patogénesis de la osteoartritis, surgió el concepto de viscosuplementación, procedimiento mediante el cual se busca mejorar la viscosidad y elasticidad del líquido sinovial y disminuir la inflamación y el dolor de la articulación <sup>(4)</sup>. El ácido hialurónico es uno de los componentes más importantes del líquido sinovial y sufre cambios patológicos, principalmente disminución del peso molecular y su concentración, en la osteoartritis, los cuales conducen a una disminución de su efecto protector del cartílago durante la función articular. Las inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico pueden restaurar algunas propiedades del líquido sinovial en la rodilla artrósica y estimular la síntesis endógena del ácido hialurónico de alto peso molecular <sup>(15)</sup>. La viscosuplementación comenzó a utilizarse en Japón e Italia en 1987, en Canadá en 1987, en Europa en 1995 y en Estados Unidos 1997 <sup>(2)</sup>. En Venezuela su uso se inicia en el año 1999, siendo publicados los primeros resultados por nuestra Unidad en el 2001 <sup>(16)</sup>.

## OBJETIVOS

Complementar la serie publicada en 2001 <sup>(16)</sup> con la casuística tratada desde abril 2001 hasta 2008, con el fin

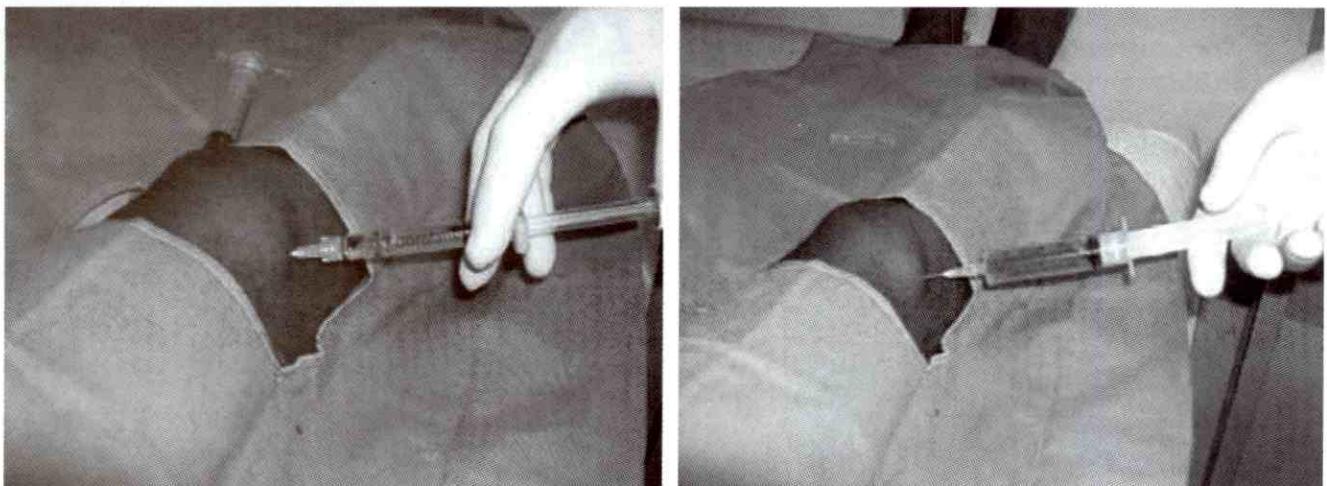
de analizar los resultados a mediano plazo de la eficacia clínica del tratamiento de viscosuplementación, con ácido hialurónico (Synvisc®) <sup>(23)</sup>, en pacientes con osteoartritis de rodilla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza un estudio prospectivo en el cual se analizan los resultados clínicos del tratamiento con viscosuplementación, utilizando el producto Hylan G-F 20 (Synvisc®) <sup>(23)</sup>, en una serie de ciento cincuenta y ocho rodillas (158), en ciento catorce (114) pacientes, con diagnóstico clínico y radiológico de osteoartritis degenerativa. Esta serie complementa la serie de treinta casos publicada en 2001. Todos los pacientes fueron tratados por un mismo cirujano ortopédico, en la Unidad de Cirugía de Artritis, entre abril de 2001 hasta diciembre de 2008. El procedimiento de viscosuplementación se realizó en ambiente de consulta externa, con medidas estrictas de asepsia y antisepsia. La dosis indicada de una (1) ampolla semanal, por tres (3) ampollas. La técnica utilizada fue artrocentesis de la rodilla por vía anteroexterna (ver Figura N° 1), con extracción de líquido sinovial en los casos necesarios, seguido por la administración intra-articular de una ampolla de ácido hialurónico (Synvisc®).

A todos los pacientes se les omitió el tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) antes y durante la administración de la viscosuplementación, se indicó analgésico oral según necesidad, uso de vendaje elás-

Figura N° 1



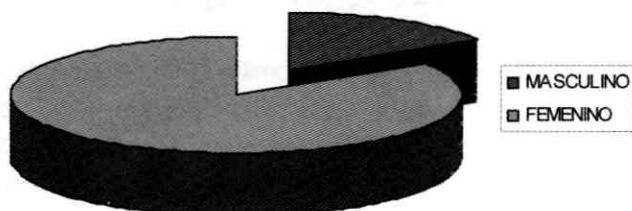
Artrocentesis superoexterna.

tico compresivo en la rodilla y se les permitió el apoyo completo de peso y su actividad diaria normal. Se excluyeron pacientes con cirugías previas en la rodilla y/o con antecedente de haber recibido viscosuplementación previa.

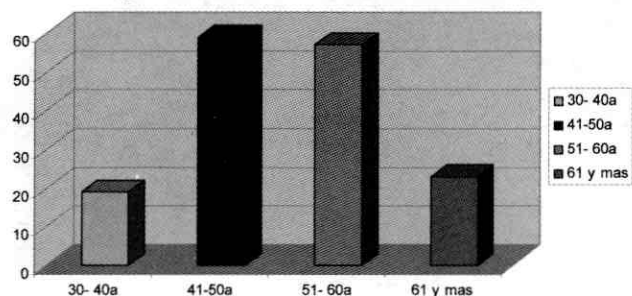
Noventa y seis (96) pacientes fueron mujeres y dieciocho (18) hombres. (ver Gráfico N° 1). La edad promedio de los pacientes tratados fue de 59,9 años, con un rango entre 35 y 84 años. (ver Gráfico N° 2) Ochenta y tres (83) rodillas fueron derechas y setenta y cinco (75) izquierdas.

El tiempo de evolución de los síntomas fue de 6 meses a 1 año en ochenta y nueve (89) rodillas y mayor de 1 año en sesenta y nueve (69) rodillas. El periodo de seguimiento de los pacientes fue de 100 semanas, con un rango entre 12 a 200 semanas.

**Gráfico N° 1**  
**Viscosuplementación como alternativa de tratamiento en osteoartritis de rodilla. Resultados clínicos a mediano plazo. Distribución de la población de consulta estudiada según sexo. Periodo marzo 2001-2008**



**Gráfico N° 2**  
**Viscosuplementación como alternativa de tratamiento en osteoartritis de rodilla. Resultados clínicos a mediano plazo. Distribución de la población de consulta estudiada según edad. Periodo marzo 2001-2008**



Se utilizó la Escala Análoga Visual(24) x 100 (EAV) para valorar el dolor. La función fue evaluada por el nivel de actividad del paciente, utilizando los parámetros de capacidad para la marcha y para subir y bajar escaleras. Se utilizó la escala radiológica de Kellgren–Lawrence(24) para evaluar el estadio radiológico de las rodillas (ver Figura N° 2). También se evaluó el grado de satisfacción del paciente tras el tratamiento.

**Figura N° 2**  
**Escala radiológica de Kellgren – Lawrence (24)**



**Figura N° 2 (25).**

## RESULTADOS

De las 158 rodillas tratadas, 144 rodillas (91,1%) presentaron evolución satisfactoria, representada por mejoría del dolor y de la función articular. En 14 rodillas (8,9%) los resultados fueron pobres. En las 144 rodillas con buena evolución (ver Gráfico N° 3), el dolor, según la EAV, pasó de una media de 90,4 mm. pretratamiento a 35,6 mm. post-tratamiento.

La evaluación del nivel de actividad reveló que en las 144 rodillas que evolucionaron satisfactoriamente, se observó un incremento de la capacidad funcional para la marcha de una media de 177 mts. En el período pretratamiento hasta 4.000 mts. en el postratamiento.

La capacidad para subir y bajar escaleras se evaluó en 89 pacientes correspondiente al 78,07% y se observó un incremento de 1,9 a 5,5 pisos. De las 144 rodillas, 124 (86,3%) rodillas correspondieron radiológicamente al grado II de Kellgren-Lawrence y 20 (13,9%) al grado III. En las catorce (14) rodillas de pobre resultado, no se observó mejoría evidente del dolor y del nivel de actividad funcional. Estos casos correspondieron a estadios radiológicos avanzados de la escala Kellgren Lawrence, grado III en siete (7) rodillas y grado IV en siete (7) rodillas. Todas estas rodillas requirieron posteriormente tratamiento quirúrgico, el cual consistió en cirugía artroscópica en catorce (14), de las cuales seis (6) terminaron en artroplastia total. El tiempo promedio transcurrido entre la viscosuplementación y la cirugía artroscópica fue de

4,2 años y entre la viscosuplementación y la artroplastia total fue de 7,3 años.

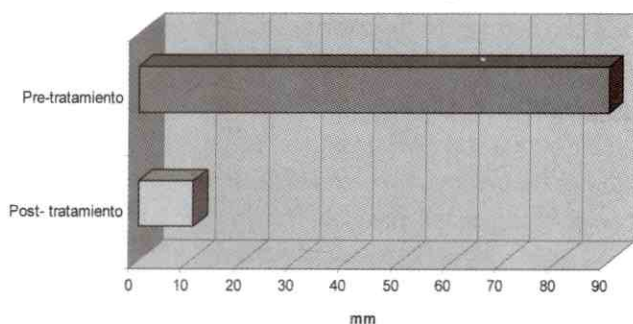
Del total de 114 pacientes, 102 (89,6%) se mostraron satisfechos con los resultados del tratamiento con viscosuplementación, basados en la mejoría del dolor y la capacidad de realizar sus actividades de la vida diaria.

Los casos publicados en 2001, con seguimiento de 1999 hasta 2001, se reevaluaron a través de una encuesta, por vía telefónica, teniendo en cuenta los parámetros de dolor, capacidad funcional y satisfacción del paciente. Los resultados mostraron que el dolor, disminuyó en los primeros 5 años según la escala análoga visual de 7,8 a 3,2 y a partir de los 5 años volvió a elevarse hasta 7. En cuanto a la capacidad funcional también se obtuvieron resultados positivos observándose un aumento en la capacidad de subir y bajar escaleras de 2 a 5 pisos, una mayor capacidad para la marcha 200 mts., tener una mejor calidad de vida en un tiempo promedio de 4,5 años (2 a 8 años), de los 23 casos estudiados 18 (78,26%) terminaron en cirugías, de las cuales 10 (43,47%) fueron artroscopias y 7 (30,43%) artroplastias totales. No hubo reacción adversa local o sistémica al tratamiento.

## DISCUSIÓN

La Viscosuplementación puede beneficiar a pacientes con osteoartritis de rodilla por diversos mecanismos de acción, en adición a sus propiedades físicas de conferir elasticidad y viscosidad al líquido sinovial <sup>(7)</sup>. Estos efectos son: **1)** efecto antiinflamatorio, **2)** efecto anabólico, **3)** efecto analgésico y **4)** efecto condroprotector. Este concepto se basa en la hipótesis de que las inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico pueden ayudar a promover la síntesis endógena del mismo y a restaurar la viscoelasticidad del líquido sinovial. De este modo, finalmente se reduciría el dolor y se mejoraría la función articular <sup>(19)</sup>. La eficacia del remplazo del líquido sinovial patológico por una solución elastodensa de ácido hialurónico depende de las propiedades físicas de la solución utilizada y de su permanencia en la articulación <sup>(20)</sup>.

**Gráfico N° 3**  
**Evaluación del dolor según la Escala Análoga Visual X 100 (EAV x 100) antes y después del tratamiento con ácido hialurónico intraarticular pos tres dosis**



Los estudios preliminares sobre viscosuplementación fueron realizados por Peyron y Balazs <sup>(5)</sup> a comienzos de los años setenta y fue precisamente Balazs quien a principios de los años noventa introdujo este concepto <sup>(6)</sup>.

El ácido hialurónico es un glucosaminoglucano compuesto de disacáridos de ácido glucurónico y N-acetilglucosamina, una cadena de polisacáridos producida y secretada al espacio articular por los sinoviocitos tipo B y fibroblastos. La rodilla humana tiene alrededor de 2 ml. de líquido sinovial, con una concentración de ácido hialurónico de 2,5 a 4,0 mg/ml. y un peso molecular aproximado de  $5 \times 10^6$  daltons <sup>(6)</sup>. El ácido hialurónico es un componente del líquido sinovial que juega un papel importante en la homeostasis articular. Contribuye a una adecuada lubricación, actúa como amortiguador de la transmisión de las cargas a través de las superficies articulares y otorga propiedades antiinflamatorias y antinociceptivas al líquido sinovial. En la artrosis su peso molecular y concentración están disminuidos <sup>(17)</sup>. Esto trae como resultado la disminución de la viscosidad dinámica y las propiedades elásticas del líquido sinovial, con la consecuente reducción de sus efectos de barrera y filtro <sup>(6)</sup>.

Punzi y cols. <sup>(8)</sup>, observaron que la administración intraarticular de ácido hialurónico disminuye los niveles de mediadores inflamatorios, incluyendo prostaglandinas ( $\text{PGE}_2$ ) y AMPc en el líquido sinovial de pacientes con osteoartritis <sup>(8)</sup>, lo cual demuestra el efecto antiinflamatorio. Smith y Ghosh <sup>(9)</sup>, constataron el efecto anabólico al demostrar que la inyección intraarticular de ácido hialurónico puede afectar la síntesis de ácido hialurónico por estimulación de los fibroblastos sinoviales. Este efecto es más notorio cuanto mayor es el peso molecular del hialuronato administrado y es más efectivo aquel cuyo peso molecular es mayor de  $5 \times 10^5$  daltons. Ghosh <sup>(10)</sup>, en un estudio con ratas de laboratorio, concluye que el ácido hialurónico intraarticular modula la percepción del dolor directamente a través de la inhibición de nociceptores o indirectamente a través de uniones a la sustancia P, que es un pequeño péptido involucrado en la transmisión de impulsos dolorosos. Estas observaciones sustentan el efecto analgésico del ácido hialurónico.

En relación al efecto condroprotector, en modelos animales con osteoartritis inducida, se ha observado un incremento en la producción de matriz cartilaginosa, incluyendo ácido hialurónico <sup>(11)</sup>. La significación de esta fase de "reparación hipertrófica" es desconocida, pero se piensa que puede jugar un papel importante en la patogénesis de la osteoartritis. Sin embargo, pasadas doce semanas después de su administración intraarticular, no se observan diferencias histológicas entre rodillas osteoartíticas tratadas y no tratadas con ácido hialurónico <sup>(12)</sup>. Para incrementar el peso molecular del viscosuplemento, se somete a un proceso de cruzamientos (cross-linking) de moléculas de hialuronan a través de uniones de los grupos hidroxilo terminales conocidos como Hylans. Teóricamente, los beneficios de estas moléculas son el incremento de sus propiedades viscoelásticas y la prolongación del tiempo de permanencia dentro del espacio articular <sup>(5)</sup>.

