

## Avanzando hacia el logro de las metas propuestas, en pro de la unificación de nuestras revistas

En nuestro afán de continuar mejorando la calidad y visibilidad de nuestras revistas, se celebró la 2ª reunión de Editores Luso Ibero Latinoamericanos de Revistas Científicas de nuestra especialidad, en el marco de la XXVII Jornada Nacional y 58º Reunión anual, prestigioso evento del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, realizado en Acapulco durante los días 01 al 05 de mayo del 2013.

En esta oportunidad, fuimos recibidos por el Editor anfitrión, Dr Felipe Gómez G. (México), estando presentes los Dres. Juan Manuel Herrera (Colombia), Francisco Forriol (España) Gilberto Camanho (Brasil), Máximo Perichi (República Dominicana), Cristóbal Alban (Ecuador), Jorge Boretto (Argentina), Marcos Garces (Venezuela), Víctor Toledo (Mexico, Femecot) y la participación del Dr. Edgardo Aguado, director de RedAlic; la Dra. Iriabeth Villanueva, editor asociado de AOM; el Dr. José Rosales, representante de Scielo (México) y la Dra. Luz María Rosales de Medigrafic quienes disertaron en un primer bloque sobre como ingresar y mantenerse en las diferentes hemerotecas virtuales, y de los beneficios que ellos brindan en pro de lograr la máxima calidad de las revistas Luso Ibero Latinoamericanas. Se trataron temas como: Visibilidad, Internacionalización y Colaboración entre las diferentes revistas de nuestra región; proceso de ingreso y permanencia en Scielo, y sobre el papel de las compañías editoriales en las revistas médicas de Ortopedia.

En un segundo bloque se conversó sobre los criterios de calidad que deben prevalecer en las revistas y sobre la problemática que representa la estadística en los trabajos a publicar, en cuanto al personal necesario para revisar esta parte importante, considerando, que es difícil de conseguir estadísticos y el costo que ello representa para las revistas.

También se trató sobre la citas bibliográficas en los trabajos a publicar y se recomendó que por lo menos el 50% de estas deben ser de autores luso ibero latinoamericanos, valga la expresión "Citaos los unos a los otros"; se consideró la internacionalización de los pares regionales y buscar especialistas en los diferentes procesos editoriales con la finalidad de profesionalizar las revistas en cuanto al Editor, Comité editorial y Revisores (pares) tanto nacionales como Internacionales.

En síntesis, se acordó:

- Mantener las normas de Vancouver, para la elaboración de los manuscritos enviados a publicación.
- Mantener la actual línea editorial, hasta lograr abrirla a todos los miembros de las diferentes sociedades que conforman el grupo luso ibero latinoamericano de revistas Ortopédicas.
- Dar prioridad a la publicación de revisiones de casos, trabajos de metanálisis y estadísticos.
- Elaborar un formato, por sociedad, para el análisis del tema tratado por los casos basados en evidencias.

- Considerar a los pares regionales de cada revista como pares internacionales y elaborar un formato para la evaluación de los trabajos.
- Recibir casos a publicar, provenientes de miembros de las otras sociedades que conforman el grupo de nuestras revistas.
- Que las citas bibliográficas, contenga por lo menos un 50% de trabajos de autores Luso Ibero Latinoamericanos.

Mejorar la eficacia de los revisores, haciéndoles reconocimientos, lo que servirá de estímulo a su labor, y recalcar el tiempo para la devolución del trabajo a revisar y para lo cual se recomienda el uso de la "Guía de STROBE" (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*). Y para terminar, se recomendó revisar la página de la SLAOT, donde debe aparecer un link para todas las revistas luso ibero latinoamericanas.

Dr. Marcos A. Garces Guanipa  
Editor. Director

## **AGRADECIMIENTO**

A los Doctores:

Hugo Zerpa; Gustavo Matheus; Carlos Prato De Lima; Gonzalo Palomo; Pedro Ignacio Carvallo; Enrique Falcón Muskus; Davit Miot.

Sirva la presente como estímulo y agradecimiento a los árbitros nacionales e internacionales, quienes muy

diligentemente han colaborado en la revisión de los artículos de este segundo número del volumen 45 del 2013; llegue hasta ellos nuestras mas efusivas gracias por su ayuda en la superación de nuestra revista .

Atentamente.

Dr. Marcos A. Garces Guanipa  
Editor. Director

# Experiencia de liberación endoscópica del túnel del carpo por técnica de Chow modificada por Lewicky

Endoscopic liberation experience of carpal tunnel by modified Chow technique Lewicky

Dr. Ramón Pérez Sisirucá\*, Dr. Lenin Colmenárez\*\*, Dr. Gianni Mazzocca\*\*\*

## RESUMEN

El Síndrome de Túnel del carpo (STC) es una patología crónica e incapacitante, causa molestias nocturnas y adormecimiento en la distribución del nervio mediano y atrofia de los músculos de la masa tenar. James Paget, citó dos casos de compresión del nervio mediano de origen post-traumático. La base para el tratamiento del STC, ha sido la sección del ligamento anular del carpo, introducida desde 1913. Recientemente se han descrito técnicas de liberación endoscópica del STC, demostrando que son compatibles los resultados finales de la cirugía abierta y la endoscópica. El Objetivo es demostrar que la Técnica de Chow modificada por Lewicky, para la realización de la liberación endoscópica del túnel del carpo, es efectiva y segura para los pacientes con STC. Se realizaron 35 cirugías de pacientes, desde el año 2008 al 2012, 3 masculinos y 22 femeninos, 13 bilaterales, 6 derechos y 3 izquierdos. El mayor grupo estaba entre los 51 y 70 años lo que significaba el 56% de los casos, el paciente operado de mayor edad tenía 74 años el de menor edad de 40 años, con predominio del sexo femenino. Se revisó por escala analógica del dolor de 1 al 10 a los pacientes, antes de la cirugía referían el máximo dolor (10) y luego de la cirugía los pacientes no refirieron dolor. Se

## ABSTRAC

The Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a chronic and disabling, cause nocturnal discomfort and numbness in the distribution of the median nerve and atrophy of the thenar muscle mass. James Paget, cited two cases of median nerve compression post-traumatic origin. The basis for the treatment of CTS, has been the section of the annular ligament of the carpus, introduced since 1913. Recently described endoscopic techniques STC release, demonstrating that support the final results of open surgery and endoscopy. The objective is to demonstrate that the modified Chow technique Lewicky, for performing endoscopic release of the carpal tunnel, is effective and safe for patients with STC. Surgeries were performed 35 patients from 2008 to 2012, 3 male and 22 female, 13 bilateral, 6 right and 3 left. The largest group was between 51 and 70 years which meant 56% of the cases, the older surgical patient was 74 years younger than 40 years with female predominance. Revised by analog pain scale of 1 to 10 patients before surgery maximum pain related (11) and after surgery patients reported no pain. We tested the effectiveness of Chow technique, modified by Lewicky. Surgery is safe, repeatable results and hassle free, with the ability to integrate in a short time to activities.

\* Presidente del Capítulo Lara de la SVCOT. Especialista en Traumatología y Ortopedia de la Clínica Acosta Ortiz en Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela.

\*\* Jefe de Servicio de Ortopedia Pediátrica. Especialista en Cirugía Reconstructiva de Extremidades, Hospital Pediátrico Niño Jesús, San Felipe, Estado Yaracuy

\*\*\* Presidente de la SVCOT. Especialista en Traumatología y Ortopedia de Porlamar. Estado Nueva Esparta.

Agradecimiento Tomero Edgar Enríquez, por su ayuda en el diseño y adaptación de los equipos de cirugía. Al Dr Roy Meléndez (UCLA), por su ayuda y corrección de los escritos.

comprobó la eficacia de la Técnica de Chow, modificada por Lewicky. Es una cirugía segura, repetible en sus resultados y escasas complicaciones, con la posibilidad de integrarse en corto tiempo a las actividades.

**Palabras Clave:** Síndrome del Túnel Carpiano, Cirugía Endoscópica. Técnica de Chow Modificada por Lewicky, Procedimientos Quirúrgicos Operativos

**Key Words:** Carpal Tunnel Syndrome, Endoscopic Surgery, Chow Technique Lewicky Modified, Surgical Procedures Operative

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Túnel del carpo (STC) es una patología frecuente, por lo general crónica e incapacitante, que se caracteriza por molestias nocturnas y adormecimiento de los dedos, en la distribución del nervio mediano y atrofia de los músculos de la masa tenar<sup>(1)</sup>. En 1874, Sr James Paget, citó dos casos de compresión del nervio mediano de origen post-traumático.

La base para el tratamiento del STC, ha sido la sección del ligamento anular del carpo, introducida desde 1913. Esta cirugía ha sido popularizada por Phalen desde 1951<sup>(1)</sup>. Tradicionalmente esta operación ha sido realizada a través de cirugía abierta, con sección del ligamento anular del carpo y de sus estructuras palmares, documentándose la eficacia de los resultados, reconociéndose las líneas anatómicas y sus posibles complicaciones. Además, se indicaba la neurolisis del nervio mediano; pero Geberman y col<sup>(2,3)</sup>, demostraron que no existe diferencia en los casos en que se realizan y en los que no. En la cirugía abierta la recuperación post-operatoria puede ser prolongada si la cicatriz es sensible y hay dolor en la zona, inflamación de la mano, retraso a reintegro al trabajo y a la función de la mano<sup>(4)</sup>.

A finales de los años 80, se han descrito varias técnicas de liberación endoscópica del STC con resultados publicados<sup>(1,3)</sup>. Las que requieren la visualización del ligamento transversal del carpo a través del endoscopio y conocer las variaciones anatómicas del nervio mediano, puede haber una rama del nervio que pasa transligamentosa, lo que podría hacer que se tenga que recurrir a la cirugía abierta<sup>(5)</sup>. Debe tenerse seguridad que al introducir las cánulas, se entra al canal del carpo y no al canal de Guyón y lesionar al nervio cubital, como ha sucedido, además no es necesario realizar neurolisis

como se hacía en la cirugía abierta. Las publicaciones muestran que son compatibles los resultados finales de la cirugía abierta y la endoscópica<sup>(1,6,7)</sup>.

El Síndrome del túnel del Carpo es una patología común y representa un reto diagnóstico y terapéutico para los especialistas. Al realizar este estudio nos planteamos el siguiente problema: Es la Técnica de Chow modificada por Lewicky, para la realización de la liberación endoscópica del túnel del carpo, una técnica efectiva y segura para los pacientes con Síndrome de Túnel del carpo?

## MATERIAL Y METODO

Se efectuaron 35 cirugías en 25 pacientes, realizadas del año 2008 al 2012, tres masculinos y 22 femeninos, 13 eran bilaterales, seis derechos y tres izquierdos. Criterios de exclusión: pacientes adolescentes y los que tenían cirugías anteriores cerca del área del carpo o habían sido intervenidos por cirugías del túnel del carpo, además quienes tenían limitación de la extensión de la muñeca.

A todos los pacientes se les realizó examen clínico de columna cervical, miembros superiores, en busca de otros niveles de compresión del nervio mediano, pruebas de túnel y Phalen, atrofia de la zona tenar; se solicitaron radiografías de la columna cervical, de la muñeca AP, lateral y de túnel del carpo, electromiografía de miembros superiores.