Se han desarrollado diferentes preparaciones de ácido hialurónico, que pueden dividirse en 2 categorías: bajo peso molecular ( $500.000-2 \times 10^6$  Da) y alto peso molecular (*crosslinked* HA,  $6-7 \times 10^6$  Da) <sup>(19)</sup>. En los Estados Unidos, Synvisc® (Biomatrix, Ridgeford, NJ), y Hyalgan® (Sanofi, NY) <sup>(5)</sup>, Orthovisc® (Dey Miteck), Supartz®, entre otros, han sido aprobados por la FDA para su uso en pacientes con osteoartritis de rodilla, algunos derivados de la cresta de gallo y otros producidos biosintéticamente a través de un proceso de purificación que aísla el componente hialuronan antiinflamatorio. Existen otras sustancias como el Durolane® (Q. Med AB, Upsala, Suecia), ácido hialurónico producido biosintéticamente purificado y estabilizado, de origen no animal, administrado en una sola dosis por tratamiento <sup>(22)</sup>.

La viscosuplementación está indicada en el tratamiento de la patología degenerativa de la articulación de la rodilla con afectación de uno o más compartimientos. Sus indicaciones varían de acuerdo a la edad del paciente, al grado de afectación de la rodilla por el proceso osteoartítico y a la respuesta del paciente a otras alternativas de tratamiento (ver Tabla N° 1). Las contraindicaciones absolutas incluyen, la infección intraarticular o en el área cutánea próxima al punto de infección. Otras

contraindicaciones relativas incluyen: artritis inflamatoria, alergias a los componentes del producto e ineficacia de un tratamiento previo de viscosuplementación (ver Tabla N° 2).

En relación a la seguridad clínica del uso de hialuronato intraarticular, la incidencia de efectos colaterales es de aproximadamente 1% por inyección <sup>(12)</sup>, siendo lo más común las reacciones locales, consistentes en dolor, calor y discreta inflamación. Noah y colaboradores <sup>(21)</sup> presentaron dos casos de reacción aguda local, cuyo principal problema fue el diagnóstico diferencial con una artritis séptica secundaria y sus consecuencias se resolvieron sin secuelas con diferentes momentos de aparición, el primero en las tres horas siguientes a la infiltración y el segundo cuatro días después. Simon <sup>(14)</sup> en una serie de 20 pacientes con OA de rodilla tratados con viscosuplementación intra-articular no reporta reacciones adversas. La eficacia clínica ha sido evaluada en numerosos estudios. Adams y cols. <sup>(15)</sup>, en su serie de 102 pacientes con OA de rodilla tratados con Hylan G-F 20 intraarticular, con un seguimiento telefónico a las 12 y 26 semanas, no observó ningún efecto beneficioso tras la administración de la viscosuplementación. Sin embargo, Wobig <sup>(16)</sup>, presentó una serie de 110 pacientes tratados con el mismo Hylan G-F 20 en tres dosis, reportando mejoría del dolor y la función articular en los mismos lapsos de seguimiento. Scale <sup>(17)</sup>, presenta buenos resultados funcionales y de alivio del dolor en una serie de 80 pacientes tratados con Hylan G-F 20.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio, nos permiten concluir que el procedimiento de viscosuplementación continua siendo una alternativa valiosa, de eficacia comprobada para el tratamiento de pacientes con osteoartritis de rodilla en estadios iniciales (estadios I y II según escala de Kellgren), cualquiera sea su edad. En estadios avanzados no se observan buenos resultados, por lo cual este tratamiento no es recomendable. La utilización del Synvisc® ó hialuronato sodico intraarticular, permite lograr el principal objetivo del tratamiento de la osteoartritis, es decir, la disminución de dolor y mejorar la función articu-

lar. El período de mejoría del dolor y de la capacidad funcional es de aproximadamente 4 a 5 años, lo cual retarda el tiempo de tratamiento quirúrgico y este puede ser prolongado aún más, si se considera que la viscosuplementación puede ser repetida por una o más veces. La incidencia de complicaciones es baja o nula y se debe observar una técnica rigurosa para la artrocentesis a fin de prevenir estas. Los altos costos del medicamento son

### Tabla N° 1 Indicaciones de viscosuplementación en la osteoartritis (OA) de rodilla

#### Edad inferior a 60 años

- Osteoartritis en estadio radiológico I-III primaria o secundaria (postraumática, alteración de ejes, metabólica, artropatía neuropática, displasias).
- Fracaso de otras medidas de tratamiento conservador (terapia física, modificación del estilo de vida, reducción de peso, AINEs, infiltración con corticoides).
- Ausencia de tratamiento quirúrgico alternativo distinto a la artroplastia total: osteotomías correctoras, meniscectomía, desbridamiento artroscópico.

#### Edad 60-80 años

- Gonartrosis en estadio radiológico I-II.
- Medidas conservadoras ineficaces o impracticables.
- Artroplastia total de rodilla contraindicada o no aceptada por el paciente con artrosis avanzada.

#### Edad superior a 80 años

- Gonartrosis en cualquier estadio evolutivo sin respuesta al tratamiento conservador habitual.

### Tabla N° 2 Contraindicaciones de viscosuplementación en la osteoartritis (OA) de rodilla.

- Rodillas infectadas o con inflamación aguda.
- Procesos infecciosos cutáneos en las proximidades del punto de punción.
- Artropatías inflamatorias: Artritis reumatoide, espondiloartropatías seronegativas, gota, condrocalcinosis.
- Ineficacia de un curso previo de tratamiento con Synvisc®.
- Alergia a los componentes del producto.

compensados por su utilidad como método terapéutico en la osteoartritis de rodilla. Se requieren ensayos clínicos a largo plazo que evidencien la utilidad del ácido hialurónico para revertir o retrasar la progresión de la lesión del cartílago en osteoartritis de rodilla.

## REFERENCIAS

- Hough A.J., McCarty D.J., Koopman W.J. (eds): Pathology of osteoarthritis. Textbook of Rheumatology, 12th ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1993, pp 1699-1723.
- Insall John N. Cirugía de la Rodilla. Edit. Médica Panamericana 1994; T1; 598-617.
- Centers For Disease Control: Arthritis prevalence and activity limitations—United States, 1990. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 43:433, 1994.
- Watterson Jhon R., Esdaile John M. Viscosupplementation: Therapeutic Mechanisms and Clinical Potencial in Osteoarthritis of the Knee. J Am Acad Orthop Surg 2000; 8:277-284.
- Peyron J.G., Balazs E.A. Preliminary clinical assessment of Na-hyaluronate injection into human arthritis joints. Pathol Biol. 1974; 22:731-6.[Medline].
- Balazs E.A., Denlinger J.L. Viscosupplementation: A new concept in the treatment of osteoarthritis. J. Rheumatol 1993; 20 (suppl 39):3-9.
- Gibbs D.A., Merrill E.W., Smith K.A., Balazs E.A. Rheology of hyaluronic acid. Biopolymers 1968; 6:777-791.
- Punzi L., Schiavon F., Cavasin F., Ramonda R., Gambari P.F., Todesco S. The influence of intra-articular hyaluronic acid on PGE2 and camp of synovial fluid. Clin Exp Rheumatol 1989; 7:247-250.
- Smith M.M., Ghosh P. the synthesis of hyaluronic acid by human synovial fibroblasts is influenced by the nature of the hyaluronated in the extracellular environment. Rheumatol Int 1987; 7:113-122.
- Ghosh P. The role of hyaluronic acid (hyaluronan) in health and disease: Interactions with cells, cartilage and components of synovial fluid. Clin Exp Rheumatol 1994; 12:75-82.
- Adams M.E., Brandt K.D. Hypertrophic repair of canine articular cartilage in osteoarthritis after anterior cruciate ligament transection. J Rheumatol 1991; 18:428-435.
- Smith G.N. Jr., Myers S.L., Brandt K.D., Mickler E.A. Effect of intra-articular hyaluronan injection in experimental canine osteoarthritis. Arthritis Rheum 1998; 41:976-985.
- Peyron J.G. Intra-articular hyaluronan injections in the treatment of osteoarthritis: State-of-the-art review. J Rheumatol 1993; 20 (suppl 39):10-15.
- Lussier A., Cividino A.A., McFarlane C.A., Olszynski W.P., Potashner W.J., De Médicis R. Viscosupplementation with hylan for the treatment of osteoarthritis: Findings from clinical practice in Canada. J Rheumatol 1996; 23:1579-1585.
- Scale D., Wobig M., Wolpert W. Viscosuplementación of osteoarthritic knees with hylan: A treatment schedule study. Curr Ther Res 1994; 55:220-232.
- Wen D. University of Missouri –Columbia. Am Fam Physician 2000; 62:565-70,572).
- Viscosuplementación en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla. Experiencia Clínica. Dr. Rafael R. Paiva Paiva, Dr. Angel Robles Tornadu, Dr. Francisco Grieco. Unidad de Cirugía de Artritis – Hospital de Clínicas Caracas, Clínicas Vista Alegre y Méndez Gimón. Caracas, Venezuela.
- Alonso Carro, G.; Villanueva Blaya P. Aplicaciones clínicas y efectos terapéuticos de la Viscosuplementación en la artrosis de rodilla. Hospital Universitario La Paz, Madrid.
- Gossec L., Dougados M. Intra-articular treatments in osteoarthritis: from the symptomatic to the structure modifying. Ann Rheum Dis. 2004; 63:478-82.[Medline].
- Haraoui B., Raynauld B.H. Intra-articular therapy in osteoarthritis. En: Tsokos GC, editor. Modern therapeutics in rheumatic diseases. Totowa, NJ: Humana Press; 2001. p. 193-200.
- E. Noáin, J.J. Usoz, J.J. Sánchez-Villares, P.J. Lasanta, F.J. González Arteaga .Reacción aguda local tras infiltración intraarticular con Synvisc (Hylan GF 20). A propósito de dos casos. Acute local reaction to intra-articular infiltration with Synvisc (Hylan GF20). About two cases.Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital García Orcoyen. Estella.
- Vademecum. Durolane®. Q-Med AB, Seminariegatan 2, SE – 75228 Upsala, Suecia.
- Vademecum. Sinvisc®. (Hylan G-F 20) Drug Information: Uses, Side Effects Drug Interactions. Genzyme Biosurgery, A division of Genzyme Corporation.
- Angélica H. Peña Ayalaa y Jesús Carlos Fernández-López. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. Servicio de Reumatología. Instituto Nacional de Rehabilitación. México DF. México.Servicio de Reumatología. Unidad de investigación. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña. España. Artículo 224 779.
- Angélica Vargasa, Araceli Bernal Gonzálezb y Carlos Pineda Villaseñor. Imagenología: nuevas técnicas usadas en la osteoartriti s.a Departamento de Reumatología. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. México DF. México. Subdirección de de Investigación. Instituto Nacional de Rehabilitación. México DF. México. Artículo 224 765.

# Tratamiento de las fracturas proximales del fémur provocadas por metástasis de carcinomas

Treatment of proximal femur fractures caused by metastatics of carcinomas

Dr. Gonzalo A. Palomo H.\* , Dr. Richard Rodolfo\*\* , Dr. Eulogio E. Vásquez P.\*\*\*

## RESUMEN

Fueron evaluados 25 pacientes que acudieron a la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas (UTO-PB) del Hospital "Manuel Núñez Tovar" entre enero de 2002 a enero de 2008, con fracturas de la región proximal del fémur, provocadas por lesiones metastásicas de carcinomas, predominó en el estudio el sexo masculino, las edades de los pacientes estuvieron por encima de los 40 años, con mayor número en la década de los 50, el cáncer más importante en el hombre fue el de próstata y en la mujer el de cuello uterino. En todos los procedimientos se seleccionó pacientes con expectativa de vida superior a 4 semanas y se persiguió como objetivo fundamental mejorar calidad de vida, aliviar dolor y reincorporar al paciente a su estilo de vida previo a sufrir la fractura. Se realizó artroplastia para lesiones cervicales y osteosíntesis con clavos intramedulares y sistemas de placas con tornillos deslizantes para la región subtrocanterica e intertrocanterica, obteniéndose mejores resultados funcionales con las artroplastias y menor índice de complicaciones con respecto al uso de clavos intramedulares y a los DCS, DHS.

**Palabras clave:** Neoplasias de Tejido Óseo, Neoplasias de los Tejidos Blandos, Metástasis de la Neoplasia, Fracturas del Fémur, Artroplastia.

## ABSTRACT

We evaluated 25 patients who came to the Unit of Bone and soft tissue tumors (UTOPB) Hospital "Manuel Núñez Tovar" between January 2002 and January 2008, with fractures of the proximal femur, lesions caused by metastatic carcinoma, predominance in the study males, ages of the patients were above age 40, with the highest number in the 50s, the most important cancer in men was prostate cancer and women in the cervical. All procedures were selected patients with life expectancy greater than 4 weeks and was pursued as a key objective to improve quality of life, alleviate pain and return patients to their lifestyle prior to suffering the fracture. Arthroplasty was performed for cervical lesions and osteosynthesis with intramedullary nails and screws systems with sliding plates for the region subtrochanteric and intertrochanteric, obtained better functional results with arthroplasties and lower complication rate with respect to the use of intramedullary nails and DCS, DHS.

**Key words:** Neoplasms Bone Tissue, Soft Tissue Neoplasms, Neoplasm Metastasis, Femoral Fractures, Arthroplasty.

\* Jefe de la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas, Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HMNT). Maturín, Estado Monagas, Venezuela.

\*\* Adjunto de la Unidad de Cadera y Rodilla del Servicio de Traumatología. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HMNT). Maturín, Estado Monagas, Venezuela.

\*\*\* Residente de 2do año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia UDO Monagas. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HMNT). Maturín, Estado Monagas, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Los recientes avances en los métodos de evaluación y diagnóstico, así como los progresos en el tratamiento de pacientes con tumores malignos han repercutido en una mejoría en su expectativa de vida, en la actualidad se están realizando diagnósticos más temprano mejorando la sobre vida del paciente <sup>(1, 2)</sup>.

La localización de las metástasis de los tumores malignos asientan, por orden de frecuencia, en el pulmón, el hígado y el hueso. Las metástasis óseas de carcinomas constituyen el tumor óseo maligno más frecuente (90%) de los adultos mayores de 40 años. El 80% de esas metástasis óseas proceden de sólo 4 tipos de carcinomas que, por orden de frecuencia, son: mama, pulmón, próstata y riñón. Los sarcomas óseos y de partes blandas son raros (1%), que también pueden metastatizar en el hueso <sup>(3)</sup>.

Las metástasis óseas que se localizan en los huesos largos asientan principalmente en el fémur (70%) y de ellas, el 80% en la región proximal. El 65% de las fracturas patológicas que requieren tratamiento quirúrgico se localizan en el fémur y su distribución es: un 25% en la región cervical, un 35% en las regiones trocántéricas y subtrocántéricas, un 35% a nivel diafisario y el 5% restante a nivel supracondileo <sup>(4)</sup>.

La enfermedad metastásica ósea puede aparecer en pacientes jóvenes, pero es más habitual en mayores de 40 años. En cuanto al sexo, los tumores de mama son los que más metastatizan en mujeres y los de próstata en hombres <sup>(2)</sup>.

El fémur es un sitio que comúnmente se ve afectado por las enfermedades metastásicas y siendo un hueso que tiene como función principal soportar carga, las fracturas patológicas son consecuencia de la debilidad que sufren sus corticales en pacientes con una etapa avanzada de malignidad.

El tratamiento quirúrgico de fracturas patológicas en el fémur, es a menudo necesario en estos pacientes que

en muchos casos pueden vivir sólo durante algunos meses. El fracaso de una cirugía por lo general condiciona intervenciones adicionales y deterioro de la vida ya limitada. Muchos métodos quirúrgicos han sido descritos para tratar las fracturas patológicas de fémur. La opción de tratamiento quirúrgico depende del tumor primario y su malignidad, la esperanza de vida del paciente, el tipo de extensión de la metástasis, y la localización de la fractura <sup>(5)</sup>.

Los objetivos globales del tratamiento son en primer lugar aliviar el dolor mejorando así la calidad de vida del paciente y en segundo lugar recuperar la función de una forma rápida y duradera para conseguir, si es posible, autonomía para las actividades cotidianas habituales <sup>(2)</sup>.

La estabilidad quirúrgica debe ser suficiente para permitir la descarga total del cuerpo en forma inmediata, definitiva considerando que el tratamiento de estas lesiones es paliativo y no curativo. Las técnicas quirúrgicas para la estabilización de las fracturas patológicas o para su prevención variarán de acuerdo con el área comprometida, la calidad ósea, el compromiso de las partes blandas y la histología tumoral <sup>(6)</sup>.

La elección del material de osteosíntesis para utilizar debe efectuarse teniendo presente que la consolidación ósea va a ser lenta o no va a ocurrir; además, estos pacientes están casi siempre debilitados por su enfermedad subyacente y no van a poder mantenerse con descarga parcial; por estos factores, el implante elegido debe ser el que otorgue la mejor estabilidad para la fractura en forma definitiva <sup>(6)</sup>.

En este trabajo se planteó como objetivo evaluar los aspectos epidemiológicos, diagnósticos, las indicaciones terapéuticas, los resultados obtenidos luego de las intervenciones quirúrgicas y verificar las posibles complicaciones en pacientes que acudieron entre enero de 2002 a enero de 2008, a la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas del Estado Monagas quienes presentaron fracturas patológicas de la región proximal del fémur ocasionada por metástasis de carcinomas.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte longitudinal en pacientes con el diagnóstico de fracturas por lesiones metastásicas por carcinomas en la región proximal del fémur, en la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas (UTOPB) del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario "Manuel Núñez Tovar", Maturín, Estado Monagas durante el periodo 2002 al 2008.

Se estableció como método de detección inicial de las lesiones esqueléticas a la radiología simple de la cadera afectada. Los estudios imageneológicos complementarios se decidieron según protocolo oncológico de la UTOPB realizándose TAC toraco-abdomino-pélvico para establecer el tumor primario de origen, el Ganmagrama para establecer el grado de afectación esquelética, la RMN se utilizó como estudio local para evidenciar el grado de afectación regional en las partes blandas periféricas al hueso, donde se sospechaba invasión importante de la zona. En todos los casos fue realizado interconsultas con los servicios de oncología clínica y quirúrgica para el tratamiento de las lesiones primarias, lo cual incluía tratamiento radiante, quimioterapia y cirugía para el tumor primario. El tratamiento quirúrgico de la fractura patológica, se decidió siempre como prioridad absoluta por la necesidad de reincorporar al paciente a la movilidad y aliviar el dolor. La decisión del tipo de implante a colocar se realizó en función de la región anatómica del fémur proximal que estuvo afectada; decidiéndose para las lesiones del cuello femoral: prótesis convencionales de Thompson, prótesis bipolar o totales para aquellos más jóvenes y con mejores expectativas de vida; para la región intertrocanterica se decidió la utilización de DHS o clavos bloqueados, para la región subtrocantérica o diáfisis proximal se utilizó DCS, clavos bloqueados PFN o clavos intramedulares largos bloqueados o no. Para casos de fractura patológica por lesión metastásica única con buen pronóstico se utilizó prótesis no convencional hecha a la medida.

Después de realizada la intervención se estableció un plan de fisioterapia de 3 semanas de duración, el inicio

de apoyo y la deambulacion se programo en la primera semana en los casos de artroplastia, en aquellos casos donde era posible hacerlo; se inició la marcha asistida con andadera y manteniendo está indicación durante todo el post-operatorio tardío. Se aplicó protocolo de evaluación funcional diseñado para este estudio, siendo aplicado a los pacientes a las 4 semanas, a las 8 semanas, a las 12 semanas y a las 16 semanas, se incluyeron pacientes que presentaron fracturas en cuello, región subtrocantérica e intertrocanterica de fémur, debido a metástasis de carcinomas conocidos antes de la fractura o durante los estudios de ingreso de cualquier edad, los cuales fueron intervenidos quirúrgicamente; excluyéndose pacientes con tumores primarios óseos y pacientes con lesiones del acetábulo y pacientes con fracturas inminentes. Los criterios de selección del implante no fueron decididos por el origen del tumor, sino por la ubicación de la lesión y por las probabilidades de ser únicas o múltiples, la edad del paciente, la calidad del hueso afectado y la expectativa de vida del paciente.

Posteriormente se clasificaron los resultados obtenidos según los siguientes parámetros funcionales:

- **Deambulacion:** buenos (camina en la primera semana postoperatoria asistida con andadera), regulares (camina solo cuando es llevado a fisioterapia), malos (no volvió a caminar).
- **Funciones de la cadera, realizadas previo a sufrir la fractura:** buenos (abduccion, flexo, extension y rotacion completa), regulares (abduccion, limitada flexo-extension, sin rotacion), malos (solo abduccion de cadera asistida).
- **Dolor:** buenos (no hay dolor en ninguna de las acciones motoras), regulares (dolor moderado al apoyo y al ejercer funciones motoras), malos (requiere analgesico continuo para soportar dolor).
- **Complicacion oncológica:** buenos (no se aprecia aparicion de nuevas lesiones alrededor del foco de fractura), regulares (focos de lesiones alejadas del implante que no ponen en peligro la estabilidad de la reconstruccion), malos (requiere reintervencion por recidivas en foco de fractura).
- **Complicaciones inherentes a la reconstruccion:** buenos (signos radiológicos de consolidacion)

ción, sin aflojamiento hasta el final), regulares (no consolidación, el aflojamiento ocurre durante la mitad del periodo de sobrevida), malos (inmediata falla de material, aflojamiento inmediato, fractura del material).

## RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 25 pacientes con el diagnóstico de fracturas patológicas por metástasis proximal de fémur donde 10 pacientes correspondieron al sexo femenino y 15 al sexo masculino. La distribución por grupo de edades fue de: 4 pertenecen a la cuarta década de la vida, 7 a la quinta década, 5 a la sexta década, 5 a la séptima década y 4 a la octava década.

Dentro de los motivos de consulta que presentaron los pacientes 2 fueron por dolor y 23 por fracturas patológicas.

En la región proximal del fémur encontramos que: 12 fracturas patológicas afectaron a la región del cuello, 8 a la región trocantérica y 5 a la región subtrocantérica. Según el número de lesiones en la región proximal del fémur: 21 fueron únicas y 4 múltiples.

Los estudios imageneológicos realizados para la evaluación de las fracturas patológicas, se cumplieron 25 radiologías, 12 tomografías axiales computarizadas, 21 gammagramas óseos, 3 resonancias magnéticas nucleares.

El origen de las lesiones presentes en el tercio proximal del fémur fueron los siguientes carcinomas: Próstata: 6 casos; Ca de Células Renales: 4 casos; Ca de Cuello Uterino: 4 casos; Ca de Mama: 3 casos; Ca de Colon 3 casos; Ca de Estómago: 2 casos; Ca de Tiroides: 1 caso; Ca de Vagina: 1 caso; Ca de Vejiga: 1 caso.

La mortalidad de los pacientes debido a su enfermedad fue para el Ca de Células Renales aproximadamente a los 8 meses, para el Ca de Cuello Uterino promedio a los 12 meses, Ca de Próstata promedio a los 24 meses, Ca de Mama promedio a los 10 meses, Ca de Colon pro-

medio a los 7 meses, Ca de Estómago promedio a los 8 meses, Ca de Tiroides promedio a los 7 meses, Ca de Vagina a los 18 meses, Ca de Vejiga a los 8 meses.

El promedio de tiempo para la resolución quirúrgica fue de 10 días, con una mínima de un día con un máximo de 21 días. En cuanto a la decisión del tipo de material que se utilizó; las artroplastias fueron dispuestas para las fracturas del cuello femoral, en todas se usó la cementación con polimetilmetacrilato, la hemiartroplastia se decidió para tres pacientes con franco deterioro físico por enfermedad pulmonar y las prótesis totales y bipolares para casos con mejores condiciones clínicas hemodinámicas y neurológicas, se colocó una prótesis especial no convencional en un caso de metástasis de Ca de mama sin otra lesión aparente en el gammagrama y en la TAC, previa resección oncológica amplia. Para tres casos de fracturas basicervicales con extensión de la lesión entre cuello y región trocantérica se decidió el uso de clavos bloqueados cortos.

Para las fracturas de la región intertrocantérica la osteosíntesis también estuvo respaldada por el uso de polimetilmetacrilato, teniéndose proporciones equivalentes entre clavos intramedulares (4 casos) y placas con tornillos deslizantes (4 casos de DHS). En la región subtrocantérica la cementación también formó parte de la estrategia de fijación, de los cuales, 3 casos se realizaron con sistemas placa- tornillos deslizantes tipo DCS y 2 casos con clavos bloqueados.

Los resultados de la evaluación hecha en las semanas subsiguiente a la intervención mostraron:

De 9 pacientes a los que se les realizó artroplastia de cadera, 8 casos lograron la deambulaci3n con buenos resultados y s3lo un caso con resultado regular. Mientras que a los 8 pacientes que se les realiz3 osteosíntesis con placas DHS 3 DCS 4 s3lo deambularon con resultados regulares y 4 no lograron caminar. Por otra parte en el enclavado endomedular de los 8 casos lograron la deambulaci3n con buenos resultados 5 pacientes, igual n3mero de casos con regulares resultados (5 pacientes) y 1 caso con malos resultados.

Al evaluar la movilidad de la cadera teniendo como parámetro de base la función previa que tenía el paciente antes de sufrir la fractura fue: buena en su totalidad a los que se le realizó artroplastia (9 pacientes). A los que se les colocó DHS ó DCS, 2 casos eran buenos, 4 eran regulares y 2 malos. Sin embargo para los 8 pacientes en los que se realizó enclavado endomedular la función era buena en 5 casos, 2 eran regulares y 1 caso con mala funcionalidad.

La evaluación del dolor posterior a la cirugía para aquellos casos de artroplastias, 7 casos buenos y 2 casos regulares. Para las osteosíntesis con placa DHS y DCS en 6 casos fueron buenos resultados, 1 regular y otro caso con malos resultados. Para el enclavado endomedular, el dolor no se presentó en 4 casos y los otros 4 casos tuvieron resultados regulares.

Las complicaciones oncológicas no se presentaron en el total de los 9 pacientes con artroplastia de cadera. Los resultados para las osteosíntesis con placa DHS o DCS fueron similares con los pacientes que ameritaron clavos bloqueados, 7 pacientes con buenos resultados y 1 caso regular para cada grupo.

Mientras que las complicaciones inherentes a la reconstrucción: en los pacientes a los que se les realizó artroplastia 8 casos con buenos resultados y 2 con regulares resultados. Para las osteosíntesis con placas DHS o DCS 6 pacientes no presentaron complicaciones, los 2 pacientes restantes mostraron 1 caso con regulares y otro con malos resultados. Para los clavos bloqueados 4 pacientes presentaron buenos resultados, 3 con regulares y 1 con malos resultados (ver Tabla N° 1).

## DISCUSIÓN

Un episodio de fractura patológica en un paciente con cáncer no es el punto final de su vida, ni constituye una situación que lo deba sujetar a una postración sostenida, es el punto de vista universal y actual para ofrecer tratamientos a los pacientes con fracturas provocadas por lesiones metastásicas y es el concepto que se maneja en la UTOPB del estado Monagas, pero también entra en consideración el concepto de calidad de vida, por lo cual la intención de una cirugía que proporcione el reintegro rápido a la vida social que el paciente llevaba antes de su fractura, deja un sentido de independencia que además de provocar un bienestar físico contribuye

**Tabla N° 1**  
**Relación de material de osteosíntesis y resultados funcionales obtenidos**

	Resultados	Artroplastia (9 casos)	Osteosíntesis con placas (DCS y/o DHS) (8 casos)	Osteosíntesis con clavos (8 casos)
Deambulaci3n	Buenos	8	-	5
	Regulares	1	4	2
	Malos	-	4	1
Funci3n	Buenos	9	2	6
	Regulares	-	4	2
	Malos	-	2	-
Dolor	Buenos	7	6	4
	Regulares	2	1	4
	Malos	-	1	-
Complicaci3n oncol3gica	Buenos	9	7	7
	Regulares	-	1	1
	Malos	-	-	-
Complicaci3n inherente a la reconstrucci3n	Buenos	8	6	4
	Regulares	1	1	3
	Malos	-	1	1

a evitar la depresión, que por sí sola, condicionaría el progreso de la enfermedad neoplásica.

Las metástasis óseas de carcinomas constituyen el tipo de tumor óseo más frecuente en el 90% de los mayores de 40 años. Resultados similares se presentaron en nuestra casuística, los pacientes afectados presentaban una edad igual o superior a la cuarta década de la vida con un promedio de vida de 67,5 años. El sexo más afectado correspondió al masculino, lo cual, difiere de otros estudios en donde el sexo que presenta más metástasis es el femenino <sup>(1, 3, 6, 7)</sup>.

Según estudios de países desarrollados el 70% de las metástasis óseas en mujeres se deben a carcinomas de mama, mientras que el 60% de las metástasis en hombres se deben a carcinomas de próstata <sup>(2, 8)</sup>. Aunque hay coincidencia con la prevalencia de cáncer de próstata en el hombre en nuestro trabajo, no ocurrió así, en la mujer ya que se observa discrepancia con las frecuencias reportada por otros autores. En nuestro caso el Ca de cuello uterino ocurre y prevalece mayormente en nuestro medio nacional y por ende tenemos frecuencia elevada de este tipo de lesiones.