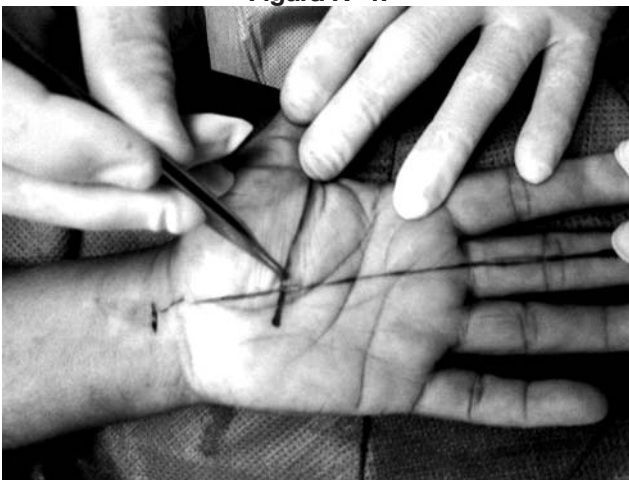
## TÉCNICA

Inicialmente las cirugías se hicieron con anestesia troncular, posteriormente se comenzó a usar anestesia con máscara laríngea, en todos los pacientes se hizo

vaciamiento con venda de Smarch y torniquete neumático en 250<sup>o</sup> mm Hg. Además se marcaron las líneas que orientan en la cirugía, una de ellas que se extiende desde la parte media del dedo medio hasta la parte proximal de la muñeca, donde está el palmar mayor, así pasa por dentro del gancho del hueso ganchoso, luego se hace una línea que va desde el pulgar cortando la que viene del dedo medio que se llama línea de Kaplan y marca la parte distal del ligamento transverso del carpo (ver Figura N° 1). Antes de hacer las incisiones se coloca anestesia local con una mezcla de Cifarcaina más Bupivacaina y/o Shirocaína. Se inicia la cirugía realizando primero el portal proximal a nivel del borde cubital del palmar mayor en la muñeca, en piel siguiendo las líneas de Langer, se profundiza el subcutáneo usando una pinza mosquito, luego se avanza dentro del túnel del carpo con un disector modificado por nosotros, cuando se ubica debajo del ligamento, se hace una disección cuidadosa del tejido debajo del mismo, precisando la dirección hacia el dedo medio, debe tenerse mucho cuidado en seguir estas líneas anatómicas para no tener que hacerse cirugía abierta<sup>(6)</sup> y para evitar lesiones del Nervio Cubital (ver Figura N° 2) pasando medial al gancho del hueso ganchoso, como se ha presentado<sup>(6)</sup>, se legra el tejido que pueda encontrarse debajo del ligamento y se siente como una sensación característica de roce al hacerlo, se coloca la muñeca en una ligera flexión y se realiza una pequeña incisión en un sitio de seguridad donde sale el disector que coincide aproximadamente con el

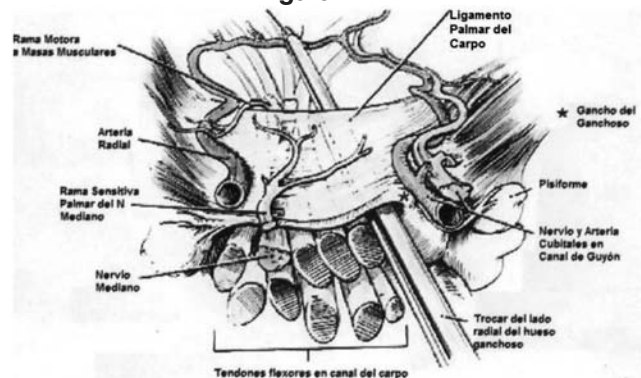
sitio donde se corta la línea de Kaplan con la que viene del dedo medio. Al tener el disector fuera de la piel a nivel distal (ver Figura N° 3), se coloca una sonda número 14 y se lleva hacia proximal sacándola por el abordaje de muñeca, se toma la sonda, se monta en el trocar con su camisa, pasándolo de proximal a distal. Se introduce el lente de 4.5 primero del lado distal, se pasa el probador desde el lado proximal, para determinar los extremos del ligamento del carpo, se visualiza y se procede a cortarlo con un bisturí retrógrado, en todos los casos, se cambia luego el lente hacia el lado proximal, para estar seguros del corte del ligamento, debe caer grasa dentro del canal (ver Figura N° 4). El promedio de duración de las Cirugías fue de 15 minutos. Luego se coloca un vendaje almohadillado con Watta y venda (ver Figura N° 5) por siete días, se permitió el uso de la mano en forma inmediata, recomendándole no cargar peso por seis semanas.

**Figura N° 1.**



Se aprecian las líneas que deben trazarse para el abordaje para evitar complicaciones.

**Figura N° 2.**

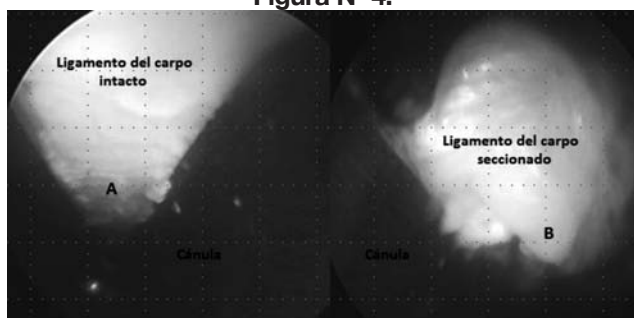


Representación esquemática del sitio donde pasa el trocar, en lado medial, en relación al hueso ganchoso. (Gráfico tomado y modificado del trabajo del Dr. James Chow).

**Figura N° 3.**



Se aprecia el disector, fuera de la piel, con la sonda colocada, que luego se le pondrá al trocar con la camisa

**Figura N° 4.**

Se aprecia en la imagen A, el ligamento del carpo intacto, en la B se aprecia seccionado y la Introducción de la grasa palmar dentro del canal.

**Figura N° 5.**

Se aprecia el vendaje almohadillado que se coloca a los pacientes. En Este caso de una cirugía bilateral.

## RESULTADOS

El presente estudio se basa en 25 pacientes, con 35 intervenciones, 22 femeninos y tres masculinos que representan el 12% de los casos, 13 eran bilaterales, seis derechos y tres izquierdos, en ninguno de los casos se encontraron causas traumáticas de este trastorno, los pacientes referían sensación de adormecimiento de los dedos, dolor incapacitante de exacerbación nocturna, el tiempo promedio de duración de la sintomatología era entre 1 a 2 años, una paciente de 60 años tenía 5 años de evolución; todos los pacientes tenían estudios electromiográficos donde se comprobaba el diagnóstico; en la encuesta que se realizó a los pacientes tienen alto grado de satisfacción, el seguimiento fue de 18 meses, ningún paciente tenía recurrencia, todos pudieron cepillarse los dientes al día siguiente de la cirugía. A las 2

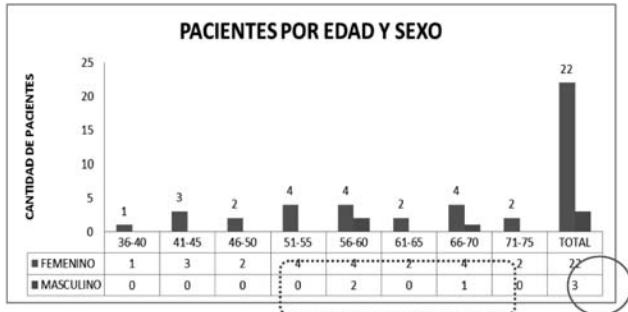
semanas se les permitió hacer sus actividades, y cargar pesos a las 6 semanas. Todas las cirugías fueron realizadas por la Técnica de Chow, modificada por Lewicky.

Se presentaron 8 casos de complicaciones temporales durante el trans y post-operatorio inmediato, es decir el 22,8% de los casos, que no son necesariamente causa de la técnica. Sólo un paciente presentó neuropraxia del nervio mediano, a quien se le realizó abordaje en vía al dedo medio y no del anular; en un caso por falla del torniquete hubo necesidad de realizar nuevo vaciamiento y recomenzar el procedimiento; un paciente tenía la mano muy gorda, el primer abordaje fue subcutáneo, se realizó de nuevo la técnica quirúrgica y se pudo resolver sin problemas, una paciente que tenía varios años con la sintomatología se mejoró del adormecimiento de la mano luego de 3 años. Una paciente, no cumplió bien con la fisioterapia, al mes tenía limitación de los arcos de movilidad de los dedos, mejoró con fisioterapia. Dos pacientes presentaron molestias en la zona hipotenar durante la primera semana, que mejoró a los 15 días del post-operatorio. Una paciente continuó con dolor en el antebrazo en el post-operatorio, pero no era inherente a la cirugía, sino al hecho de tener una neuropatía diabética (ver Gráfico N°1).

El mayor grupo poblacional estaba entre los 51 y 70 años lo que significaba el 56% de los casos, el paciente operado de mayor edad tenía 74 años el de menor edad de 40 años, con un amplio predominio del sexo femenino. Se revisó por escala analógica del dolor de 1 al 10 a los pacientes, primero al realizarse la encuesta todos nos dijeron tenían el máximo dolor y luego de la cirugía en cero, este resultado ha sido mejor que el presentado en otro estudio<sup>(10)</sup>, posteriormente para presentar este trabajo, por vía telefónica se preguntó la misma escala, que estaban en cero, no contestaron 5 pacientes es decir el 20%. Una paciente tenía dolor en escala analógica de 5, se acompañaba de otras patologías asociadas.

A los pacientes, se les permitió comer, aseo de sus dientes, uso de sus manos inmediatamente luego de cirugía, se les indicó no cargar pesos ni hacer esfuerzos por 6 semanas. A todos se les indicó fisioterapia en el post-operatorio.

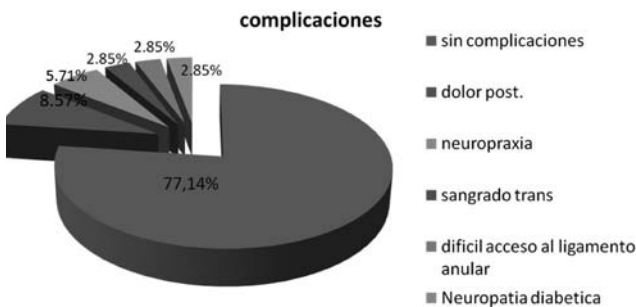
**Cuadro N° 1.**



se aprecia la distribución por edades, con mayor proporción de pacientes entre 51 y 70 años, con una proporción del 12% del sexo masculino.

**Gráfico N° 1.**

**Complicaciones trans-postquirúrgicas de pacientes a quienes se les realizó liberación endoscópica de Túnel del Carpo por técnica de Chow modificada por Lewicky**



**DISCUSION**

La Cirugía abierta del Túnel del Carpo, se ha mantenido como una operación estándar por muchos años, luego con aparición de las técnicas endoscópicas, se ha incrementado su interés, por tener una recuperación más precoz. Los resultados del presente estudio muestran que esta técnica quirúrgica, usando el doble portal endoscópico por técnica de Chow modificada por Lewicky es segura, efectiva y con un bajo nivel de complicaciones, los pacientes sintieron gran mejoría inmediatamente luego de la operación. La mayoría de los pacientes eran mujeres, a diferencia de otras investigaciones donde un buen porcentaje eran trabajadores manuales. Inicialmente se realizó la cirugía con anestesia troncular, con bloqueo a nivel del brazo, con muy buenos resultados; pero con la aparición de la máscara laríngea se dejó de hacerla, hay reportes de la realización con anestesia local.