Con respecto a la localización de la metástasis en la región proximal de fémur las fracturas patológicas lesionaron principalmente a la región cervical, seguidamente a la región trocantérica y por último a la subtrocantérica similares resultados obtuvo Sarahrudi en 142 pacientes. No así Berjon quien encontró mayor afectación en cuello, mientras que la región subtrocantérica obtuvo el segundo lugar y la región intertrocantérica se ubicó en el tercero lugar en frecuencia. Podemos inferir que la región cervical es la zona donde se asientan estas lesiones metastásicas en el tercio proximal del fémur, sin embargo, esto nos señala que la disrupción de la continuidad ósea es más susceptible en esa zona, evidentemente por efectos biomecánicos.

La valoración del paciente que será sometido a una intervención quirúrgica comprende evidentemente el tiempo que requerirá su recuperación postoperatoria para establecer si existe compatibilidad con su tiempo esperado

de sobrevivida, ya que si la fase de su enfermedad es realmente muy avanzada con cortas expectativas de vida, no tiene sentido someterle a tales procedimientos. En nuestro trabajo se decidió la cirugía para los pacientes con expectativas superiores a 4 a 6 semanas de vida. El tiempo de sobrevivida media postoperatorio de la muestra de pacientes estudiados se estimó en 10,2 meses, si relacionamos el tipo de tumor primario que originó la fractura patológica con la supervivencia, encontramos que el carcinoma de próstata en promedio obtuvo una sobrevivida de 24 meses, carcinoma de cuello uterino 12 meses, carcinoma de mama 10 meses, carcinoma de estomago, vagina y vejiga 8 meses y tiroides y colon 7 meses; cabe destacar que la sobrevivida para nuestros pacientes fue mejor para los pacientes con carcinoma de próstata que para los pacientes con carcinoma de mama. Berjon y et al., obtuvieron mejor expectativa de vida en los pacientes con carcinoma de mama y en segundo lugar el carcinoma prostático. Sin embargo coincidimos con otros autores que la osteosíntesis para las fracturas patológicas por metástasis proximal de fémur está contraindicada en pacientes con una expectativa de vida inferior a 6 semanas <sup>(4)</sup>.

La decisión del tipo de resección oncológica que se decidirá realizar (intralesional, marginal, amplia o radical) tiene basamento evidentemente en la enfermedad primaria, el número de metástasis y el daño estructural que ocasionó la fractura, ya que en los tratamientos de las metástasis por tratarse de lesiones generalmente poliosióticas donde ya existe un compromiso de la vida y por más cuidadoso que sean los principios de resección en una región específica, la enfermedad ya está diseminada, entonces, el tipo de resecciones que generalmente se realizan son las de tipo intralesional o marginal, puesto que el principio que pasa a regir las metas de la cirugía son la reincorporación funcional del paciente con buena calidad de vida en los meses que le queden por vivir, principios de índole paliativo, excepciones se plantean en casos de lesiones únicas con tumores primarios tratables. En nuestra casuística las resecciones fueron todas de tipo intralesional a excepción de un caso de metástasis única de un Ca de mama, donde se realizó resección oncológica de margen amplio.

Este tipo de cirugías están dirigidas entre otros aspectos, a recobrar la deambulaci3n o por lo menos la independencia en sus cuidados diarios, el 80% de nuestros pacientes lograron la marcha y solo el 20% no lo alcanzaron, resultados similares logr3 Olivetto donde el 70% restaur3 la marcha. De los 9 pacientes a los que se les realiz3 artroplastias, todos lograron caminar, el 16% que no lograron la deambulaci3n fueron tratados con DHS y DCS, y solo un paciente que fue tratado con enclavado medular no abandono la cama hasta su fallecimiento.

Para el tratamiento quir3rgico, la osteos3ntesis en las fracturas patol3gicas debe cumplirse un principio, poca agresividad, buena estabilidad, perdurable en el tiempo y con poca posibilidad de ser movilizadas por las recidivas tumorales, donde el polimetilmetacrilato es un acompa1ante fiel para el relleno de cavidades <sup>(3, 4, 9)</sup>.

Chandrasekar expone las ventajas de las pr3tesis versus la fijaci3n interna principalmente porque permite eliminar el tumor para evitar la progresi3n del mismo sin embargo, consideramos oportuno individualizar cada paciente de acuerdo al sitio de la lesi3n y de acuerdo a posibilidades de adquisici3n del material quir3rgico, comprobando las ventajas de la artroplastia frente a los enclavados endomedulares y estos sobre los DHS y DCS enfoc3ndonos en cuanto a la mejoría del dolor, movilidad, complicaciones oncol3gicas e inherentes al material utilizado <sup>(10)</sup>.

Para Jakofsky los DHS y DCS pueden utilizarse eficazmente para la fijaci3n de lesiones metafisarias y epifisarias; siempre que la superficie adyacente debe estar completamente intacta, con un rango de movimiento funcional e indoloro, adem3s una cortical femoral debe estar intacta para lograr la fijaci3n r3gida, de modo que la carga puede ser permitida. A pesar de ello pudimos comprobar que los resultados obtenidos para la deambulaci3n no fueron los mejores con respecto a los otros implantes <sup>(9)</sup>.

Wedin y Bauen en 1999 observaron una menor incidencia de fallos quir3rgicos locales en la artroplastia (2%) que en la osteos3ntesis (14%). Resultados semejantes

fueron observados en nuestro trabajo al comparar los resultados de aquellos casos a los cuales se les practic3 artroplastias al valorar dolor funci3n de la cadera y la deambulaci3n. Wedin y Bauen tambi3n relacionaron los fracasos con otros factores como es el tipo de carcinoma (mayor en el ri1n3n y menor en la pr3stata) adem3s se defini3, l3gicamente como factor predisponente el aflojamiento del implante, la mayor sobrevida de los pacientes <sup>(3, 11)</sup>.

El 93% de estos pacientes no mostraron complicaciones oncol3gicas, y s3lo 2 pacientes mostraron lesiones alejadas de la colocaci3n del implante, por otra parte no se obtuvo recidivas. Berjon muestran recidivas de la met3stasis en el 67% de los casos presentados <sup>(3)</sup>.

Con respecto a las complicaciones inherentes a la reconstrucci3n Berjon logr3 el 29% de consolidaci3n en sus pacientes, resultados diferentes se obtuvieron en nuestros casos donde el 72% obtuvo una consolidaci3n satisfactoria, y el 20% no present3 signos de consolidaci3n, sin embargo en el 8% de los pacientes se presentaron aflojamiento inmediato o fatiga del material de osteos3ntesis <sup>(3)</sup>.

## CONCLUSIONES

Los avances en quimioterapia han prolongado la sobrevida global de los pacientes oncol3gicos y ahora con m3s frecuencia el cirujano ortopeda tiene que participar en cirugías que restauren en forma inmediata la marcha o las funciones perdidas en un paciente que sufri3 una fractura en su estructura 3sea ya afectada por una lesi3n metast3sicas. Pero esto debe hacerse siempre con la mente puesta en la intenci3n de dar una calidad de vida adecuada al tiempo que le toc3 al paciente de sobrevida y en esa consideraci3n se debe hacer una correcta estadificaci3n de su enfermedad seg3n criterios cl3nicos, imageneol3gicos e histol3gicos y luego de este crucial paso se debe entender que la reincorporaci3n funcional es prioritaria para todo lo dem3s que le corresponde recibir en su esquema terap3utico. Estos principios son especialmente 3tiles en las fracturas patol3gicas de f3mur proximal, donde la cirugía debe ser segura, 3nica y

duradera, para esto se puede concluir que la artroplastia es hasta los momentos el procedimiento más seguro, con menor índice de complicaciones y que ofrece una reincorporación más rápida, que el polimetilmetacrilato debe ser acompañante fiel de cualquiera de los procedimientos, sea de osteosíntesis o de artroplastia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Olivetto R. Fracturas Patológicas de Huesos Largos por Metástasis Óseas. Fisiopatología y Tratamiento Quirúrgico. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2001 Vol. 67, N°2: 92-96.
2. Garbayo A.J., Villafranca E., De Blas A., Tejero A., Eslava E., Manterola A., Romero P., Martínez M. Enfermedad Metastásica Ósea. Diagnóstico y Tratamiento. An. Sist. Sanit. Navar. 2004; 27 (Supl. 3): 137-153.
3. Rufes B., Quevedo R., Navarro N., Olmeda D. Tratamiento quirúrgico de las fracturas patológicas metastásicas del fémur proximal. Rev. Ortop. Traumatol. 2002. 2:141-148.
4. Rufes B., Quevedo R., Navarro N., Olmeda D. Indicaciones y técnicas quirúrgicas en fracturas patológicas de fémur. Artículo de revisión. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. 2001, 2:301-306.
5. Sarahrudi K., Greitbauer M., Platzer P., Hausmann J., Heinz T., Vécse V. Surgical Treatment of Metastatic Fractures of the Femur A Retrospective Analysis of 142 Patients. J Trauma. 2009. 66:1158-1163.
6. Allende B. Lesiones metastásicas de los huesos largos. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. Vol. 67, N° 3, 161-165.
7. Quevedo R., Rufes B., Navarro N. Cirugía profiláctica de las fracturas patológicas peritrocantéricas y diafisarias del fémur. Rev. Ortop. y Traumatol. 2002. 2:114-117.
8. Bauer H. Controversies in the surgical management of skeletal metastases. J Bone Joint Surg [Br]. 2005. 87-B: 608-617.
9. Jacofsky D.J., Haidukewych G. Management of Pathologic Fractures of the Proximal Femur. J Northup Trauma. 2004; 18,7:459-467.
10. Chandrasekhar C.R., Grimmer R.J., Carter S.R., Tillman R.M., Abdu A., Buckley L. Modular end prosthetic replacement for tumors of the proximal femur. The journal of bone and joint surgery. 2009. 91-B:108-112.
11. Wedding R., Bauer H., Warsaw P. Failures after operation for skeletal metastatic lesions of long bones. Clin Orthop. 1999; 35,8:128-139.

# Tratamiento de las fracturas del fémur con sistema de enclavado endomedular

## Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes (CITEC-ULA) Estudio Tipo Serie Clínica

Fractures of the femur after intramedullary nailing systems – Technology Innovation Center at the University of The Andes (CITEC-ULA) Clinical Series Study Type

José G. Campagnaro\*, José A. Corzo\*\*

### RESUMEN

Actualmente las fracturas de huesos largos como fémur y tibia se han convertido en un problema de salud pública. Por lo cual nos planteamos como objetivo evaluar el sistema de enclavado endomedular del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de los Andes (CITEC-ULA) en pacientes con fracturas diafisarias de fémur ingresados en el servicio de cirugía ortopédica y traumatología del Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) durante el periodo junio 2004 a mayo 2009. En un total de 27 pacientes sólo 23 cumplieron con el seguimiento adecuado del protocolo de estudio. Obtuvimos 96% pacientes masculinos, con una edad promedio de 30 años, como causa de la fractura predominaron los hechos viales con 72%, y sólo un 28% de los casos presentaron fracturas asociadas. El promedio de espera preoperatorio fue 10,35 días. Y el 60% de las fracturas según su tipo correspondió a trazos complejos tipo B según la AO; se logró la consolidación en 95% de los casos y se presentaron un 13% de complicaciones representadas en 3 casos por fatiga de los pernos. Podemos evidenciar que los resultados obtenidos son comparables con otros sistemas de enclavado ya conocidos con la ventaja de tener menor costo y mayor disponibilidad por ser de producción local.

**Palabras clave:** Fracturas del Fémur, Fracturas de la Tibia, Clavos Ortopédicos, Diáfisis.

### ABSTRACT

Currently fractures of long bones as the femur and tibia have become a public health problem. Therefore we set the objective of evaluating the system of intramedullary nailing of the Technological Innovation Center at the University of the Andes (CITEC-ULA) in patients with femoral shaft fractures admitted to the service of Orthopedic Surgery, University Hospital of the Andes (IAHULA) during June 2004 to May 2009. In a total of 27 patients, only 23 met the appropriate follow-up study protocol. We obtained 96% male patients, average age 30 years, as the cause of the fracture predominated traffic accidents with 72% and only 28% of cases had associated fractures. The average waiting time was 10.35 days preoperatively. And 60% of fractures according to type complex traits corresponded to type B as the AO, the consolidation was achieved in 95% of cases and presented a 13% complication represented by 100% due to fatigue of the bolts. We show that the results are comparable to other well-known embedded systems with the advantage of lower cost and greater availability to be locally produced.

**Key words:** Femoral Fracture, Tibial Fractures, Bone Nails, Diaphyses.

\* Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA). Edo. Mérida, Venezuela.

\*\* Médico Residente de IV año del Post-Grado de Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA). Edo. Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

El aumento en la sociedad actual de los accidentes especialmente de tránsito, cuya frecuencia y severidad está representada por el tipo de traumatismo que ingresan en nuestras salas de emergencia; han determinado que las fracturas de huesos largos como fémur y tibia se conviertan en un problema de salud pública cuyos costos de tratamiento son muy elevados, ya que no contamos en la actualidad con sistemas de osteosíntesis (como los sistemas de enclavado endomedular) de producción nacional. La historia del enclavado endomedular (EEM) se remonta a finales del siglo XIX cuando Dieffenbach y Langebeck enclavaron fracturas de cuello de fémur con resultados pocos satisfactorios; Los conocimientos sobre la biología de la reparación ósea y el comportamiento biomecánico de los materiales fueron la clave para que en 1940 Gerard Küntscher presentara su experiencia con EEM en fracturas diafisarias de fémur; siendo en la actualidad el estándar de oro en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de fémur y tibia. Desde los años 80 es utilizado el EEM en el Hospital Universitario de los Andes (HULA) en donde han sido colocados un gran número de sistemas todos producidos en el extranjero <sup>(1, 2, 3, 4)</sup>.

En las Universidad de los Andes contamos con el principal Centro de Innovación Tecnológica (CITEC-ULA) del país el cual en su afán de buscar soluciones al problema anteriormente planteado en conjunto con el Laboratorio de Investigaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (LICOT-ULA) ha desarrollado un sistema para enclavado endomedular de fémur de producción nacional bajo las más estrictas normas de producción internacional en la fabricación de este tipo de materiales; para buscar minimizar los costos por tratamiento de estos pacientes, siendo la primera experiencia de este tipo en nuestro país. Es por lo que nos planteamos como objetivo evaluar los resultados en la utilización de clavos endomedulares producidos por CITEC-ULA los cuales cuentan con la misma calidad que los sistemas de enclavado ya conocidos a nivel mundial con un menor costo para el sistema de salud nacional <sup>(5, 6, 7)</sup>.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio de tipo serie terapéutica, en pacientes con fracturas diafisarias de fémur los cuales ameritaron ser tratados con el sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA en el Laboratorio de Investigaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (LICOT-ULA) durante el periodo comprendido entre junio de 2004 hasta mayo de 2009.

Fueron evaluados pacientes masculinos y femeninos mayores de 15 años los cuales ingresaron al servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del IAHULA con diagnóstico de fractura de fémur diafisarias los cuales se trataron con sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA, durante el periodo junio de 2004 a mayo de 2009.