Inicialmente se presentó una preocupación, si al introducir los equipos dentro del túnel, se podría producir mayores daños a las estructuras anatómicas; pero animados por los buenos resultados obtenidos en otros estudios<sup>(1-4)</sup>, nos invitaron a continuar con la investigación, posteriormente el trabajo presentado por Uchiyama y col<sup>(9)</sup>, demuestra que la presión que se crea dentro del túnel no es suficiente para dañar las estructuras, además es por un breve período de tiempo. Se había planteado en la cirugía abierta la necesidad de hacer neulolisis, pero en un trabajo de Gelberman y col<sup>(2)</sup> se pudo determinar que habían buenos resultados en las liberaciones del túnel del carpo sin hacerla, por ello en nuestras cirugías y en las endoscópicas tampoco se realiza.

Las complicaciones post-operatorias que se presentaron fueron muy leves y la recuperación en la mayoría de los pacientes fue rápida después de la cirugía, con un promedio de 2 semanas, coincidiendo con trabajo realizado por Brown y colaboradores. En ningún caso hubo dehiscencia de herida o trastornos inflamatorios en la mano, lesiones vasculares o tendinosas, coincidiendo con trabajos presentado por Tumble y colaboradores<sup>(11)</sup>. Un caso de una paciente diabética, tenía 5 puntos en la escala analógica del dolor pero en antebrazo, quien tenía su electromiografía positiva, resultó tener además una neuropatía diabética, que es tratada con fisioterapia y medicamentos.

No existen reportes sobre el uso de esta técnica en la literatura venezolana, ni hemos tenido comunicaciones orales sobre la misma.

**CONCLUSIONES**

En el presente trabajo, se comprueba la eficacia de la Técnica de Chow, modificada por Lewicky, que es una cirugía segura, puede ser repetible en sus resultados y libre de complicaciones, con la posibilidad de integrarse en corto tiempo al trabajo.

Es importante tener precisión diagnóstica, por ello debe hacerse un buen examen clínico, hacer los estudios correspondientes: radiografías, electromiografía, además

trazar las líneas correspondientes en la mano, para lograr éxito en la intervención. Esta técnica además nos permite posibilidad de visualización de una alteración anatómica de la rama motora del nervio mediano a la masa tenar que pueda presentarse y no seccionarla. A pesar de buenos resultados de las técnicas endoscópicas se hace en pocos centros del país.

## BILIOGRAFIA

1. Chow James. The Chow technique of endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: four years of clinical results. *Arthroscopy*. 1993; 9: 301-314.
2. Gelberman RH, Pfeiffer GB, Galbraith RT, Szabo RM, Rydevik B, Dimick M. Result of treatment of severe carpal tunnel syndrome without internal neurolysis of the median nerve. *JBJS*. 1987; 61A: 896-903.
3. Menon J. Endoscopic carpal tunnel release: preliminary report. *Arthroscopy*. 1994; Feb. 10(1): 31-38.
4. Lewicky RT. Endoscopic carpal tunnel release: the guide tube technique. *Arthroscopy*. 1994; Feb. 10(1): 39-49.
5. Wolf A, Packard S, Chow JC. Transligamentous motor branch of the median nerve discovered during endoscopically assisted carpal tunnel release. *Arthroscopy*. 1993; 9(2): 222-223.
6. Del Piñal F, Camara A, Jado E. Ulnar Nerve transection during endoscopic carpal tunnel release. *Arthroscopy*. 1997; 13: 235-237.
7. Coob T, Knudson G, Cooney W. The use of topographical landmarks to improve the outcome of arthroscopic carpal tunnel release. *Arthroscopy*. 1995; 11: 165-167.
8. Beck J, Deegan J, Rhoades D, Klena J. Results of endoscopic carpal tunnel release relative to surgeon experience with the arthroscopic technique. *J Hand Surg Am*. 2011; Jan. 36(1): 61-64. doi: 10.1016/j.jhna.2010.10.017.
9. Uchiyama S, Yasutomi T, Momose T, Nakagawa H, Kamimura M, Kato H. Carpal tunnel pressure measurement during two-portal endoscopic carpal tunnel release. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010; Nov. 25(9): 893-898.
10. Brown R, Gelberman R, Seiler J, Abrahamsson S, Weiland A, Urbaniak J, Schoenfeld D, Furcolo D. Carpal tunnel release: a prospective, randomized assessment of open and endoscopic methods. *J Bone Joint Surg Am*. 1993; Sept. 75(9): 1265-1275.
11. Trumble T, Diao E, Abrams R, Gilbert-Anderson M. Single-portal endoscopic carpal tunnel release compared with open release: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; Jul. 84-A(7): 1107-1115.

# Manejo quirúrgico de las fracturas de pelvis inestables en pacientes pediátricos

Surgical management of unstable pelvic fractures in pediatric patients

Manuel Brito\*, Kelly Aliso\*, Emiro Zambrano\*\*

## RESUMEN

Las fracturas de pelvis en pacientes pediátricos son muy poco frecuentes y representan entre 1% a 3% de todas las fracturas pediátricas. Se asocian con traumatismos de muy alta energía, accidentes automovilísticos y otras lesiones potencialmente fatales. Se realizó un estudio prospectivo, analítico, observacional, de cohorte hospitalaria donde se incluyen todos los pacientes de ambos sexos, con edad inferior o igual a 15 años tratados quirúrgicamente en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes en Mérida, Venezuela, de enero 2005 a enero de 2010. Se encontraron 25 pacientes, 52% de sexo femenino. La edad promedio fue de 9,4 años. El tiempo promedio del seguimiento fue de 43 meses. En 76% la causa fue accidente por vehículo automotor. El patrón de fractura más frecuente fue Tipo IV de Zorode y Zieg, en 88%. Se encontraron lesiones asociadas en 92%, una tasa de mortalidad del 12% e infección en 8%. Las principales complicaciones encontradas fueron la asimetría pélvica. El protocolo de manejo de estas lesiones debe incluir el diagnóstico y clasificación temprana, estabilización y evaluación de acuerdo al ATLS, manejo de las lesiones asociadas y estabilización quirúrgica de las fracturas para evitar asimetría y pobres resultados funcionales.

**Palabras clave:** Fracturas de Pelvis en Niños, Alta Energía, Lesiones Asociadas, Accidentes de Tránsito, Huesos Pélvicos

## ABSTRACT

Pelvic fractures in pediatric patients are rare, accounting for 1% to 3% of all pediatric fractures. They are associated with high energy trauma, car accidents and other life-threatening injuries. We performed a prospective, observational, analytical and hospital cohort. We included all patients of both sexes, aged up to 15 years old treated in the University Hospital Institute of the Andes in Merida, Venezuela, from January 2005 to January 2010. They found 25 patients, 52% were female. The average age was 9.4 years. The mean follow up time was 43 months. In 76% the cause was motor vehicle accident. The most common fracture pattern was Type IV Zorode and Zieg at 88%. Associated lesions were found in 92% patients. The mortality rate 12% and infection was 8%. The main complications were pelvic asymmetry. The protocol for management of these lesions should include early diagnosis and classification, stabilization and evaluation according to ATLS management of associated injuries and surgical stabilization of fractures to avoid asymmetry and poor functional outcomes.

**Key words:** Fractures of the Pelvis in Children, High Energy, Associated Injuries, Accidents Traffic, Pelvic Bones.

\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

\*\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Especialista en pelvis y acetábulo. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología (U.D.A.O.T.) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de pelvis (FP) en pacientes pediátricos son muy poco frecuentes, y representan entre 1% a 3% de todas las fracturas pediátricas<sup>(1-3)</sup>. El potencial de crecimiento continuo, la presencia de un gran volumen de cartílago y de hueso bien mineralizado y menos frágil, junto a una mayor elasticidad de las articulaciones y los tejidos blandos, son características anatómicas propias de la pelvis pediátrica que le proporcionan propiedades estructurales particulares que le permiten una gran absorción de energía<sup>(4,5)</sup>. Esto se debe tomar muy en cuenta, ya que se requieren de traumatismos de muy alta energía para poder producir estas fracturas<sup>(1-5)</sup>.

La causa principal son los accidentes automovilísticos, aunque también es muy común que el niño sea un peatón que sufre un arrollamiento por un vehículo en marcha<sup>(2,6)</sup>.

El diagnóstico de una FP en un niño, debe asociarse de inmediato con otras lesiones potencialmente fatales, como fracturas del cráneo, de columna cervical, de los huesos de la cara y de los huesos largos; hematomas subdurales, contusiones y conmociones cerebrales, traumatismos torácicos y abdominales. Lesiones de los grandes vasos, hematoma retroperitoneal, desgarros rectales y rotura o laceración de la uretra o vejiga. El tratamiento de estas lesiones debe ser prioritario frente al tratamiento de la FP<sup>(1-3,6,7)</sup>.

Clínicamente se distinguen tres signos físicos para el diagnóstico de una FP: 1) El signo de Destot, 2) El signo de Roux y 3) El signo de Earle. Deben palparse los relieves óseos, como la espina iliaca anterosuperior, la cresta iliaca, las articulaciones sacro iliacas y la sínfisis púbica<sup>(4)</sup>.

Los estudios imagenológicos deben obtenerse después de haber estabilizado al paciente. Se deben realizar radiografías anteroposterior de la pelvis y las proyecciones de entrada y salida. Las proyecciones oblicuas de Judet, se deben realizar cuando se sospeche la presencia de fracturas asociadas del acetábulo. La Tomografía Computarizada (TC) ayuda a confirmar la presencia de fracturas o cualquier disrupción o incongruencia de la articulación sacro iliaca, el sacro o el acetábulo. La

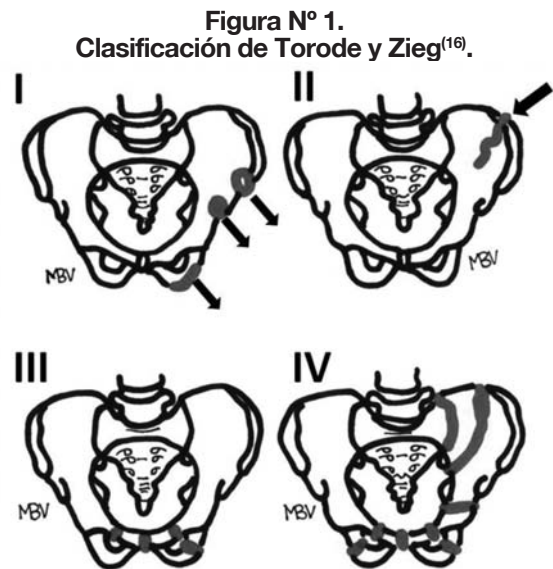
Resonancia Magnética (RM) ofrece las mismas ventajas y ayuda a definir las lesiones de partes blandas<sup>(4,5)</sup>.

Existen diferentes clasificaciones para las FP en niños, sin embargo, las más utilizadas son la de Torode y Zieg<sup>(8)</sup> y la de Tile<sup>(9)</sup>. Torode y Zieg propusieron una clasificación en cuatro tipos de las FP pediátricas (ver Figura N° 1): La Tipo I, representa las avulsiones de los elementos óseos de la pelvis; Tipo II, fracturas del ala iliaca; Tipo III, fracturas del anillo, simples, incluyendo a las que afectan a las ramas del pubis y las disrupciones de la sínfisis púbica, y Tipo IV, fracturas con disrupción del anillo que crean un segmento inestable en el anillo pélvico, entre ellas las fracturas bilaterales de las ramas pélvicas, las que afectan a las ramas púbicas derecha o izquierda o a la sínfisis del pubis y una fractura a través de los elementos posteriores o disrupción de la articulación sacro iliaca y las fracturas que afectan las estructuras anteriores y la porción acetabular del anillo pélvico<sup>(8)</sup>.

En este estudio se evaluaron los pacientes pediátricos con FP tratados quirúrgicamente en nuestra institución. Presentamos los resultados del tratamiento y su evolución funcional y radiológica a largo plazo.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo, analítico observacional, de cohorte hospitalaria. Se incluyeron todos los



pacientes de ambos sexos, con edad inferior o igual a 15 años, que ingresaron con diagnóstico de FP y que fueron tratados quirúrgicamente en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (I.A.H.U.L.A.) en Mérida, Estado Mérida, Venezuela, de enero 2005 a enero de 2010. Se excluyeron todos los pacientes con fracturas estables del anillo pélvico, tratados de forma conservadora y con fracturas aisladas del acetábulo.

Se revisó la morbilidad hospitalaria registrada del Departamento de Registros y Estadísticas de Salud del I.A.H.U.L.A y el archivo radiológico digital de la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Se utilizaron los datos reflejados en las historias clínicas y se vertieron en un modelo de recolección de datos creado para este estudio, donde se tomaron en cuenta las variables edad, sexo, causa del traumatismo, tipo de fractura, lesiones asociadas y tratamiento quirúrgico. Se utilizó la clasificación para las FP en niños de Torode y Zieg<sup>(9)</sup>.

La severidad del traumatismo se evaluó de acuerdo al modified injury severity scale (MISS)<sup>(10)</sup>. Igualmente se tomó en cuenta el puntaje en la escala del coma de Glasgow (ECG)<sup>(11)</sup>. El manejo inicial incluyó la evaluación y manejo primario completo de acuerdo a los protocolos del Advanced Trauma Life Support (ATLS)<sup>(12)</sup>. En algunos casos, se utilizó el clamp pélvico como medida de resucitación y estabilización en la emergencia<sup>(13)</sup>. Las fracturas asociadas de las extremidades fueron estabilizadas con férulas.

No hubo protocolos formales para el tratamiento. El tratamiento se basó en la experiencia de cada uno de los cirujanos. La reconstrucción del anillo pélvico, el acetábulo y la resolución definitiva de las fracturas asociadas de las extremidades, se realizó cuando el estado fisiológico del paciente fue estable y adecuado. Todos los pacientes fueron evaluados en la consulta externa a 1, 3, 6 y a los 12 meses del post operatorio. Se estableció un tiempo de seguimiento mínimo de 2 años y a partir de junio de 2012, fueron citados nuevamente para evaluar su evolución funcional y radiológica.

El estado funcional se evaluó utilizando una versión en español del short musculoskeletal function assessment

questionnaire (SMFA)<sup>(14)</sup>. En la evaluación clínica se tomó en cuenta la inclinación de la pelvis o la presencia de escoliosis. La discrepancia de longitud de los miembros fue evaluada al medir la distancia entre la espina iliaca anterosuperior y el maléolo medial.

La asimetría pélvica se determinó en la radiografía anteroposterior usando el método de Keshishyan et al<sup>(15)</sup> al momento de su ingreso, del post operatorio, y al final de la valoración.

Posteriormente se vertieron los datos recogidos en el formulario y se analizaron utilizando el programa SPSS 20,0 (Statistical Package for the Social Sciences de IBM; Chicago, Illinois). Se utilizó el test de t de Student y chi-cuadrado. Se estableció el valor de <0,05 como indicador de significancia estadística y un intervalo de confianza del 95%.

Se le solicitó autorización y consentimiento informado, a través de un formulario escrito, a cada representante de los pacientes participantes en el estudio. Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley para el Ejercicio de la Medicina, Código de Deontología Médica y Normas del FONACIT vigentes en nuestro país, al igual que aquellas contempladas en la Declaración de Helsinki. Se obtuvo la aprobación del Comité de Investigaciones Científicas y Bioéticas de nuestra institución.

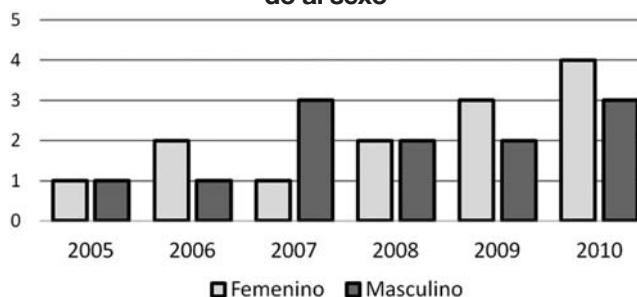
## RESULTADOS

Durante el tiempo revisado ingresaron 54 pacientes pediátricos con diagnóstico de fracturas de pelvis, de los cuales 25 (46,29%) cumplieron los criterios de inclusión. De estos 25 pacientes, 13 (52%) eran de sexo femenino (ver Gráfico N° 1). La edad promedio fue de  $9,4 \pm 3,45$  (1-15) años al momento del ingreso y de  $12,4 \pm 3,93$  (4-17) años al final del seguimiento. El tiempo promedio del seguimiento fue de  $43 \pm 20,92$  (24-72) meses (ver Tabla N° 1).

Todos los pacientes se encontraban en buena salud y no referían antecedentes de importancia a la anamnesis de ingreso.

**Gráfico N° 1.**

**Distribución de número de casos por año de acuerdo al sexo**



Fuente: Formulario. Departamento de Historias Médicas del I.A.H.U.L.A.

En 19 (76%) pacientes la causa fue accidente por vehículo automotor; 15/19 (78,94%) en automóvil y 4/19 (21,05%) en motocicleta. En 4 (16%) el niño fue transeúnte que sufrió un arrollamiento. Las precipitaciones fueron la causa en 2 (8%) casos.

El patrón de fractura más frecuente fue el Tipo IV de Zorode y Zieg en 22 (88%) casos, mientras que 3 (12%) eran de tipo III. Al ingreso, el promedio del MISS fue de  $29,2 \pm 7,54$  (12-50), correspondiendo un promedio de  $24,3 \pm 7,11$  (16-36) para aquellos con fracturas tipo III, y de  $39,73 \pm 5,75$  (24-46) para los que presentaron fracturas tipo IV. Mientras que el promedio de la ECG fue de  $11,2 \pm 3,26$  (3-15). La asimetría pélvica al ingreso en milímetros de acuerdo al Índice de Keshishyan (IK) fue de  $2,6 \text{ cm} \pm 3,2$  (1,1-5,2) (ver Tabla N° 2).

Se encontraron lesiones asociadas en 23 (92%) pacientes. La más frecuente fue el traumatismo encéfalo craneal en 16/23 (69,56%) pacientes, torácico abdominal en 12/23 (52,17%), genitourinarias en 4/23 (17,39%). Se encontró fracturas de otros huesos en 14/23 (60,89%), siendo los más frecuentes: fémur en 6/23 (26,08%), húmero 5/23 (21,73%), tibia 4/23 (17,39%), clavícula 4/23 (17,39%) y otras fracturas 3/23 (13,04%). Los traumatismos maxilofaciales se encontraron en 6/23 (26,08%) (ver Tabla N° 3).

En cuanto al tratamiento, 9 (36%) fueron tratados con fijación externa, 13 (52%) fueron tratados con fijación externa y reducción abierta y fijación interna (RAFI) y 3 (12%) fueron tratados con reducción cerrada y fijación

**Tabla N° 1.**

**Características epidemiológicas de los pacientes**

	FA	%
Pacientes	25	100,00
Femenino	13	52,00
Procedencia Extraurbana	19	76,00
Accidente automovilístico	21	84,00
	<b>Promedio</b>	<b>DE</b>
Edad ingreso (años)	9,4	$\pm 3,45$ (1 – 15)
Edad fin. seguimiento (años)	12,4	$\pm 3,93$ (4 – 20)
Seguimiento (meses)	43	$\pm 20,92$ (24 – 72)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

**Tabla N° 2.**

**Características al ingreso**

	FA	%
Torode y Zieg IV	22	88,00
Torode y Zieg III	3	12,00
	<b>Promedio</b>	<b>DE</b>
Asimetría pélvica ingreso (cm)	2,6	$\pm 3,2$ (1,1 – 5,2)
MISS (puntos)	29,2	$\pm 7,54$ (12 – 50)
ECG (puntos)	11,2	$\pm 3,26$ (3-15)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

**Tabla N° 3.**

**Lesiones asociadas en 23 pacientes**

	FA	%
TEC	16	69,56
Traumatismo torácico abdominal	12	52,17
Genitourinarias	4	17,39
Fracturas otros huesos	14	60,89
Fémur	6	26,08
Húmero	5	21,73
Tibia	4	17,39
Clavícula	4	17,39
Traumatismo craneo maxilo facial	6	26,08

Fuente: Formulario de recolección de datos.

interna percutánea (RCFIP). Al final del seguimiento se encontró un IK de  $1,9 \pm 1,64$  (2,5-3,2) cm para los pacientes tratados con fijación externa;  $1,1 \pm 0,5$  (0,8-4,3) cm para los pacientes tratados con fijación externa y RAFI; y de  $0,4 \pm 0,7$  (0,3-0,5) cm para aquellos tratados con RCFIP. Encontramos que aquellos pacientes con IK post operatorio  $>1,3$  cm tuvieron mayor asimetría residual al término del seguimiento ( $p < 0,005$ ) (Tabla 4). Los pacientes tratados con fijación externa y RAFI, así como los tratados con RCFIP, alcanzaron los mejores resultados radiológicos funcionales comparados con los tratados únicamente con fijación externa, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p < 0,005$ ).

**Tabla N°4.**  
**Tratamiento y resultados radiológicos finales según IK (cm)**

	FA	%	M	DE
Fijación externa	9	36,00	1,9	$\pm 1,64$ (2,5-3,2)
Fijación externa y RAFI	13	52,00	1,1	$\pm 0,5$ (0,8-4,3)
RCFIP	3	12,00	0,4	$\pm 0,7$ (0,3-0,5)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

En cuanto a los resultados funcionales de acuerdo al SMFA, encontramos que los pacientes tratados con fijación externa, tuvieron un puntaje de  $16,4 \pm 21,8$  (8-49,2); para aquellos tratados con fijación externa y RAFI  $8,0 \pm 9,1$  (0-12,4); y para aquellos con RCFIP  $4,5 \pm 2,3$  (0-8). Al final del seguimiento, encontramos que aquellos pacientes con mayor puntaje en el MISS alcanzaron los resultados funcionales más pobres a largo plazo ( $p < 0,005$ ) (ver Tabla N° 5). Los pacientes tratados con fijación externa y RAFI, así como con RCFIP, alcanzaron los mejores resultados funcionales de acuerdo al SMFA, comparados con aquellos tratados únicamente con fijación externa, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p < 0,005$ ).

**Tabla N° 5.**  
**Tratamiento y resultados funcionales finales según SMFA (puntos)**

	FA	%	M	DE
Fijación externa	9	36,00	16,4	$\pm 21,8$ (8-49,2)
Fijación externa y RAFI	13	52,00	8,0	$\pm 9,1$ (0-12,4)
RCFIP	3	12,00	4,5	$\pm 2,3$ (0-8)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

La tasa de mortalidad fue del 12%. La tasa de infección fue del 8%. Las principales complicaciones encontradas fueron la asimetría pélvica en 16% y la escoliosis no estructurada en 8%

## DISCUSIÓN

Aunque las fracturas de pelvis en niños han sido tradicionalmente tratadas de forma conservadoras y algunas series reportan buenos resultados<sup>(3,6,7)</sup>, sin embargo, la unión de la fractura por sí sola no significa un buen resultado funcional, por lo que el estado radiológico final del hueso no es el único parámetro a tener en cuenta, sobre todo en aquellos casos de fracturas inestables.