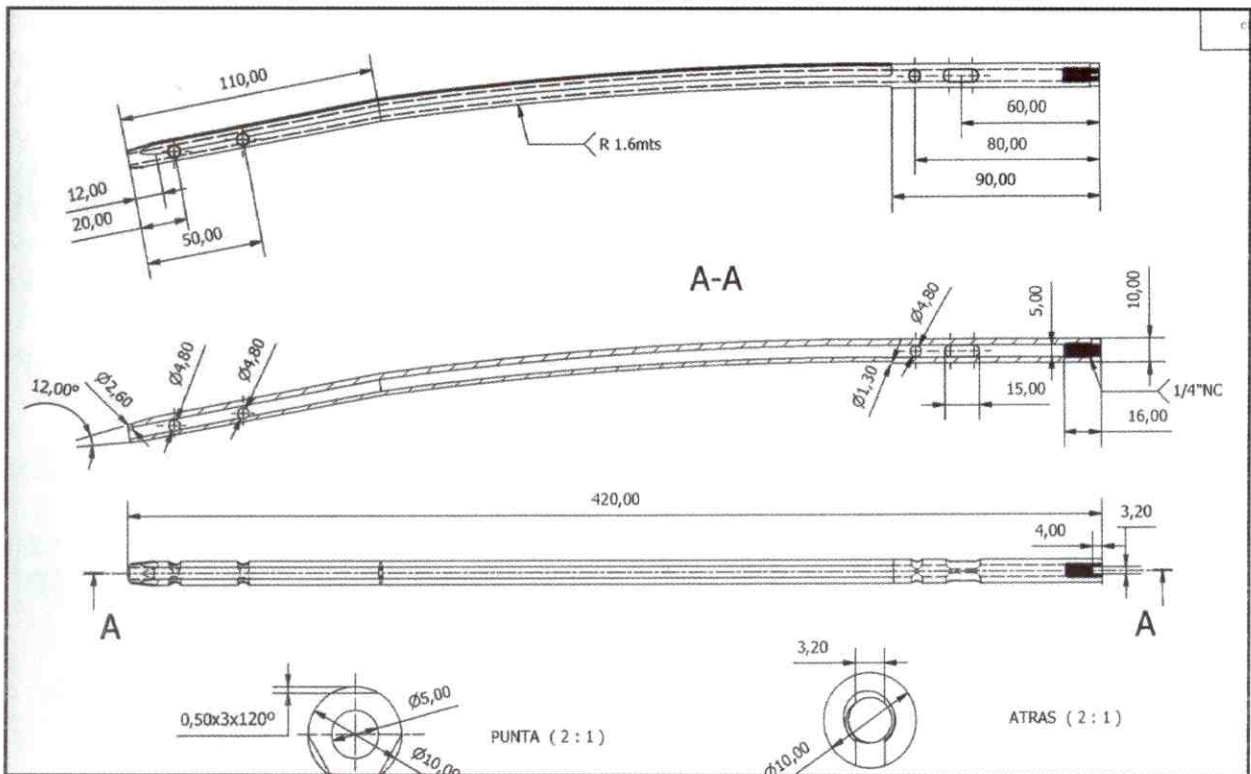
### Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 15 años que ingresen al servicio de traumatología del IAHULA con fractura diafisaria de fémur, cerradas o abiertas.
- Pacientes que no presenten contraindicación para realizar enclavado endomedular anterogrado.

## 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 mediante elementos finitos. El implante presenta un diámetro de 10 mm. con un núcleo de 0,5 mm., dividido geométricamente en 3 segmentos; uno proximal con 90 mm. de longitud y dos orificios uno ovalado de  $\varnothing$  15 mm. para bloqueo dinámico y un segundo orificio redondo de  $\varnothing$  4,8 mm. para bloqueo estático. El segmento distal con 110 mm. de longitud presenta dos orificios redondos con  $\varnothing$  4,8 mm. para bloqueo estático. Un segmento medio variable según longitud del implante. El cual ha sido elaborado en acero inoxidable tipo 316LVM (ver Figura N° 1). Se diseñó una encuesta para la recolección de datos entre

**Figura N° 1**  
**Diagrama del clavo endomedular CITEC-ULA para fémur**



las cuales se incluyeron variables de tipo epidemiológico concerniente a cada paciente, al acto operatorio, las características del implante, y la evolución postoperatoria tanto clínica como radiológica de cada paciente.

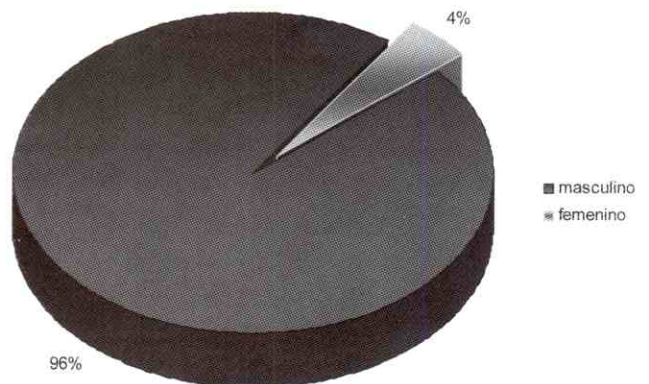
El estudio descriptivo de las variables cuantitativas se realizó a través de medidas de tendencia central (media, mediana y moda). Las variables cualitativas fueron expresadas en número y porcentaje.

**RESULTADOS**

De los 27 pacientes a los que se les realizó enclavado endomedular con sistema CITEC-ULA, se evaluaron de 23 casos; cuatro (4) de ellos no concluyeron el seguimiento adecuado del protocolo de estudio. Entre los resultados obtenidos según sexo se evidenció que 22 pacientes (96%) fueron masculinos y sólo 1 paciente (4%) femenino (ver Gráfico N° 1). La edad promedio de los pacientes fue 30 años, con una desviación estándar +/- 15.302; con un rango de edad entre 15 y 67 años, la mayor incidencia

se presentó en los pacientes menores de 35 años (16 casos), evidenciándose que la población joven es la más afectada. En cuanto al tipo de accidente los resultados obtenidos se reflejan de la siguiente manera: colisión en moto 8 (36%), arrollamiento 6 (27%), heridas por arma de fuego 4 (18%), colisión auto 2 (9%), precipitación 1 caso (5%), accidente doméstico 1 caso (5%). Existe una pre-

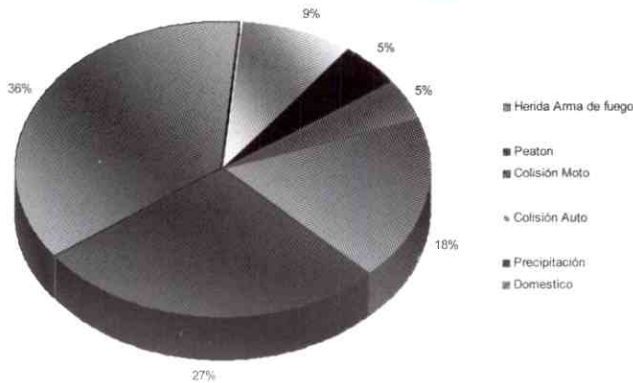
**Gráfico N° 1**  
**Distribución según sexo en pacientes con fractura de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA**



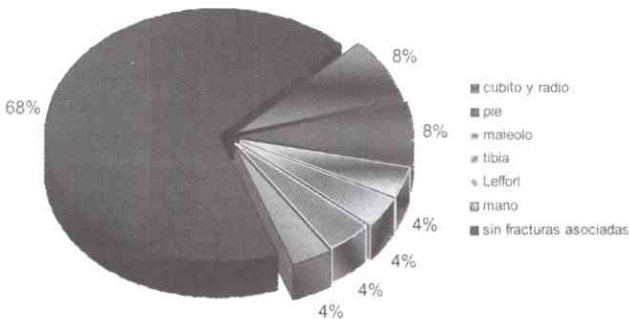
dominancia por los hechos viales los cuales en su total representan el 72% de la causa del accidente (ver Gráfico N° 2). De los 23 casos 17 (68%) no presentaron fracturas asociadas, se registraron 2 casos con fractura simultánea de cúbito y radio (8%), 2 casos fracturas en huesos del

pie (8%), 1 caso de fractura tibial ipsilateral (4%), 1 caso de fractura maleolo medial (4%), 1 caso fractura en los huesos de la mano (4%), 1 caso fractura de Leffort (4%) (ver Gráfico N° 3). El promedio de días de hospitalización preoperatorio fue de 10,35, con un rango de 2 a 24 días, encontrándose los mismos a la par del promedio estándar a nivel mundial. La distribución según afectación de partes blandas fue de 16 casos para fracturas cerradas (70%), 4 casos para fracturas abiertas (17%) las cuales por sus características fueron clasificadas todas tipo IIIA, y 3 casos (13%) con antecedente de síntesis previa fallida que fueron reintervenidos colocándoseles sistema de enclavado CITEC-ULA (ver Gráfico N° 4).

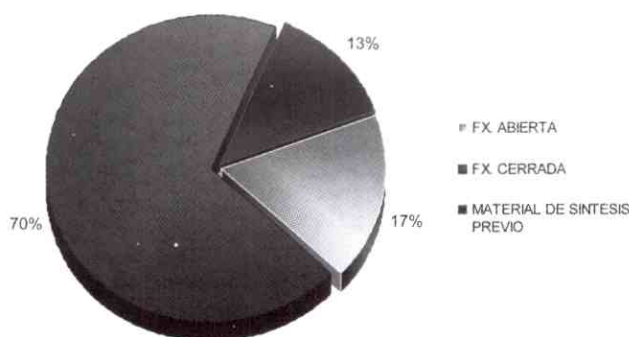
**Gráfico N° 2**  
Distribución según tipo de accidente en pacientes con fracturas de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA



**Gráfico N° 3**  
Distribución fracturas asociadas en pacientes con fracturas de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA

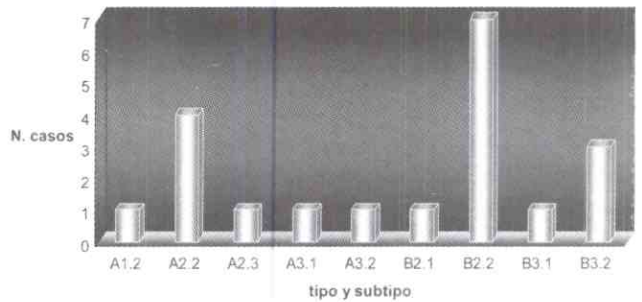


**Gráfico N° 4**  
Distribución según afectación de partes blandas en pacientes con fracturas de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA

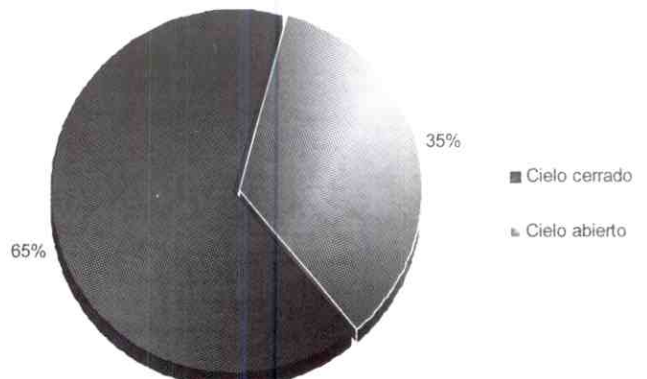


En base al tipo de fractura utilizamos la clasificación AO con los siguientes resultados 7 casos B2.2 (35%), 3 casos B3.2 (15%), 4 casos A2.2 (20%), 1 caso A1.2 (5%), 1 caso A2.3 (5%), 1 caso A3.1 (5%), 1 caso A3.2 (5%),

**Gráfico N° 5**  
Distribución según clasificación AO pacientes con fracturas de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA



**Gráfico N° 6**  
Distribución según tipo de reducción en pacientes con fracturas de fémur tratados con clavo endomedular CITEC-ULA



1 caso B2.1 (5%), 1 caso B3.1 (5%). Evidenciamos que el 60% del tipo de fracturas corresponden a trazos complejos tipo B según la clasificación AO (ver Gráfico Nº 5). Se logró la reducción de forma indirecta en 15 casos (65%), y de forma directa en 8 casos (35%) (ver Gráfico Nº 6). En 22 casos (95%) la evolución de la fractura fue satisfactoria lográndose la consolidación de la misma, sólo se obtuvo 1 caso (5%) que no evolucionó hacia la consolidación. Sólo se presentaron complicaciones en 3 casos (13%) caracterizado por fatiga del perno 2 casos proximales y 1 caso de fatiga de perno distal.

## DISCUSIÓN

Entre nuestros resultados podemos observar que datos pertenecientes a sexo y edad coinciden con las diversas series de la literatura, con un predominio por el sexo masculino del 96%, y presentándose el 70% de los casos en pacientes menores de 35 años con un promedio de 30 años y una desviación estándar de +/- 15.302 coincidiendo con las series Nieto, Izquierdo<sup>(5)</sup>; Nieto, Alzard<sup>(6)</sup> realizadas en nuestra institución.

No encontramos diferencia porcentual en la distribución de los casos según su procedencia lo cual nos indica que el crecimiento de las sociedades trae consigo el aumento de accidentes sin distinción de clases sociales.

Se mantiene como principal causa de las fracturas los hechos viales, predominio colisión en moto con 8 casos (36%), seguido por arrollamiento 6 casos (27%), colisión en auto 2 casos (9%) representando un total del 72% del total, sin embargo no es despreciable como causa las fracturas abiertas por heridas con arma de fuego las cuales representan en este estudio el 18% del total, siendo de esta manera notorio el aumento de la violencia en nuestro país, comparado con la serie de Campagnaro, Rodríguez en la cual los accidentes viales representaron el 91,9% del total de la serie<sup>(16)</sup>.

En nuestra serie el 72% de los pacientes no presentaron ningún tipo de trauma o fractura asociada, y el promedio de días de preoperatorio fue 10,35 días rango entre 2 y 24 días el cual se encuentra dentro del promedio internacional para este tipo de patología como lo describe

Kröpfl, Naglik en su serie con un promedio de hospitalización 13,6 días, de 40,3 +/- 22,9 días<sup>(1)</sup>.

En cuanto al lado más afectado, fue el izquierdo con un 57%, y el 70% fueron fracturas cerradas, el 17% abiertas de las cuales todas fueron clasificadas como IIIA según Gustillo; a diferencia de la casuística presentada en la serie del Hospital "San Vicente de Paúl" en Medellín en donde un total de 969 casos 30,7% fueron abiertas y clasificadas IIIA 45,8% de las mismas<sup>7</sup>. Es de hacer notar 3 casos (13%) en los cuales presentaban material de síntesis previo en 2 de ellos clavos de Küntscher fatigados con una evolución insatisfactoria y una paciente con antecedente de fractura subtrocantérica a la cual se le había retirado el implante presentado una refractura en dicha área, todos fueron reintervenidos y se les realizó enclavado endomedular con sistema CITEC-ULA evolucionando en forma satisfactoria.