Una vez alcanzada la estabilización de las condiciones generales del paciente se debe realizar la estabilización definitiva de las fracturas para evitar las secuelas y complicaciones tardías de este tipo de lesiones en un esqueleto inmaduro<sup>(2)</sup>, ya que la fracturas inestables en pacientes esqueléticamente inmaduros pueden no remodelar hasta una configuración simétrica del anillo pélvico<sup>(17)</sup>.

Algunos autores refieren que la reducción de las FP debe ser lo más anatómica posible ya que la consolidación viciosa puede llevar a pobres resultados funcionales, por lo que recomiendan la estabilización quirúrgica y que la morbilidad y los problemas funcionales pueden disminuirse si se restaura la asimetría pélvica<sup>(2,17)</sup>. Blasier et al.<sup>(18)</sup> reportaron 92% de excelentes y buenos resultados con el manejo quirúrgico de estas lesiones frente a 80% con el manejo conservador.

La tendencia actual en el tratamiento es realizar osteosíntesis definitiva precoz, para acelerar el proceso de consolidación, evitar desplazamientos y disminuir las complicaciones favoreciendo de esta manera a la rehabilitación temprana<sup>(2,13,16,17,18)</sup>.

Con respecto a nuestros resultados, encontramos que el sexo femenino fue el predominantemente afectado con respecto al masculino, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,005$ ).

76% de los casos ocurrieron como consecuencia de un accidente automovilístico, lo cual está en relación con otras series<sup>(1-3,6,7,10,16-18)</sup>. Se ha reportado una elevada tasa de lesiones asociadas a estas fracturas, que en nuestra serie fue casi del 70%, lo cual está en relación con otras publicadas<sup>(1-3,7,10,18)</sup>.

En nuestra serie, encontramos que el manejo quirúrgico de las fracturas inestables de pelvis (tipo III y IV de Torode y Zieg) mediante fijación externa y RAFI así como el tratamiento con RCFIP se relacionó con los mejores resultados funcionales y radiológicos comparados con aquellos tratando sólo con fijación externa, lo cual resultó estadísticamente significativo ( $p < 0,005$ ). Smith et al<sup>(17)</sup> reportó que aquellos pacientes con  $IK \leq 1,0$  cms de asimetría al final del seguimiento tienen mejor evolución y menor puntaje del SMFA que aquellos con  $IK \geq 1,1$  cm.

Se han reportado tasas de mortalidad que van del 2 al 25%<sup>(3,6,7)</sup>. En nuestra serie fue de 12%, lo cual se relacionó con aquellos pacientes que tuvieron mayor puntaje en el MISS y menor puntaje de ECG al momento del ingreso, lo cual resultó estadísticamente significativo ( $p < 0,005$ ).

La tasa de infección fue del 8%. Las principales complicaciones encontradas fueron la asimetría pélvica en 16% y la escoliosis no estructurada en 8%, en aquellos pacientes que presentaron  $IK$  post operatorio de  $\geq 1,3$  cm, lo cual resultó estadísticamente significativo comparado con aquellos con  $IK \leq 1,2$  cm ( $p < 0,005$ ) y está en relación con otras series<sup>(2,18)</sup>.

En conclusión, el manejo de estas lesiones debe ser individualizado y se debe priorizar el tratamiento de aquellas lesiones asociadas potencialmente fatales sobre el manejo de las fracturas, sin embargo, su estabilización se puede realizar en la emergencia de forma transitoria mediante el uso del Clamp pélvico<sup>(13)</sup> como medida de resucitación y fijación temporal.

Se deben establecer protocolos de manejo de estas lesiones que incluyan su diagnóstico y clasificación temprana, estabilización temporal, manejo de las lesiones asociadas, así como registro del MISS y la ECG. La medición del Índice de Keshishyan así como del puntaje del SMFA

a su ingreso y en el post operatorio, es fundamental para la evaluación de los resultados a mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Holden C, Holman J, Herman M. Pediatric pelvic fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007; 15(3): 172-177.
2. Oransky M, Arduini M, Tortora M, Zoppi A. Surgical treatment of unstable pelvic fracture in children: long term results. *Injury* 2010; 41(11): 1140-1144.
3. Banerjee S, Barry M, Paterson J. Pediatric pelvic fractures: 10 years experience in a trauma centre. *Injury* 2009; 40(4): 410-413.
4. Canale T, Beaty J. Campbell's. Cirugía ortopédica. 11ma ed. Barcelona: Elsevier; 2010. p. 1607-13.
5. Beaty J, Kasser J. Rockwood y Wilkins' fracturas en el Niño. 5ta ed. Madrid: Marbán; 2007.
6. Subasi M, Arslan H, Necmioglu S, Onen A, Ozen S, Kaya M. Long-term outcomes of conservatively treated pediatric pelvic fractures. *Injury* 2004; 35(8): 771-781.
7. Chia J, Holland A, Little D, Cass D. Pelvic fractures and associated injuries in children. *J Trauma* 2004; 56(1): 83-88.
8. Torode I, Zieg D. Pelvic fracture in children. *J Pediatr Orthop.* 1985; 5: 76-84.
9. Tile M. Acute pelvic fracture: I causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4: 144-161.
10. Champion H, Sacco W, Copes W. Injury severity scoring again. *J trauma* 1995; 38-45.
11. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. a practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-84.
12. Advanced trauma life support for doctors. 6th ed. Chicago: American College of Surgeons; 1997.
13. Rüedi T, Buckley R, Moran C. AO Principles of fracture management. 2nd expanded ed. New York: Thieme; 2007. p. 391-95.
14. Guevara C, Cook C, Pietrobon R, Rodriguez G, Nunley J, Higgins L, Olson S, Vail T. Validation of a spanish version of the Short musculoskeletal function assessment questionnaire (SMFA). *J Orthop Trauma.* 2006; 20(9): 623-629.
15. Keshishyan R, Rozinov V, Malakhov O, Kuznetsov L, Strunin E, Chogovadze A, Tsukanov V. Pelvic polyfractures in children: radiographic diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1995; 320: 28-33.
16. Nieto L, Camacho S, Reinoso J. Tratamiento de las fracturas de pelvis inestables tipo IV de la clasificación de Torode y Zieg en niños. *Act Ortop Mex.* 2010; 24: 338-344.
17. Smith W, Shurnas P, Morgan S, Agudelo J, Luszko G, Knox E, Georgopoulos G. Clinical outcomes of unstable pelvic fractures in skeletally immature patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(11): 2423-2431.
18. Blasier R, Mc Atee J, White R, Mitchell D. Disruption of the pelvic ring in pediatric patients. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; 376: 87-95.

# Presión efectiva para el uso de torniquete en cirugías de extremidades inferiores

Effective pressure for use of tourniquet in lower extremity surgeries

Dra. Roceli Villanueva\*, Dr. Miguel Galbán\*\*, Dra. Annie Carpio\*\*\*

## RESUMEN

No existe consenso sobre el uso del torniquete en cirugía, sobre todo en pediatría. Son utilizados para mantener un campo quirúrgico sin sangre y trabajar con mayor precisión. Algunos autores recomiendan utilizar como presión, entre 300 a 350 mmHg y otros sugieren de 50 a 100 mmHg., por encima de la presión arterial sistólica (PAS). Sin embargo, hay poca evidencia de la validación de estas técnicas; otra forma es la "presión de oclusión mínima" (POM) requerida por el torniquete para ocluir el flujo sanguíneo arterial. Se incluyeron pacientes con cirugía de extremidades inferiores entre enero y julio de 2012, que ameritaron torniquete. Se midió la POM mediante oxímetro de pulso. Al valor de POM le añadimos 50 mmHg. Se evaluaron 34 extremidades, divididos: grupo A (> 18 años), 9 extremidades y el grupo B con 25 extremidades (< 18 años). La mayor presión utilizada en el grupo A fue de 270 con un promedio de 210 mmHg, y de 230 en el grupo B con un promedio de 175 mmHg. La mínima fue de 150 mmHg para ambos grupos y la calidad del campo quirúrgico fue excelente. Pudimos observar presiones menores en el 70% de los casos; esta técnica toma en cuenta la individualidad de cada paciente. Hay diferencia entre pacientes adultos y pediátricos, estos ameritan menos presión. La utilización del oxímetro de pulso como instrumento para medir la POM arterial es tan efectivo como el Doppler o el pletismógrafo, además se encuentra en todo quirófano.

**Palabras clave:** Torniquetes, Presión de Oclusión Mínima, Presión Sanguínea, Oximetría, Procedimientos Quirúrgicos Operativos, Ortopedia.

## SUMMARY

There is no consensus on the proper use of the tourniquet in surgery, especially in children and are used to establish and maintain a bloodless surgical field, allowing you to work more accurately. Some authors recommend using tourniquet pressure between, 300-350 mmHg, and others suggest a pressure of 50-100 mmHg above the systolic blood pressure (SBP). However, there is little evidence to validate these techniques. Another form is the "minimum occlusion pressure" (POM) on the turnstile required to occlude arterial blood flow. Patients with lower extremity surgery between January and July 2012, which merited tourniquet. POM was measured by pulse oximetry. When we add value POM 50 mmHg. We evaluated 34 limbs, divided: group A (> 18 years) with 9 tips and group B with 25 (<18 years). The higher pressures used in group A was 270 with an average of 210 and 230 mmHg in group B with an average of 175 mmHg. The minimum was 150 mmHg for both groups and also the quality of the surgical field was excellent, only 2 cases merited empty again. There were no complications. We observed lower pressures in 70% of cases; this technique takes into account the individuality of each patient with anatomical and physiological characteristics. No difference between adult and pediatric patients, these deserve less pressure. The use of pulse oximetry as a tool to measure blood POM is as effective as the Doppler or plethysmograph, also found throughout surgery.

**Keywords:** Tourniquets, Minimal Occlusion Pressure, Blood Pressure, Oximetry, Surgical Procedures Operative, Orthopedics

\* Traumatología, Cirugía Ortopédica y Reconstructiva. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela.

\*\* Cirugía Ortopédica Reconstructiva, Traumatología y Ortopedia Infantil. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela

\*\*\* Traumatología, Cirugía Ortopédica y Reconstructiva de Miembros Inferiores. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela

## INTRODUCCION

Los orígenes del torniquete neumático moderno, se remontan a la época del Imperio Romano (199 a.C.-500 d.C.), siendo usados para controlar hemorragias secundarias a amputaciones de miembros. El objetivo era salvar una vida sin tener en cuenta el miembro<sup>(1)</sup>.

Con el advenimiento de la anestesia general, Joseph Lister, fue el primero en usar un torniquete para crear un campo quirúrgico exangüe en 1864<sup>(2)</sup>. Al final del siglo XIX, Friedrich Von Esmarch diseñó un torniquete más avanzado, que consistía en un vendaje de goma plano destinado a la exanguinación y a la detención del flujo sanguíneo<sup>(3)</sup>. En 1904, Harvey Cushing introdujo el primer torniquete insuflable (neumático), que permitía medir y controlar manualmente la presión del torniquete<sup>(4,5)</sup>.

No existe un consenso sobre el uso correcto del torniquete, y la manera de ajustar la presión en cirugía, sobre todo en pediatría. Estos dispositivos actualmente se siguen utilizando para establecer y mantener un campo quirúrgico sin sangre, lo que permite trabajar con mayor precisión y seguridad, pero no está exenta de riesgos. Autores como Murphy, Wakai y Mc Graw han descrito y resumido bien las complicaciones y las contraindicaciones relativas del uso del torniquete<sup>(5,6,7)</sup>. Sin embargo, el riesgo de lesión nerviosa relacionada con el torniquete sigue siendo una preocupación particular. En uno de los primeros estudios, antes de la introducción de sistemas de torniquetes automáticos y del uso de rutina de presiones de torniquete más bajas, se observó evidencia electromiográfica de lesión nerviosa periférica en un alto porcentaje de los miembros, después de usar torniquetes<sup>(8,9)</sup>.

Otro factor que influye, es como se distribuye la presión en las partes blandas. Shaw y Murray<sup>(10)</sup>, observaron que el nivel de presión tisular variaba inversamente a la circunferencia del muslo. Se ha demostrado<sup>(11)</sup> que para una circunferencia de miembro dada, un manguito más angosto requiere una presión de torniquete mucho más alta para detener el flujo sanguíneo.

Mc Ewen y col.<sup>(12,13)</sup> ha desarrollado un sistema pleismográfico automatizado incorporado al torniquete que mide la presión de oclusión del miembro en alrededor de treinta segundos al comienzo de una operación. La aplicación de esta nueva técnica automatizada redujo las presiones promedio del torniquete del muslo en un 19-42%, respecto de las típicas de 300-350 mmHg.

La presión es fijada comúnmente, basada en la experiencia y sin ningún aval científico. Algunos autores, recomiendan utilizar la presión del torniquete entre 300 a 350 mmHg y otros sugieren una presión de 50 a 100 mmHg por encima de la presión arterial sistólica (PAS). Sin embargo, hay poca evidencia de la validación de estas técnicas. Otra forma es la "presión de oclusión mínima" (POM) requerida en el torniquete para ocluir el flujo sanguíneo arterial, que es el motivo de nuestro estudio.

Estudios previos<sup>(11, 13)</sup> han mostrado que las presiones de insuflación del manguito basadas en la presión de oclusión del miembro medida en cada paciente antes de insuflar el manguito, fueron en general, más bajas que una presión de insuflación genérica del manguito, predeterminada, pero que bastaron para mantener un campo quirúrgico satisfactorio.

## MATERIAL Y MÉTODO

La presión de oclusión del miembro se define, como la presión mínima requerida para detener el flujo arterial del miembro distal al manguito, en un momento específico, medido mediante un torniquete neumático (Zimmer A.T.S® 1200, Zimmer Orthopaedic surgical products Dover, Ohio 44622, USA)<sup>(14)</sup>. Por lo general, la presión de oclusión del miembro se determina aumentando de manera gradual la presión del torniquete hasta que se interrumpe el flujo sanguíneo distal.

Se incluyen en este estudio, pacientes de enero a julio de 2012, que ameritaron el uso de torniquete para cirugía de extremidades inferiores. El tamaño de los brazaletes variaron dependiendo de las dimensiones del

muslo. Se mide la presión de oclusión mínima, mediante el oxímetro de pulso (mide la saturación de oxígeno) (Spacelabs Helthcare ultraview SL) en el dedo del pie y subiendo progresivamente la presión del manguito hasta obtener un aplanamiento de la curva de saturación de oxígeno, se vacía el torniquete y añadimos 50 mmHg a dicha presión como margen de seguridad; se vacía la extremidad con venda de Esmarch y por gravedad, y se insufla nuevamente con la presión predeterminada con el método. Se recopilan datos sobre la calidad del campo quirúrgico entre otras características, mediante encuesta, además de datos en postoperatorio inmediato y mediato.

## RESULTADOS

Se evaluaron 34 extremidades, divididos en 2 grupos: grupo A: mayores de 18 años (edad entre 32 y 81 años con una mediana de 42 años), con 9 extremidades y el grupo B: con 25 extremidades, menores de 18 años (edad entre 1 y 15 años con una media de 9 años), las cirugías fueron de diferentes etiologías.

El tamaño del brazalete para el grupo A fue de 34- 48 pulgadas y del grupo B entre 18- 24 pulgadas. El tiempo promedio para la aplicación de la técnica, es decir, la determinación de la POM fue de 2 minutos.

La mayor presión utilizada en el grupo A fue de 270 mmHg, con un promedio de 210 mmHg y de 230mmHg en el grupo B, con un promedio de 175 mmHg. La mínima fue de 150 mmHg para ambos grupos. (ver Gráficos N° 1 y N° 2).

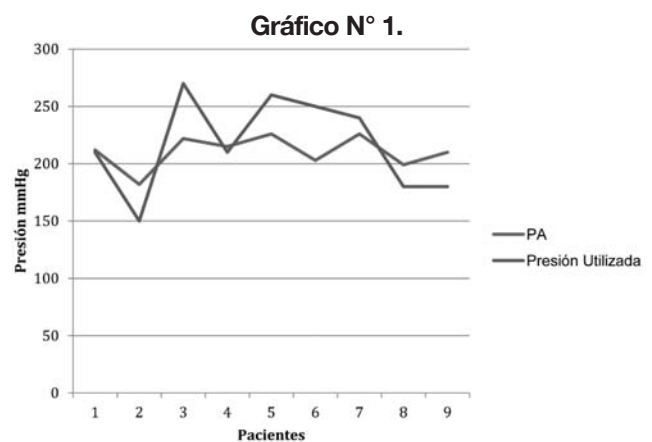
El 80% de los pacientes del grupo B utilizaron presiones menores a los métodos tradicionales.

La calidad del campo quirúrgico fue excelente, solo 2 casos, ameritó vaciar nuevamente de forma intraoperatoria. Observamos en todos los pacientes la piel roja en la zona de aplicación del manguito. En cambio, no se reportan complicaciones de dolor o lesión neurológica postoperatoria.

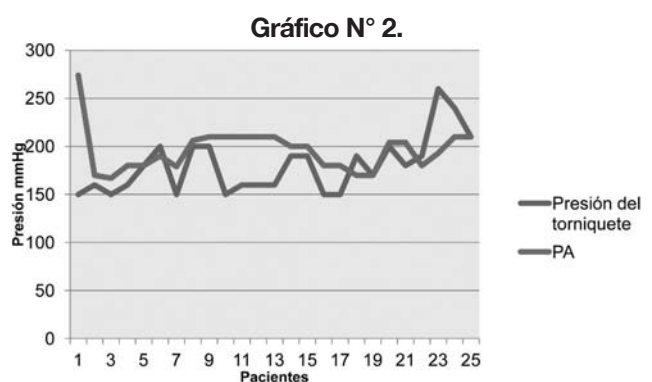
## DISCUSION

Basar la presión del torniquete en la presión sistólica sola, no determina una presión óptima del manguito, ya que no considera las diferentes variables anatómicas y fisiológicas de cada paciente y los cambios farmacológicos inducidos por la anestesia. Reilly y col.<sup>(15)</sup> llevaron a cabo un estudio prospectivo de niños entre diez a diecisiete años de edad, sometidos a reparación del ligamento cruzado anterior, donde observaron una diferencia significativa de la presión media del manguito, entre el grupo control (300 mm Hg) y el grupo de presión de oclusión del miembro (151 mm Hg) ( $p < 0,001$ ). En nuestro estudio el 70% de los pacientes utilizó presiones menores que con otras técnicas.

Solo en 5 de los casos del grupo B (< 18 años), se pudo



Presión del torniquete utilizada en el Grupo A (mayores de 18 años), comparada con la presión arterial (PA) del paciente en la cirugía. Se observa que en 3 pacientes ameritó una presión del torniquete mas elevada que si se hubiese utilizado la presión arterial sistólica.



Presión del torniquete utilizada en el Grupo B (menores de 18 años), comparada con la presión arterial (PA) del paciente en la cirugía

haber utilizado presiones menores a las obtenidas si se utilizaba el método que usa como referencia la PAS, en cambio en el grupo A, en los adultos, no hubo una diferencia significativa entre la POM con el rango de seguridad y los métodos estándares para ajustar la presión del torniquete. Lo que debemos tomar en cuenta, es que los pacientes pediátricos se ven más beneficiados con el uso de presiones menores, utilizando la técnica de POM (ver Gráfico N° 2).

Las lesiones nerviosas descritas por el uso de presiones altas en el torniquete, varían desde una pérdida transitoria de la función a un daño permanente e irreversible. La causa de base es la neuropraxia compresiva y no la neuropatía isquémica o el daño muscular<sup>(6)</sup>. En nuestro estudio no se evidenció ningún tipo de lesión nerviosa, ya que utilizamos presiones menores a las estándares obteniendo de igual forma un buen campo quirúrgico.

La norma establecida en la actualidad para regular la presión del torniquete sobre la base de la presión de oclusión mínima, es que se suma un margen de seguridad adicional a la POM, para tener en cuenta las variaciones fisiológicas y otros cambios previsibles que ocurren normalmente durante un procedimiento quirúrgico. El margen de seguridad utilizado en nuestro estudio fue de 50 mmHg, pero la AORN (Association of perioperative Registered Nurses, AORN) (EE.UU.)<sup>(16)</sup>, en el 2009, definió como margen de seguridad a 40 mm Hg para presiones de oclusión del miembro <130 mm Hg; 60 mm Hg para las de 130 a 190 mm Hg y 80 mm Hg para las >190 mm Hg en adultos normales y sumar 50 mm Hg a la presión de oclusión del miembro en el caso de niños.

La utilización del oxímetro de pulso como instrumento para medir la POM arterial es tan efectivo como el Doppler o el pletismógrafo, además se encuentran en todo quirófano y nos permite utilizar presiones menores con gran seguridad y con cualquier torniquete neumático, además, dicha lectura es relativamente rápida, ya que en menos de 2 minutos obtendremos el POM y procedemos al vaciado.

El regular la presión del torniquete, sobre la base de la POM, minimiza la presión y los gradientes de presión aplicados por un manguito en la extremidad a operar, lo que ayudaría a minimizar el riesgo de lesiones nerviosas, entre otras complicaciones. También favorece la utilización de brazaletes, adecuados al ancho del muslo para una transmisión más eficiente de la presión al tejido subyacente. Estos hechos han motivado el desarrollo y el uso cada vez mayor de manguitos de contorno variable, más anchos, que se adaptan a un amplio rango de formas del miembro y que detienen el flujo sanguíneo a presiones que son más bajas que las necesarias con manguitos cilíndricos más angostos.

Aunque no conocemos ningún estudio clínico prospectivo, aleatorizado, que haya definido la duración óptima del uso del torniquete en la cirugía del miembro inferior, se considera que dos horas son relativamente seguras<sup>(6)</sup>.

Otra complicación temida por los cirujanos es el embolismo pulmonar durante la liberación del torniquete, sin embargo, el control cuidadoso del paciente es esencial en esta etapa de la operación<sup>(17)</sup>. La decisión final, respecto de cuándo desinflar el torniquete la debe tomar el cirujano, después de valorar los riesgos y beneficios de diferir la liberación del torniquete.