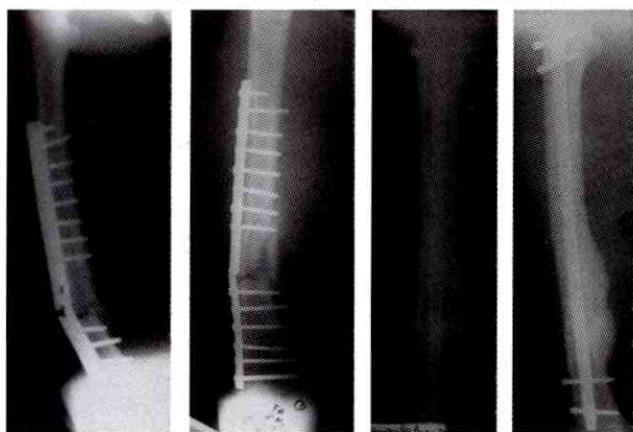
En cuanto al tipo de fractura, se utilizó la clasificación según la AO y tenemos que el 60% de las mismas representaban fracturas tipo B, las cuales son de trazo complejo con un tercer fragmento lo que denota la alta energía del traumatismo, siendo los subtipo más comunes la B2.2 35%, y la B3.2 15% del total de los casos.

El clavo más utilizado fue el 10X400 mm. en 38% de los casos, seguido del 10X380 mm. con un 30% de los casos, realizándose el bloqueo proximal de los clavos en los 23 casos en número igual para los bloqueos proximal oblicuo con 11 casos, y para el bloqueo transversal proximal 12 casos. El bloqueo distal se realizó en 22 casos.

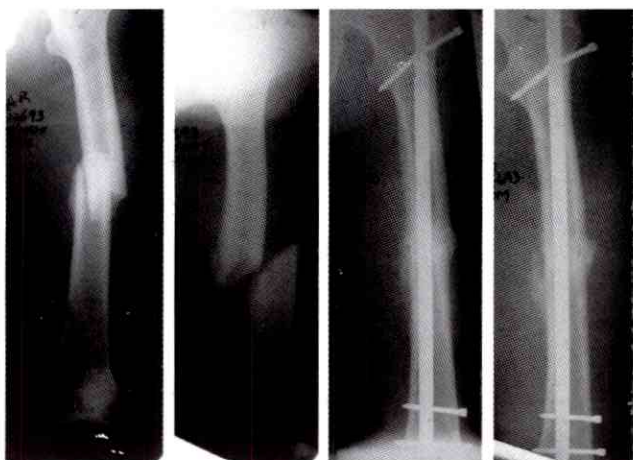
Se logró la consolidación en 22 casos (95%), y sólo uno evolucionó a pseudoartrosis, se presentaron complicaciones en 3 pacientes caracterizada por fatiga del material de síntesis que se catalogaron como falla del implante a nivel de los pernos proximal en 2 casos y un caso 1 perno distal, lo cual atribuimos a la falta de dinamización del clavo. En estudio de elementos finitos del sistema de enclavado presenta una resistencia a carga tanto del clavo como de los pernos hasta 200 Kg. pudiéndose causar la falla del implante en un número de ciclos mayor va 19921,78 para la aleación de acero utilizada en la fabricación del sistema<sup>(18)</sup>.

**Caso N° 1**

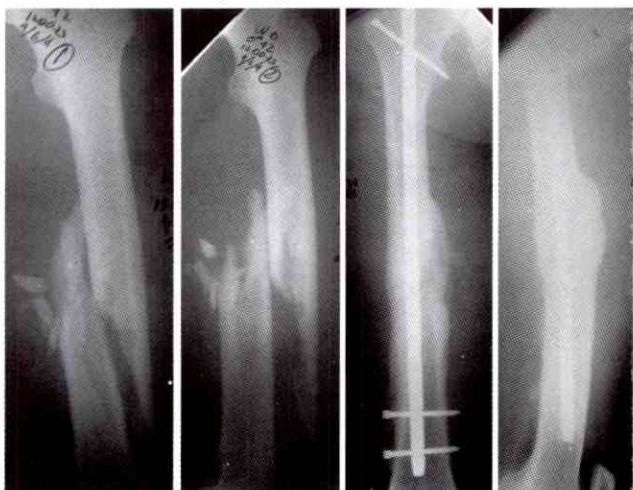
Masculino de 18 años de edad con refractura posterior a tratamiento con placa DCP, se retira material y se estabiliza con clavo endomedular CITEC-ULA, con evolución satisfactoria

**Caso N° 2**

Fx. de fémur por herida con arma de fuego, tratado con sistema de enclavado endomedular CITEC-ULA consolidación total a los 5 meses

**Caso N° 3**

Fx. de fémur tratada con sistema de clavo endomedular CITEC-ULA, 4 meses de evolución con consolidación del foco de fractura, además fatiga del perno de bloqueo proximal

**REFERENCIAS**

1. Kröpft A., Naglik H., Primavesi C., Hertz, H. Unreamed intramedullary nailing of femoral fractures. *J trauma* 1995;38:717-26.
2. Hammacher E., Van Meeteren M., Van der Werken C. Improved results in treatment of femoral shaft fractures with the Unreamed femoral nail? A multicenter experience. *J trauma* 1998;45:517-21.
3. Baixauli F., Baixauli E., Sánchez-Alepuz E., Baixauli F. Jr. Interlocked Intramedullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998; 350:67-73.
4. Ricci W., Bellabarba C., Evanoff B., Herscovici D., Di Pasquale T., Sanders R. Retrograde Vs. Antegrade mailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15:161-69.
5. Nieto E., Izquierdo F. Fracturas diafisarias de húmero, fémur y tibia tratados con sistema de enclavado endomedular expansible FIXION® serie clínica IAHULA 2000-2001. *Rev Ven Cirug Ortoped y Traum* 2002;34:34-44.
6. Alezard C., Nieto E. Tratamiento de Fx. diafisarias de fémur mediante enclavado intramedular con clavo para fémur San Pedro® Vs. Clavo universal Synthes®. Tesis de grado 2004, Mérida, Venezuela.
7. Gómez D., Granada G., López C. Enclavamiento intramedular de fémur y tibia. Hospital Universitario San Vicente de Paúl, 1993-2001. Tesis de grado 2004, Medellín, Colombia.
8. Pacheco R., Aceves D., Rodríguez L. Clavo centromedular expansible FIXION® para el tratamiento de fracturas diafisarias de huesos largos. *Rev Hosp Jua Mex* 2005; 72:108-11.
9. Bhandari M., Zlowodzki M., Torneta P., Schmidt A., Templeman D. Intramedullary nailing following external fixation in femoral and tibia shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2005;19:140-44.
10. Yu Ch., Singh V., Mariapan S., Chong Se. Antegrade Vs. retrograde locked intramedullary nailing for femoral fractures: Which is Better? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2007;2:135-40.
11. Della Rocca G., Crist B. External fixation versus conversion to intramedullary nailing for definitive management of closed fractures of the femoral and tibial shaft. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:131-35.
12. Tscherne H., Haas N., Krettek C. Intramedullary nailing combined with cerclage wiring in the treatment of fractures of the femoral shaft. *Clin Orthop* 1986; 212:62-67.
13. Pape H-C., Hildebrand F., Pertschy S., Zelle B., Garapati R., Grimme K., Krettek C. Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: from early total care to damage control orthopedic surgery. *J trauma* 2002; 53:452-62.
14. Chen Ch., Yang Ko J., Wang J., Wang Ch J. Infection after intramedullary nailing of the femur. *J trauma* 2003;55:338-44.
15. Bong M., Kummer F., Koval K., Egol K. Intramedullary nailing of the lower extremity: biomechanics and biology. *J Am Acad Orthop Surg* 2007; 15:97-106.
16. Rodríguez N., Campagnaro J., Herrera R., Zerpa D. Evolución clínica y radiológica de la rodilla flotante en adultos y niños del Hospital Universitario de los Andes 1980-1994. Tesis de grado 2005. Mérida, Venezuela.
17. Tovar I., Vielma A., Vergara M., Finol H. Evaluación de distintos materiales para dos modelos de clavos endomedulares para fémur y tibia mediante elementos finitos. Tesis de grado 2006, Ingeniería Mecánica ULA. Mérida, Venezuela.

# Cómo escribir y evaluar un artículo científico para la Revista Española de Geriátría y Gerontología

Publicado con permiso de SEGG y Elsevier España, S.L. Rev Esp Geriatr Gerontol.2009;44(4):213-219

Francesc Formiga\*, Juan José Baztán\*, Ignacio Montorio\*, Reinald Pamplona\* y Alejandro Rodríguez-Molinero\*

## INTRODUCCIÓN

### Objetivo de la revisión

Recientemente la Revista Española de Geriátría y Gerontología (REGG), publicación oficial de la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG), ha sido aceptada para formar parte de los fondos de la Biblioteca Nacional de Medicina norteamericana, o, lo que es lo mismo, ha sido indexada a MEDLINE estando accesible a través de PubMed (<http://www.pubmed.gov>) desde el primer número del año 2008 <sup>(1)</sup>. Por ello, desde El comité editorial de REGG hemos creído que este era un buen momento para reflexionar sobre cómo optimizar y uniformar los artículos sometidos a su publicación en REGG.

Los autores, al enviar un artículo, han de conocer y adaptar su trabajo a las normas generales existentes de la mayoría de las revistas científicas en cuanto a criterios de autoría, responsabilidades éticas, conflictos de intereses, consentimiento informado para el estudio, etc.(ver Tabla Nº 1) y, en nuestro caso, a las características particulares de la REGG. Así, la REGG se adhiere a las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (<http://www.icmje.org>), por lo que los manuscritos deberán elaborarse siguiendo las recomendaciones especificadas en el apartado de "Instrucciones para los autores" que pueden encontrarse en la publicación en soporte de papel y en la web de la revista.

Hay que ser conscientes de que la publicación de artículos de calidad en Geriátría y Gerontología puede que sea algo más complicada que en otras áreas por diversos aspectos <sup>(2)</sup>. Así, en los estudios con seguimiento a largo plazo frecuentemente existe una elevada pérdida muestral, ya sea por fallecimiento u otros motivos, es más complicado conseguir el consentimiento informado y es más difícil reclutar grandes muestras de personas mayores que sean homogéneas respecto a la variable objeto de estudio, entre otras razones. No obstante, conseguir una correcta habilidad en trasladar los resultados de la investigación en los distintos aspectos de la Geriátría y de la Gerontología a un artículo científico es una actividad necesaria, con el objetivo común de ampliar la difusión del conocimiento y avanzar en la correcta atención de las personas mayores <sup>(2)</sup>.

El objetivo del presente artículo es añadir transparencia al proceso editorial e informar detalladamente de las normas editoriales de la REGG para ayudar a conseguir que los manuscritos enviados a la REGG cumplan criterios mínimos de uniformidad y de calidad y que ayuden, junto con el sistema de revisión por pares, a aumentar el prestigio de la REGG.

### Áreas y temas de interés de la Revista Española de Geriátría y Gerontología

El carácter multidisciplinario del estudio del envejecimiento debe hallar reflejo en las páginas de la revista. Así,

\* Comité Editorial de Revista Española de Geriátría y Gerontología. Correo electrónico: [fformiga@bellvitgehospital.cat](mailto:fformiga@bellvitgehospital.cat) (F.Formiga).

serán bien recibidos los trabajos inéditos sobre el envejecimiento y su repercusión biológica, médica, social y del comportamiento.

En el área biológica serán bienvenidos los trabajos dirigidos al estudio de los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares que subyacen en el proceso de envejecimiento y el desarrollo de las enfermedades asociadas a la edad. Así, tienen cabida en la revista todos aquellos trabajos del ámbito de la Biogerontología desarrollados en áreas como la Bioquímica, la Biodemografía, la Biología Celular y Molecular, la Biología Evolutiva y Comparada, la Endocrinología, las Ciencias del ejercicio, la Genética, la Inmunología, la Morfología, la Neurociencia, la Nutrición, la Patología, la Farmacología, la Fisiología, y la Genética de vertebrados e invertebrados.

Respecto al área médica, son de interés trabajos relacionados con la Ciencia Médica Básica, la Epidemiología Clínica e investigaciones clínicas y sobre servicios sanitarios realizados por profesionales de la salud (primordialmente procedentes de la medicina, la enfermería o la terapia ocupacional), sin excluir otros temas ni otros profesionales integrantes del equipo multidisciplinar que habitualmente atiende a personas mayores.

En el área de las ciencias del comportamiento son apropiados todos los trabajos relacionados con Psicología de la Salud, Clínica y Counselling, Psicología del Desarrollo, Psicología Social, Psicología Experimental y cualquier aspecto aplicado de la Psicología relacionado con el envejecimiento; asimismo, respecto al área de las ciencias sociales los artículos publicables podrán tratar sobre los campos de Antropología, Ciencia Política y Política Social, Demografía y Geografía Social, Derecho, Economía, Trabajo Social y Sociología.

Además, los estudios multidisciplinares realizados con la colaboración de varias disciplinas serán de una especial consideración por parte de la revista. Asimismo, la REGG es el lugar ideal para que los numerosos grupos de trabajo de la SEGG encuentren allí acomodo para sus trabajos multicéntricos de investigación. Para la publicación de ensayos clínicos controlados se reco-

### Tabla Nº 1

Recomendaciones en cuanto a autoría, conflicto de intereses, responsabilidades éticas y consentimiento informado:

#### 1. Autoría

En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que cumplan cada uno de los siguientes requisitos:

- 1.1. Haber participado en la concepción y la realización del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión
- 1.2. Haber participado en la redacción del texto y en sus posibles revisiones
- 1.3. Haber aprobado la versión que finalmente será publicada

#### 2. Conflicto de intereses

Los autores deben describir cualquier relación financiera o personal que pudiera dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo publicado

#### 3. Responsabilidades éticas

Al describir experimentos en seres humanos se debe indicar si los procedimientos seguidos se conformaron con las normas éticas del comité de experimentación humana responsable (institucional o regional) y con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki (URL: <http://www.wma.net/s/ethicsunit/helsinki.htm>). No se deben utilizar nombres, iniciales o números de hospital, sobre todo en las figuras

Cuando se describen experimentos en animales, se debe indicar si se han seguido las pautas de una institución o consejo de investigación internacional o una ley nacional reguladora del cuidado y de la utilización de animales de laboratorio

#### 4. Consentimiento informado

Los autores deben mencionar en la sección de métodos que los procedimientos utilizados en los pacientes y controles se realizaron tras la obtención del consentimiento informado. Si se reproducen fotografías o datos de pacientes, los autores son responsables de la obtención del consentimiento por escrito, autorizando su publicación, reproducción y divulgación en soporte papel e Internet.

mienda seguir los criterios CONSORT, disponibles en: URL: <http://www.consort-statement.org>; y para revisiones sistemáticas los criterios QUORUM, disponibles en: URL: <http://www.consortstatement.org/QUOROM.pdf>.

En el área de Psicología Clínica, para la presentación de casos clínicos y validación de tratamientos psicológicos se sugieren las siguientes recomendaciones: utilizar para trabajos de contrastación de eficacia de tratamientos los criterios de terapias empíricamente bien validadas de la Asociación Americana de Psicología (APA), disponibles en: URL: <http://www.apa.org/divisions/div12/est/chamble2.pdf> y <http://www.apa.org/divisions/div12/est/newrpt.pdf>; para la redacción de informes de casos clínicos en terapia cognitivo-conductual, modificación de conducta y análisis aplicado del comportamiento puede consultarse un interesante artículo de Virués-Ortega y Moreno-Rodríguez <sup>(3)</sup>.