El concepto de medir la presión de oclusión del miembro inmediatamente antes de la insuflación de un torniquete quirúrgico, establece una base para regular la presión óptima del torniquete para cada paciente. Sin embargo, una sola determinación representa una presión de oclusión estática del miembro a la que se le debe sumar un margen de seguridad, para tener en cuenta variaciones intraoperatorias relevantes de la fisiología del paciente. En el futuro, quizá se puedan desarrollar sistemas de torniquete más seguros, que utilicen presiones más bajas, mediante la monitorización intraoperatoria de estas variaciones fisiológicas y la estimación de una presión de oclusión dinámica del miembro sobre la base de esas variaciones y la presión de oclusión estática del miembro, lo que eliminaría la necesidad de aumentar la

presión de oclusión estática del miembro en un margen de seguridad arbitrario y predeterminado<sup>(18, 19)</sup>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Klenerman L. The tourniquet in surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 1962; 44: 937-943.
2. Lister JB. *Collected papers.* Oxford: Clarendon Press; 1909. 1 p. 176.
3. Esmarch F. *First aid to the injured: six ambulance lectures.* 6th ed. London: Smith Elder and Co; 1898.
4. Cushing H. Pneumatic tourniquets: with special reference to their use in craniotomies. *Med News.* 1904; 84: 557.
5. Murphy C, Winter D, Bouchier-Hayes D. Tourniquet injuries: pathogenesis and modalities for attenuation. *Acta Orthop Belg.* 2005; 71: 635-645.
6. Wakai A, Winter D, Street J, Redmond PH. Pneumatic tourniquets in extremity surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001; 9: 345-351.
7. Mc Graw R, Mc Ewen J. The tourniquet. En:// Mc Farlane RM, editor. *Unsatisfactory results in hand surgery.* New York: Churchill Livingstone; 1987. P. 5-13.
8. Weingarden S, Louis D, Waylonis G. Electromyographic changes in postmeniscectomy patients: role of the pneumatic tourniquet. *JAMA.* 1979; 241: 1248-1250.
9. Dobner J, Nitz A. Postmeniscectomy tourniquet palsy and functional sequelae. *Am J Sports Med.* 1982; 10: 211-214.
10. Shaw J, Murray D. The relationship between tourniquet pressure and underlying soft-tissue pressure in the thigh. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64: 1148-1152.
11. Graham B, Breault M, Mc Ewen J, Mc Graw R. Occlusion of arterial flow in the extremities at subsystolic pressures through the use of wide tourniquet cuffs. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; 286: 257-261.
12. Mc Ewen J, Inkpen K, Younger A. Thigh tourniquet safety. *Surg Technol.* 2002; 24: 8-18.
13. Mc Ewen J, Kelly D, Jardanowski T, Inkpen K. Tourniquet safety in lower leg applications. *Orthop Nurs.* 2002; 21: 55-62.
14. Younger A, Mc Ewen J, Inkpen K. Wide contoured thigh cuffs and automated limb occlusion measurement allow lower tourniquet pressures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 428: 286-293.
15. Reilly C, Mc Ewen J, Leveille L, Perdios A, Mulpuri K. Minimizing tourniquet pressure in pediatric anterior cruciate ligament reconstructive surgery: a blinded, prospective randomized controlled trial. *J Pediatr Orthop.* 2009; 29: 275-280.
16. AORN. *Recommended practices for use of the pneumatic tourniquet.* En: *Perioperative standards and recommended practices.* Denver, CO: AORN Inc; 2009. p 373-85.
17. Parnet JL, Berman AT, Horrow JC, Harding S, Rosenberg H. Thromboembolism coincident with tourniquet deflation during total knee arthroplasty. *Lancet.* 1993; 341: 1057-1058.
18. Tuncali B, Karci A, Tuncali BE, Mavioglu O, Ozkan M, Bacakoglu AK, Baydur H, Ekin A, Elar Z. A new method for estimating arterial occlusion pressure in optimizing pneumatic tourniquet inflation pressure. *Anesth Analg.* 2006; 102: 1752-1757.
19. Ishii Y, Noguchi H, Matsuda Y, Takeda M, Higashihara T. A new tourniquet system that determines pressures in synchrony with systolic blood pressure. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008; 128: 297-300.

# Índice acromial en el síndrome de pinzamiento subacromial

## Acromial index In subacromial impingement syndrome

Dr. Alberto José Serrano Fermín\*

### RESUMEN

Estudio de cohorte retrospectivo para evaluar la relación entre índice acromial y lesión del manguito rotador, en pacientes operados por síndrome de pinzamiento subacromial, con ó sin lesión del manguito rotador. El índice acromial y el tipo de acromion (Bigliani) fue determinado en sesenta y seis pacientes (Grupo I) con lesión del manguito rotador y en dieciséis (Grupo II) sin lesión de manguito rotador. En el Grupo I, 54/66 (81,82%) pacientes tenían acromion tipo III; con índice acromial de  $0,715 \pm 0,012$ . En el Grupo II, 8/16 (50%) de ellos presentaban acromion tipo II; con Índice Acromial de  $0,699 \pm 0,011$ . El índice acromial fue mayor en los pacientes con lesión de manguito rotador ( $t = 29,44$ ;  $p < 0,05$ ). Se observó relación entre la morfología acromial y la lesión del manguito rotador ( $X^2 = 39,16$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,05$ ).

**Palabras clave:** Síndrome de Pinzamiento del Hombro, Acromion, Manguito Rotador, Índice Acromial

### ABSTRACT

The purpose of this retrospective cohort study was to evaluate the relationship between acromial Index and rotator cuff injury in patients operated for subacromial impingement syndrome with or without rotator cuff injury. Acromial Index and acromial type (Bigliani) were measured in sixty-six patients (Group I) with rotator cuff injury and in sixteen patients (Group II) without rotator cuff injury. In group I, 54/66 (81.82%) patients had a type III acromion, his acromial index was  $0.715 \pm 0.012$ . In group II, 8/16 (50%) of them had a type II acromion, his acromial index was  $0.699 \pm 0.011$ . Index acromial and acromial morphology were analyzed in relation to the rotator cuff injury. The patients with rotator cuff injury had an acromial index higher ( $t = 29,44$  ;  $p < 0.05$ ). We found relationship between acromial morphology and rotator cuff injury ( $X^2 = 39.16$  ;  $df = 2$  ;  $p < 0,05$ ).

**Key words:** Shoulder Impingement Syndrome, Acromion, Rotator Cuff, Acromial Index

### INTRODUCCIÓN

El síndrome doloroso de hombro como patología, fue descrita por primera vez por Jarjavay en 1867<sup>(1)</sup>. Codman y Akerson (1934) postularon que las lesiones del manguito rotador dependían de causas intrínsecas, como la edad y la constitución; mientras Meyer en 1937, describía la fricción con el acromion, como principal causa de la ruptura del manguito rotador<sup>(2,3)</sup>. En 1940, Bartels presentó su experiencia en el tratamiento quirúrgico de la bursitis subacromial aguda en una serie de treinta y tres pacien-

tes; refiriendo un resultado insatisfactorio, en un paciente con tendinitis de hombro asociada<sup>(4)</sup>. Armstrong (1949), entre un grupo de cirujanos de la época, describió la lesión por compresión acromial del tendón del supraespinoso y la bursa, como una de las causas de dolor de hombro; y pregonaba la resección del acromion, descrito por primera vez por Watson Jones en 1939, como su tratamiento<sup>(3,5)</sup>. Fue en 1972 cuando Neer, luego de disecciones cadavéricas y el tratamiento quirúrgico de un grupo de pacientes con patología dolorosa del hombro, señala que el 95% de las causas de lesión del manguito

\* Profesor de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Universidad Central de Venezuela. Jefe del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Vargas de Caracas. Venezuela.

rotador, y principalmente del supraespinoso, se debían a pinzamiento con el tercio anterior del acromion y del ligamento coraco-acromial; y plantea la acromioplastia anterior como tratamiento para el síndrome de pinzamiento crónico del hombro, también llamado síndrome de pinzamiento subacromial<sup>(6)</sup>. En esta búsqueda controversial y constante de establecer la patogenia de la enfermedad del manguito rotador, con múltiples factores extrínsecos e intrínsecos involucrados, y mantenerla asociada a la morfología del acromion, según los preceptos de Neer; Bigliani et al (1986), clasificaron la morfología del tercio anterior del acromion en tres tipos (I: plano, II: curvo y III: ganchoso); Morrison y Bigliani (1987), correlacionan esta clasificación y principalmente los acromion tipo III con lesiones del manguito rotador; Wuh y Snyder en 1993, presentaron un sistema de clasificación basado en el grosor del acromion en la unión de su tercio anterior con medio (A: < 8 mm, B: 8-20 mm, C: > 20 mm); Banas et al, describieron el ángulo lateral del acromion, midiendo el ángulo entre la superficie inferior del acromion y la glenoides<sup>(7,8,9,10,11)</sup>; Nyffeler et al, en el 2006, estudiaron la extensión lateral del acromion y la asociaron a la degeneración de los tendones del manguito rotador ( $p < 0,0001$ ), sin poder establecer una relación causa-efecto<sup>(3,12)</sup>. Otros investigadores, como Ozaki et al (1988), reportaron que la mayoría de las lesiones del manguito rotador eran causadas por cambios degenerativos debido a factores intrínsecos y refieren las variaciones anteriores del acromion, como un crecimiento óseo secundario a cambios degenerativos; considerando que la mayoría de las lesiones del manguito rotador, no inician con un pinzamiento, sino con una tendinopatía degenerativa intrínseca<sup>(2)</sup>. A pesar de todo ello, estas variables morfológicas acromiales, y su relación con el proceso coracoides y tubérculo supraglenoideo son importantes en la determinación de la dimensión del espacio subacromial y por ende, en la patología del síndrome de pinzamiento subacromial<sup>(6)</sup>. De allí surge el interés de evaluar la morfología del acromion en base a su índice acromial y correlacionarlo con la lesión del manguito rotador.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio de cohorte retrospectivo para analizar la relación entre el índice acromial y la lesión

del manguito rotador, entre los pacientes operados por el autor, con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial, desde enero de 2008 hasta diciembre de 2012, mediante la revisión de las historias médicas y la evaluación de los estudios radiológicos preoperatorios.

Se incluyeron a todos los pacientes operados por diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial con lesión o no del manguito rotador; de ellos se excluyeron a aquellos con los cuales no contábamos en nuestro archivo digital con los estudios radiológicos adecuados, los que refirieron cirugías previas, fracturas; presentaban deformidades congénitas o adquiridas en el hombro a evaluar, porque podían afectar la medición a realizar.

El síndrome de pinzamiento subacromial fue diagnosticado en base a clínica de dolor en hombro a predominio nocturno, con pruebas de arco de movilidad, Neer, Hawking y Yocum positivas. Los pacientes fueron clasificados en dos grupos, por la presencia o no de lesión del manguito rotador como hallazgo imaginológico en resonancia magnética nuclear y corroborado durante el acto quirúrgico.

El índice acromial fue definido como la distancia de la glenoides al acromion, dividida entre la distancia de la glenoides al húmero. Se determinó en una proyección anteroposterior verdadera de hombro, con el paciente de pie y el brazo en posición neutra; en la cual se trazaron tres líneas paralelas y se midieron las distancias entre ellas: una línea del plano de la superficie glenoidea, trazada de los márgenes óseos superior e inferior de la cavidad glenoidea; una línea tangencial al extremo más lateral del acromion; y una línea tangencial al extremo más lateral de la porción proximal del húmero<sup>(3,12)</sup> (ver Figuras N° 1 y N° 2).

La morfología acromial fue clasificada en tres tipos (Bigliani et al): Tipo I: plano; Tipo II: curvo; Tipo III: ganchoso; mediante valoración de imagen radiológica en proyección lateral de escápula<sup>(9)</sup> (ver Figura N° 3).