### Secciones de la Revista Española de Geriatria y Gerontología

La estructura básica de la revista consiste en la agrupación de los trabajos originales recibidos en tres áreas: biológica, clínica y de ciencias sociales y comportamiento. Es necesario que todos los manuscritos sometidos a publicación especifiquen a qué sección y área se envían y, además, se adapten al contenido, a la extensión y al formato expuestos en la sección de "instrucciones para los autores". La REGG aceptará para su revisión los manuscritos enviados a las siguientes categorías: artículo original (incluyendo revisiones sistemáticas y metaanálisis), original breve, notas clínicas, cartas científicas y cartas al editor. Apartados como las revisiones y las editoriales serán por encargo de los editores de la revista o, excepcionalmente, el autor podrá proponer un tema a los editores de la revista que valorarán la pertinencia y el interés para la REGG acerca del tema por tratar. El mismo procedimiento se utilizará para los artículos especiales.

La sección de artículos originales es básica para el correcto funcionamiento de la revista. En general, en un artículo original se establece una pregunta-problema y una

hipótesis previa plausible, se dan respuestas posibles mediante las evidencias existentes y con los resultados hallados se llega a la conclusión del estudio. Con una mecánica similar, la sección de original breve está diseñada para dar cabida a todos aquellos trabajos que por sus características especiales (por ejemplo, series con número reducido de casos, estudios epidemiológicos descriptivos, trabajos con objetivos y resultados muy concretos) pueden publicarse de forma abreviada <sup>(4)</sup>.

La sección de "cartas científicas" comprende la comunicación de resultados pilotos y trabajos que no tienen cabida como originales. La comunicación de casos clínicos individuales puede encontrar también cobijo en esta sección, dejando el apartado de "notas clínicas" para aquellas comunicaciones que agrupen varios casos excepcionales o planteen una breve y excelente actualización de la literatura médica a partir de un caso relevante.

Por último, la sección de "cartas al editor" es una sección que debe ser un revulsivo para generar foro de opinión y de discusión creativo en relación con los trabajos publicados en la revista y que debe crecer en la REGG, puesto que indica una dinámica de flujo de información correcta y debe permitir avanzar en el conocimiento común <sup>(1)</sup>.

## PREPARACIÓN DE UN ARTÍCULO

### Extensión

La extensión recomendada para un "artículo original" en REGG es de 3.000 a 3.500 palabras (sin incluir resumen/abstract, bibliografía, tablas y figuras), que equivale a unas 12 páginas DIN A4 a doble espacio, con tipo de letra Arial de tamaño 12. Se incluirá un máximo de 6 tablas y/o figuras (esquemas, gráficos o imágenes). Para las secciones de "original breve" y de "casos clínicos", la extensión no debe superar las 1.500 palabras, más de 2 tablas y/o figuras. Finalmente, la extensión de la "carta científica" y de la "carta al editor" no debe sobrepasar las 750 palabras y una tabla y/o figura. El incumplimiento de estas normas puede ser motivo de rechazo directo

desde el Comité Editorial, sin enviar el artículo a revisores externos.

## Estilo

La característica fundamental de La redacción científica es la claridad. El éxito de la experimentación científica es el resultado de describir un problema formulado de forma clara y llegar a unas conclusiones igualmente bien enunciadas. Una investigación no está completa hasta que sus resultados se han publicado y entendido. Por esta razón, la redacción científica debe ser clara, sencilla y escrita en un lenguaje apropiado. En el campo de la redacción científica suele emplearse un aforismo que recoge bien su esencia: "el mejor lenguaje es el que transmite el sentido de aquello que se quiere expresar con el menor número posible de palabras". Aunque es evidente que el estilo variará según cada autor, desde el Comité Editorial se sugiere que los revisores valoren preferentemente un estilo explicativo mejor que narrativo. Los artículos se escribirán en tercera persona. Asimismo, los párrafos y las sentencias no deberán ser excesivamente largos.

Algunos aspectos formales para tener en consideración son: **a)** no repetir al final del artículo, bajo el epígrafe de "en conclusión", las mismas frases que se han utilizado previamente en la introducción o en la discusión y **b)** cuando se comenta por parte de los autores que es el primer caso de una patología, recordar que es básico explicar el sistema de búsqueda bibliográfica realizado.

Otro aspecto muy importante es escribir con un lenguaje gramaticalmente correcto, evitando expresiones localistas e incorrectas. También, desde el Comité Editorial de REGG se recomienda obviar términos, como "añoso", o no utilizar como sinónimo de paciente de edad avanzada el término "paciente geriátrico" o "frágil". Así, el término de paciente geriátrico tiene unos criterios definidos que incluyen, además de la edad avanzada (75 años), la presencia de pluripatología, el deterioro funcional o mental acompañante o los condicionantes sociales que interfieran en su estado de salud. De igual manera, cuando un estudio se centre en un grupo de población

catalogado como frágil o vulnerable, se deberían detallar y explicar los criterios utilizados para esta selección. Recordar que la REGG se adhiere a los requerimientos de estilo publicados en Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, disponibles en: URL: <http://www.icmje.org>.

## Bibliografía

Es un aspecto muy importante y no siempre suficientemente cuidado, siendo frecuentes los errores ya en la forma, ya en los datos. Así, algunos estudios revisando las citas han hallado entre un 22 y un 41% de errores, siendo los más frecuentes en el número de las páginas o en el título del estudio<sup>(6)</sup>.

La selección de referencias debe ser un proceso ordenado en que los autores hagan constancia de los estudios más relevantes que se han realizado previamente en relación con los aspectos más importantes de su trabajo. Actualmente, muchos estudios novedosos y relevantes se han publicado en forma online y así deberán ser citados. Es deseable que se citen trabajos cuya lectura esté al alcance de la mayoría de lectores, incluyendo aquéllos realizados en nuestro entorno, especialmente los publicados en la REGG. Este último aspecto es importante porque favorece las sinergias entre grupos de trabajo afines y porque el interés de un trabajo depende en gran medida de lo que aporta sobre lo ya conocido en la literatura médica, especialmente en el entorno asistencial en el que se ha realizado. Debería evitarse, en lo posible, las referencias a resúmenes de comunicaciones a congresos y las comunicaciones personales o datos no publicados.

No es necesario que los autores enumeren todas las referencias sobre los temas de su artículo para demostrar su conocimiento del tema, si no que seleccione las de mayor relevancia. Así, la REGG recomienda limitar el número de referencias bibliográficas para los "artículos originales" a un máximo de 40 citas; 15 para los "originales breves", y 10 referencias bibliográficas para los "casos clínicos", las "cartas científicas" y las "cartas al editor".

Existen algunos errores que se producen con cierta frecuencia y que deben ser evitados, tales como hacer referencia a un artículo reciente que en realidad fue publicado hace más de 5 años o bien poner en inglés el título de un artículo publicado en español orientando aquellos autores se han limitado a leer el resumen publicado en Medline y no el artículo. En ocasiones, durante el proceso final de elaboración del artículo que va a ser sometido a publicación se publica un nuevo estudio en referencia al tema del trabajo y, por no modificar lo que ya se ha elaborado, se tiende a no enumerarlo sin tener en cuenta su posible relevancia. Por ello, una vez elaborado el manuscrito se aconseja realizar siempre una nueva revisión de la bibliografía e incorporar aquellas referencias nuevas más significativas <sup>(2)</sup>.

Los autores serán siempre los responsables finales de la exactitud y de la adecuada presentación de las referencias bibliográficas, que en el caso de la REGG seguirán el estilo recomendado por el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, que se puede consultar en: URL: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Las citas bibliográficas se señalarán numéricamente, en superíndice, en el orden de su aparición en el texto. En la sección de las normas de publicación se pueden hallar más detalles en cuanto al número de autores y cómo especificar las referencias. No cuidar estos aspectos puede ser motivo para que desde la propia Secretaría de Redacción se reenvíen los artículos a los autores para su adecuación a las normas de la REGG previamente a iniciar el proceso de revisión editorial, con el lógico enlentecimiento del proceso que ello comporta.

## SECCIONES DEL ARTÍCULO

### Título

Es muy importante la búsqueda de un título adecuado a las características del artículo, puesto que en muchas ocasiones será lo que después de su lectura en MEDLINE, u otras bases de datos, hará que un potencial lector se interese por el resumen y posteriormente por el texto completo. Es recomendable que el título sea conciso,

específico, informativo y que englobe los puntos importantes del estudio, como por ejemplo la población a que va dirigido (comunidad, institucionalizados, etc.), la intervención (ejercicio, nuevo fármaco, etc.) y el diseño (longitudinal, randomizado, etc.) <sup>(6)</sup>. Los títulos en forma de hipótesis no se recomiendan para artículos originales y son más adecuados para artículos tipo "editorial"<sup>1</sup>. El título, según las normas de la REGG, debe ir acompañado de su traducción al inglés.

### Resumen

Debe ser breve y claro, permitiendo entender lo básico del estudio por sí solo <sup>(7)</sup>. Así, en la REGG es la parte del artículo que se envía al revisor para que decida su posible competencia en el tema y aceptar o no la revisión del estudio. Igualmente, es lo que el lector leerá en primer lugar, a continuación del título, y hará que se interese o no en la lectura total del artículo. También hay que tener en cuenta que es el único contenido de acceso gratuito y, en su versión inglesa, disponible a través de PubMed, consiguientemente es, sin duda, la parte del artículo que alcanzará mayor difusión.

En la sección de "instrucciones a los autores" se exponen las características de los resúmenes para la REGG. Sinópticamente, los originales y los originales breves deberán acompañarse de un resumen de un máximo de 250 palabras estructurado en los apartados <sup>(7)</sup> que siguen:

- Introducción: describe de una manera clara y concisa el objetivo del estudio.
- Material y métodos: debe incluir tipo de estudio (observacional, experimental, transversal, longitudinal, etc.), procedencia de la muestra, número de participantes, variables medidas, tiempo de seguimiento (si procede) y técnicas estadísticas más relevantes (por ejemplo, si se realizó un análisis multivariante, reseñar la técnica utilizada para este último solamente).
- Resultados: presenta los resultados más relevantes (positivos y negativos) con su significación estadística.
- Conclusiones: debe ser breve y estar compuesto por una o dos frases que posean una máxima

coherencia con los resultados encontrados, no incluyéndose opiniones o juicios de valor de los autores.

Se añadirá la versión en lengua inglesa del resumen, siendo éste el apartado de mayor importancia para poder así alcanzar una clara y una amplia difusión de la publicación. Por ello, conviene que la versión inglesa del resumen presente la mayor calidad posible, recomendando una revisión de estilo por parte de una persona que tenga el inglés como su idioma nativo y que preferentemente conozca el campo científico tratado en el artículo. Actualmente, en opinión del equipo editorial de la REGG, es de los apartados que en general más debe mejorarse cuando los autores deciden someter un artículo a valoración para su posible publicación en la REGG.

## Introducción

La introducción es la contextualización y la presentación del estudio, explicitándose la importancia y la novedad de éste. Habitualmente suele estructurarse en tres subapartados <sup>(2)</sup>:

- 1) Uno inicial breve de introducción de la importancia del tema que se trata, con la inclusión de algunas referencias, pero sin que sea necesario que exista una exhaustiva revisión histórica de toda la literatura médica.
- 2) Un segundo apartado donde se desarrolla la explicación-justificación sobre la necesidad de realizar el estudio.
- 3) Finalmente, se suele acabar con la pregunta, la hipótesis o el propósito del artículo.

## Material y Métodos

Esta sección debe estar escrita con el detalle suficiente que permita que cualquier otro investigador pueda reproducir el estudio, siempre teniendo en cuenta que temas obvios para el/los autor/es del estudio pueden ser desconocidos para el lector <sup>(8)</sup>.

Deben describirse detalladamente las condiciones experimentales, los métodos analíticos, el tipo de estudio

(por ejemplo, prospectivo o retrospectivo); si se trata de un ensayo clínico, de intervención, de evaluación de instrumentos diagnósticos, de cohortes, transversal, longitudinal, etc.; el lugar donde se realiza (por ejemplo, comunitarios o institucionalizados); la fecha de realización del estudio (o de recogida de los datos) y su duración. Se recomienda una detallada exposición de los criterios de inclusión y de exclusión de los individuos que forman parte del estudio. Aparte de los criterios, la forma de selección de los participantes (muestreo) es muy importante (muestreo aleatorio simple, polietápico en estudios epidemiológicos). También debe quedar reflejada la información sobre el consentimiento informado o los comités de ética cuando sea necesario.

Será importante definir las variables (por ejemplo, cómo se consideró "caídas de repetición": ¿Cuándo eran más de "x" caídas al año? ¿o "x" caídas cada tres meses?, etc.) así como incluir la referencia de los instrumentos de evaluación o de criterios diagnósticos utilizados (por ejemplo, índice de Katz, Barthel, Minimental, el New York Heart Association para insuficiencia cardíaca, el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV para demencia, etc.). En aquellas ocasiones en que el manuscrito forme parte de un grupo de estudios ya publicados, se considerará correcto que de forma abreviada se dé una explicación de los detalles más importantes de la metodología aplicada.

El apartado final de "material y métodos" suele destinarse a exponer la metodología estadística utilizada. Es importante describir los métodos estadísticos con suficiente detalle para permitir al lector versado en el tema y con acceso a los datos la verificación de éstos. La REGG recomienda a los autores que aunque los resultados no sean estadísticamente significativos se reseñe el valor de significación con 2 decimales y no se utilice la expresión  $p = NS$ .

## Resultados

La sección de resultados conforma el centro del estudio y es donde los autores presentan los hallazgos de acuerdo con el planteamiento de su investigación. Aquí

deben exponerse, de forma objetiva y concisa, los resultados sin una interpretación de éstos, aspecto que debe reservarse exclusivamente para el apartado de "discusión". Deben expresarse los resultados en el mismo orden en que se han presentado los métodos y no según la magnitud de los hallazgos. Todos los planteamientos de la sección de métodos deben tener sus correspondientes resultados, ya sea estos positivos o negativos. Los gráficos (tablas y figuras) suelen ser propios de esta sección, reforzando el texto pero sin ser redundantes con éste.

### Gráficas

Sirven para presentar, clarificar y apoyar el texto presentado en la sección de resultados. Deben tener un título informativo y entenderse aisladamente del texto <sup>(2)</sup>. Si lo que el autor busca es trasladar al lector la máxima información, por ejemplo, presentando los datos con medias, desviaciones típicas e intervalos de confianza, probablemente, el método más adecuado sea una tabla. Si por otro lado el objetivo principal es captar el interés o proporcionar un máximo impacto visual de los resultados, probablemente, lo mejor sea hacerlo mediante una figura <sup>(9)</sup>.

### Tablas

Se numerarán con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Cada tabla se escribirá en una hoja aparte, al final del texto. La presentación de la tabla incluirá un título breve en la parte superior y en la parte inferior se describirán las abreviaturas empleadas por orden alfabético, así como cualquier otra indicación-especificación que sea pertinente. El contenido debe ser autoexplicativo y los datos que incluyen no deben haberse citado previamente en el texto ni en las figuras. En muchas ocasiones la primera tabla suele ser descriptiva de, por ejemplo, las características de los animales de experimentación o de los datos sociodemográficos de las personas que forman parte del estudio <sup>(2)</sup>. Cuando se haya efectuado un estudio estadístico, se indicará a pie de tabla la técnica empleada y el nivel de significación, si no se hubiese incluido en el texto de la tabla. Si

una tabla ocupa más de 1 folio, se repetirán los encabezamientos en la página siguiente.

### Figuras (gráficos, esquemas, imágenes o material artístico)

Las figuras se numerarán con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Las leyendas de las figuras se incluirán en hoja aparte al final del manuscrito, identificadas también con números arábigos. Deben identificarse las abreviaturas empleadas por orden alfabético. Es muy importante que las fotografías de personas estén realizadas de manera que no sean identificables o en caso contrario se adjuntará el consentimiento de su uso por parte de la persona fotografiada. En la sección de información a los autores se especifican las características técnicas recomendadas. Es frecuente que la primera figura muestre el flujo de pacientes del estudio (población susceptible, participación, pérdidas, etc.) <sup>(2)</sup>.

### Discusión

En la sección de discusión los autores deben contextualizar, reflexionar y discutir sobre los hallazgos de su estudio y las implicaciones, así como buscar explicaciones a posibles hallazgos discrepantes. No es necesario repetir los datos, ya sea de la introducción o de los resultados, ni tampoco hablar de resultados no presentados.

De manera habitual suelen existir 5 subapartados <sup>(2, 10)</sup>:

- 1) En primer lugar, se destacan los hallazgos más significativos del estudio.
- 2) En segundo lugar, se comparan los resultados con los de estudios previos y se analizan a la luz de las hipótesis planteadas y de los modelos teóricos de referencia, resaltando lo que el estudio aporta al conocimiento existente sobre el envejecimiento y refutando o contrastando conocimientos previos.
- 3) En tercer lugar, se comentan las posibles contradicciones que puedan existir con los estudios previos. Una buena recomendación es la de ser cautos con los hallazgos propios cuando son contradictorios con los previos.

- 4) En cuarto lugar, se incorpora un apartado en que los autores reflexionan sobre las posibles limitaciones de su estudio respecto al tamaño muestral, la validez interna (posibles variables de riesgo no estudiadas ni controladas que puedan interferir con los resultados encontrados), la validez externa (limitaciones de la población estudiada para generalizar los hallazgos), las pérdidas en el seguimiento (especialmente por encima del 15%) y las limitaciones de los instrumentos de medida empleados o cualquier aspecto que signifique una dificultad para generalizar los resultados.
- 5) Finalmente, es habitual y recomendable concluir el texto con un párrafo en que se haga referencia de manera breve a los hallazgos más relevantes del estudio y a su significación. Lo ideal es que exista una concordancia con los objetivos del estudio y las conclusiones descritas. En este punto se puede hacer mención a cuestiones sin resolver y a posibles campos de investigación en el futuro, siendo preferible no divagar, sino concretar aspectos que deben abordar los futuros trabajos en el tema tratado. En el caso de que de los resultados del trabajo se deriven directamente consecuencias prácticas que puedan incorporarse al ejercicio profesional, pueden también señalarse en este apartado.

### Agradecimientos

En general, es una sección poco utilizada y en ocasiones algunas personas que han participado de manera muy parcial en el estudio que no figuran como autores deberían ser nombradas en esta sección. Así, es el lugar idóneo para expresar los agradecimientos para ayudas técnicas (estadísticos, servicios científico-técnicos, etc.).

De acuerdo con los criterios del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, se mencionarán las personas y el tipo de ayuda aportada, así como las entidades o las instituciones que hayan financiado o suministrado materiales. En caso de proyectos de investigación financiados es suficiente mencionar el código de registro y la entidad e institución o fundación que lo apoya económicamente.

### Carta de Presentación

El envío de un artículo a la REGG debe acompañarse de una carta de presentación en que los autores especifiquen que el artículo sometido a publicación es original y que no ha sido previamente publicado ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. La REGG no aceptará material previamente publicado. Siempre que haya duda respecto a la posibilidad de la existencia de una publicación duplicada, es preferible que los autores adjunten copias de los manuscritos previos y que así disponga de la información el comité editorial.

Ya que es indispensable obtener el permiso escrito para reproducir información protegida por el derecho de la propiedad intelectual, esta información deberá constar en la carta de presentación. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente material (texto, tablas o figuras). También es obligatorio declarar cualquier tipo de conflicto de intereses (ver Tabla nº 1). Además, en la carta se declarará que todos los autores cumplen criterios de autoría y se especificará su rol en el estudio.

### Aspectos Éticos

Aunque se han abordado en distintos apartados de esta revisión, su enorme importancia aconseja un apartado específico.

La literatura científica cumple la función de ser la memoria de las instituciones, especialmente de las sociedades científicas, que tienen entre sus fines difundir los hallazgos de las investigaciones en curso. Es importante que esta literatura refleje lo que sucedió, quién lo hizo y en qué grado un hallazgo es independiente de otro. Las sociedades científicas y las editoriales que sostienen técnicamente las revistas están preocupadas y alertas por la honradez en las publicaciones y el cumplimiento que los autores hacen de los estándares éticos para la difusión de la información científica. Entre las diferentes cuestiones que más preocupan, en general, al conjunto de los comités editoriales de las revistas y, en particular, al Comité Editorial de la REGG y a Elsevier como editora

de la revista, destaca el plagio y la publicación fragmentada o duplicada.

La publicación duplicada conlleva publicar los mismos datos más de una vez, mientras que la publicación fragmentada implica dividir artificialmente un trabajo de investigación en múltiples artículos, perdiéndose la integridad de éstos. Cualquiera de ambas modalidades supone un engaño si aparentan ser trabajos independientes y puede conducir a una distorsión de la literatura científica, especialmente en el caso de que formen parte de estudios fuente de metaanálisis y revisiones. En cualquier caso, no es aceptable publicar como datos originales datos que han sido previamente publicados. Esto no excluye que ocasionalmente puedan republicarse datos cuando se acompañe de un reconocimiento apropiado que recoja la publicación original previa y que cuente con las autorizaciones pertinentes.

Respecto al plagio, hay que tener en cuenta que aunque la copia podría entenderse como una forma de halago hacia el autor original del manuscrito, en el campo de la difusión científica la copia de un texto sin una atribución apropiada no es aceptable. Los autores deben citar la fuente de las ideas y de los métodos empleados cuando sea pertinente. El cambio o la reordenación de un texto que no sea propio no liberan a los autores de reconocer de una forma apropiada la fuente del material empleado. En general, los autores deben ser honestos ante la doble publicación, la publicación fragmentada o el plagio y es muy recomendable consultar en caso de duda con el editor.

### **Proceso editorial. Evaluación de un manuscrito**

Todo el proceso editorial se realiza actualmente de forma electrónica. Los manuscritos deben remitirse a través de la siguiente dirección web: <http://ees.elsevier.com/regg>. En caso de cualquier problema, los autores pueden ponerse en contacto con la Secretaría Técnica de la Revista a través de correo electrónico: [regg@elsevier.com](mailto:regg@elsevier.com). La recepción del manuscrito será inmediatamente confirmada por la revista. Tras su valoración por parte del editor y del coeditor del área competente y, si precisa, la consulta al Consejo Editorial, el trabajo será evaluado

por expertos independientes. Así, para seleccionar los artículos se seguirá el proceso editorial actual en que los artículos recibidos son enviados a dos expertos externos (revisión por pares o "peer review"), que los evalúan de manera independiente y sin conocer los nombres ni la filiación de los autores. Desde el comité editorial se considera apropiado que los autores sugieran entre 2 y 4 potenciales revisores de su trabajo. En ocasiones, el artículo se podrá mandar a un experto en estadística y metodología para que ayude a juzgar los artículos. A los revisores de REGG se les envía un resumen del artículo y su disponibilidad para poder contestar en un período de 3 semanas. En el proceso de selección de los revisores pueden existir algunas dificultades para seleccionar expertos en el tema, así como los períodos vacacionales o los cambios de correos electrónicos de potenciales revisores que pueden afectar al proceso de revisión, al margen de que la aceptación por parte de los revisores es una acción voluntaria teniendo un plazo de tiempo para aceptar o rechazar el manuscrito. Desde el último año, los revisores de REGG disponen de manera gratuita durante un mes del buscador Scopus, una potente herramienta que debe servir para mejorar la revisión y sus propias publicaciones.

El comité editorial de la REGG no quiere dejar pasar esta oportunidad para solicitar que cualquier persona con relación al ámbito de la Geriatria y de la Gerontología que pueda colaborar en el proceso de revisión de un artículo envíe un correo a la secretaria de redacción de la REGG ([regg@elsevier.com](mailto:regg@elsevier.com)), especificando sus áreas de máxima capacitación (por ejemplo, Biogerontología, demencia, caídas, final de la vida, etc.).

Siguiendo con el proceso de evaluación y en base a los informes de los revisores y de los editores se toma la decisión final. En la Tabla N<sup>o</sup> 2 se exponen algunos de los principales motivos para rechazar un manuscrito o propuestas de mejora para una nueva valoración<sup>(2, 11, 12)</sup>. Frecuentemente el revisor utiliza para argumentar su decisión criterios mayores (diseño, adecuación del tema a la revista, etc.) y otros menores, junto con una revisión pormenorizada de cada sección.

El resultado final conducirá a la aceptación del manuscrito, a la necesidad de introducir correcciones para reevaluar la posible aceptación del trabajo o al rechazo de su publicación en la revista. Excepto en el primer caso, las otras decisiones serán comunicadas al autor convenientemente argumentadas. Es importante que los autores admitan el espíritu constructivo de las exposiciones de los revisores. En el caso de que la decisión sea la reconsideración de trabajo una vez realizados los cambios sugeridos, el envío de la nueva versión con los cambios resaltados deberá acompañarse de una carta en la que los autores expliquen las respuestas a las sugerencias de los revisores, reseñando las modificaciones realizadas o argumentando su desacuerdo.

Antes de la publicación del artículo, el autor indicado para la correspondencia en la primera página del manuscrito recibirá una prueba de composición del artículo. El autor deberá responder en 48 horas dando su visto bueno para la impresión o indicando las correcciones necesarias, si fuera preciso. Las correcciones deben limitarse a los errores de imprenta, evitando cambios del original. Este es otro momento básico del proceso editorial de un artículo y debe hacerse énfasis en que repasen bien todo el contenido y muy especialmente el diseño de las tablas y de las gráficas, que pueden haber cambiado de formato (datos, unidades de medida, etc.), que no haya siglas sin desarrollar o valores sin las unidades de medida convenientes, entre otros detalles.

Actualmente un gran número de los artículos recibidos tienen su espacio para su divulgación en nuestra revista, estando el índice de rechazo del último año alrededor del 33%. No obstante, un artículo rechazado no tiene por qué ser un mal artículo, sino que puede no tener la suficiente prioridad para su publicación. Las revistas con mayor salud suelen ir asociadas a un mayor porcentaje de rechazos.

## Conclusión

La investigación en Geriátrica y Gerontología está en un momento álgido, también en nuestro país, y ello debe revertir en una mejora en los trabajos que se publiquen

en la REGG. Con ello esperamos conseguir la consolidación de la REGG como una publicación de prestigio tanto en España como en los países latinoamericanos. En esta revisión se han repasado algunas ideas y normas para conseguir la máxima uniformidad en los estudios que se publiquen en la REGG y esperamos que ello pueda servir de ayuda a autores y a revisores.

**Tabla N° 2**

Comentarios para justificar la no aceptación de un manuscrito o la necesidad de una revaloración <sup>(2, 8, 9)</sup>.

- 1) Comentarios mayores o globales
  - 1.1 Escasa relevancia del estudio o poco novedoso.
  - 1.2 Carencia de un marco conceptual o teórico.
  - 1.3 Escasa definición de los problemas o falta de una hipótesis.
  - 1.4 Análisis estadístico o presentación de resultados inadecuada.
  - 1.5 Estilo inapropiado, necesidad de edición del castellano
- 2) Comentarios menores
  - 2.1 Título. No se ajusta al estudio, poco descriptivo.
  - 2.2 Resumen. No estructurado. Resumen en inglés poco cuidado.
  - 2.3 Introducción. Referencias inexactas o inapropiadas (cita un artículo de revisión que cita al original que aborda el tema). Escasa revisión de la literatura médica previa. Abreviaciones inadecuadas.
  - 2.4 Métodos. Diseño inadecuado, una "n" escasa, métodos estadísticos inadecuados.
  - 2.5 Resultados. Datos sin relación con lo expuesto en material y métodos.
  - 2.6 Discusión. Sobreinterpretación de los datos. Resultados no generalizables.
  - 2.7 Bibliografía. Sección mal cuidada. Citas en el texto entre paréntesis. En cuanto a la numeración de las páginas, en ocasiones se ponen todas y en otras no. Errores tipográficos.
  - 2.8 Gráficos. Poco claros o incompletos. Innecesarios en ocasiones.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1 Formiga F. Revista Española de Geriatria y Gerontología em Medline, nuevas perspectivas. Ver Esp Geriatr Gerontol. 2009; 44:1-2.
- 2 Messinger-Rapport BJ, Gammack J, Thomas DR. Writing an article for a geriatrics journal: Guidelines from the journal of the American Medical Directors Association. J Am Med Dir Assoc. 2008; 1:4-8.
- 3 Virués-Ortega J, Moreno-Rodríguez R. Guidelines for clinical case reports in behavioral clinical Psychology. Int J Clin Health Psychol. 2008; 8:765-77.
- 4 Formiga F. Continuidad y renovación para seguir avanzando. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2008; 43:1-2.
- 5 Aronsky D, Ransom J, Robinson K. Accuracy of references in five biomedical informatics journals. J Am Med Inform Assoc. 2005; 12:225-8.
- 6 AMA Manual of Style. A guide for authors and, editors. 10a ed. Oxford: Oxford Press; 2007.
- 7 Velasco MJ, Rodríguez del Águila MM, Sordo del Castillo L, Pérez Vicente S. Cómo redactar un resumen para una publicación comunicación científica. Med Clin (Barc). 2008; 131:614-6.
- 8 Pulido M. Leyendo entre líneas. Med Clin (Barc). 1991; 97:786-8.
- 9 Rosenfeldt FL, Dowling JT, Pepe S, Fullerton MJ. How to write a paper for publication. Heart Lung Circ. 2000; 9:82-7.
- 10 Alexandrov AV. How to write a research paper. Cerebrovasc Dis. 2004; 18: 135-8.
- 11 Journal of the American Geriatrics Society Analysis identifies to preasons manuscripts are rejected by JAGS. American Geriatrics Society Listserve [citado 22 Jul 2007]. Disponible en: URL: <http://www.americangeriatrics.org/research/052207listservJAGSsurvey.pdf>.
- 12 PeregrinT. How to cope with manuscript rejection. J Am Diet Assoc. 2007; 107:190-3.





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