Para el análisis estadístico se utilizaron las medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas; así como la distribución porcentual y las

proporciones para las variables cualitativas. En el análisis inductivo, se utilizó la prueba de  $\chi^2$  para analizar la relación entre los tipos de acromion y la existencia o no de lesión del manguito rotador; y la prueba de suma de rangos de Mann – Whitney – Wilcoxon, para analizar las diferencias entre los valores de las medias del índice acromial de los dos grupos en estudio. Se usó como nivel de significación  $\alpha = 0,05$  con un intervalo de confianza de un 95%.

El análisis estadístico fue realizado con el programa Estadística® versión 10.0 (Stat Soft Inc Tulsa, USA)

## RESULTADOS

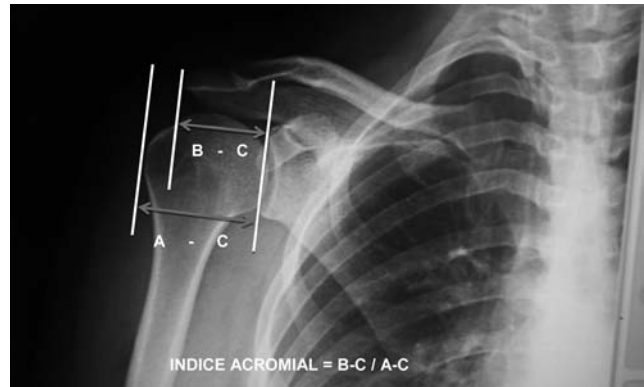
Se evaluaron ochenta y dos pacientes; cuarenta y siete (57,32%) hombres y treinta y cinco (42,68%) mujeres; con una media de  $54,70 \pm 11,10$  años de edad ( $R = 29 - 73$  años). 6/82 (7,32%) con acromion tipo I, 20/82 (24,39%) tipo II y 56/82 (68,29%) tipo III. El índice acromial fue de  $0,711 \pm 0,013$  ( $R = 0,687 - 0,777$ ; IC 95% = 0,708 - 0,714).

El grupo I (66 pacientes) con lesión del manguito rotador estuvo conformado por cuarenta hombres (60,61%) y veintiséis (39,39%) mujeres; con una media de edad de  $55,36 \pm 10,67$  años de edad ( $R = 31 - 73$  años). En cuanto a la morfología acromial, 12/66 (18,18%) presentaban acromion tipo II, y 54/66 (81,82%) pacientes tenían acromion tipo III. El grupo presentó una media de índice acromial de  $0,715 \pm 0,012$  ( $R = 0,688 - 0,777$ ; IC 95% = 0,712 - 0,717).

Dieciséis pacientes conformaron el Grupo II, de los pacientes sin lesión del manguito rotador; siete (43,75%) hombres y nueve (56,25%) mujeres, con media de edad de  $51,94 \pm 12,70$  años de edad ( $R = 29 - 72$  años). 6/16 (37,50%) pacientes con acromion tipo I, 8/16 (50%) con acromion tipo II y 2/16 (12,5%) pacientes con el tipo III de Bigliani. El índice acromial fue de  $0,699 \pm 0,011$  ( $R = 0,687 - 0,728$ ; IC 95%: 0,693 - 0,704). (ver Tabla N° 1)

Encontramos relación entre el tipo de acromion y la presencia de lesión del manguito rotador; en donde el 96,43% (54 pacientes) de los pacientes con acromion

**Figura N° 1.**  
**Medición del índice Acromial**



**Figura N° 2.**  
**Medición del índice Acromial**



**Figura N° 3.**  
**Determinación de la morfología acromial**



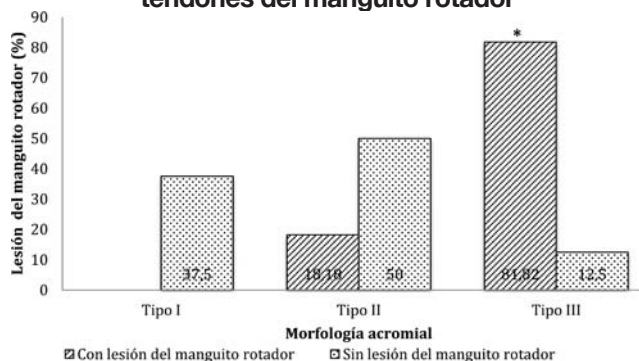
tipo III y el 60% (12 pacientes) de los tipo II, tenían lesión tendinosa ( $X^2 = 39,16$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,05$ ) (ver Gráfico N° 1)

**Tabla N° 1.**  
**Distribución de las variables en los grupos de estudio**

	Grupo I (N = 66)	Grupo II (N = 16)
Edad (años) *	55,36 ± 10,67	51,94 ± 12,70
<b>Morfología acromial</b>		
Tipo I	0	6 (37,50%)
Tipo II	12 (18,18%)	8 (50%)
Tipo III	54 (81,82%)	2 (12,50%)
Índice acromial *	0,715 ± 0,012 †	0,699 ± 0,011 ‡

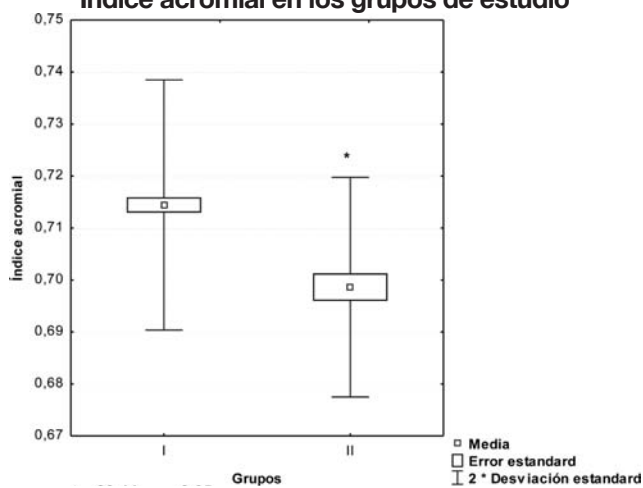
\* X ± D.E.. † IC 95% = 0,712 – 0,717. ‡ IC 95% = 0,693 – 0,704

**Gráfico N° 1.**  
**Relación entre la morfología acromial y lesión tendones del manguito rotador**



\*  $X^2 = 39,16$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,05$

**Gráfico N° 2.**  
**Índice acromial en los grupos de estudio**



$t = 29,44$ ;  $p < 0,05$

Al analizar los valores de la media del índice acromial en el Grupo I, con lesión del manguito rotador (IA = 0,715) y compararlo con el del Grupo II, sin lesión del manguito rotador (IA = 0,699); encontramos una diferencia estadísticamente significativa ( $t = 29,44$ ;  $p < 0,05$ ) (ver Gráfico N° 2)

## DISCUSIÓN

Desde que Neer en 1972 introdujo el término, síndrome de pinzamiento, para referirse a una amplitud de anomalías que afectan el manguito rotador; y propuso la acromioplastia como el tratamiento de elección; la convirtió en una de las cirugías más frecuentes entre los cirujanos de hombro y de medicina deportiva; como así demuestran algunos estudios. Yu et al, reportaron un 575% de incremento en la tasa de acromioplastias realizadas en Minnesota desde 1980 al 2000 y Vitale et al, reportaron un 340% de incremento de las mismas en New York; todas con una excelente evolución tanto por cirugía abierta como artroscópica, pero ningún estudio de Nivel-I ha demostrado la superioridad de la acromioplastia sobre cualquier otro método alternativo que no modifique el arco coracoacromial, como tratamiento del síndrome de pinzamiento del hombro<sup>(13,14)</sup>.

Odenbring et al (2008), reportan posterior a un seguimiento mínimo de doce años, la superioridad de la acromioplastia artroscópica sobre la cirugía abierta<sup>(15)</sup>. McDonald et al (2011), refieren no encontrar diferencias en la evolución de los pacientes con reparación artroscópica del manguito rotador acompañada o no de acromioplastia<sup>(16)</sup>.

Esta discusión sobre el papel de la acromioplastia en el síndrome de pinzamiento subacromial, ha mantenido vigente el estudio de la morfología acromial, por su asociación con la rotura no traumática del manguito rotador; apoyándose en el avance de la tecnología en imágenes.

Nuestros hallazgos, acordes con los numerosos estudios de investigación, correlacionan el acromion tipo III de Bigliani con el síndrome de pinzamiento subacromial y lesión del manguito rotador<sup>(3,5,7,8)</sup>.

Nyffeler et al, basan su teoría en que la extensión lateral del acromion determina la orientación del vector resultante de las fuerzas ascendente del músculo deltoides y que un aumento de esta fuerza favorece el pinzamiento subacromial y por ende los cambios degenerativos del tendón del supraespinoso. Demostró con estudios en 102 pacientes, una relación entre el índice acromial y la lesión del manguito rotador; así como con la osteoartritis glenohumeral<sup>(9)</sup>. Llano et al (2007), evaluaron el índice acromial, medido con mayor precisión con resonancia magnética nuclear y corroboraron los estudios de Nyffeler<sup>(17)</sup>. Ames et al (2012), no pudieron relacionar el índice acromial con la lesión no traumática del manguito rotador, pero si determinó las dificultades técnicas para las cirugías de hombro en base al índice acromial<sup>(12)</sup>. Balke et al (2013), encontraron un índice acromial de 0,73 en pacientes con síndrome de pinzamiento y de 0,75 en pacientes con lesión del manguito rotador; y concluyeron una asociación entre el ángulo lateral del acromion y el índice acromial con el síndrome de pinzamiento subacromial y lesión del manguito rotador<sup>(18)</sup>.

Nuestros resultados relacionan el índice acromial con los pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial con lesión del manguito rotador (IA = 0,715); al encontrar una diferencia estadísticamente significativa del índice acromial entre los pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial con y sin lesión del manguito rotador; hallazgos similares a los reportados por Nyffeler (IA = 0,73).

Es importante destacar, que cambios leves en la técnica radiológica y la posición del paciente, alteran de manera significativa el índice acromial, pudiendo llevar a conclusiones no valederas; de allí el interés de establecer criterios muy rígidos a la hora de solicitar los estudios imagenológicos y realizar las mediciones correspondientes; nos parece interesante poder contar con la tomografía axial computada y la resonancia magnética nuclear para determinar el índice acromial; así como el resto de las mediciones con los cuales se valora la morfología acromial y se relacionen con el síndrome de pinzamiento subacromial.

Concluimos que existe una asociación entre el síndrome de pinzamiento subacromial y el índice acromial.

Recomendamos estudios de Nivel-I, que permitan relacionar las variables que dependan de la morfología acromial y tengan implicación en el síndrome de pinzamiento subacromial, permitiendo mejorar su diagnóstico, precisar los tratamiento quirúrgicos y favorecer la evolución de los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; Mayo 79(5): 732-737
2. Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. *J Bone Joint Surg Am.* 1988; Sept. 70(8): 1224-1230
3. Nyffeler RW, Werner CMI, Sukthankar A, Schmid MR, Gerber C. Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; April 88(4):800-5
4. Bartels WP. The surgical treatment of acute subacromial bursitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1940; Jan. 22(1): 120-21
5. Armstrong JR. Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome. *J Bone Joint Surg Br.* 1949; Aug. 31(3): 436-42
6. Neer II CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972; Jan. 54(1): 41-50
7. Rockwood JR, Lyons FR. Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1993; Mar. 75(3): 409-23
8. Collipal E, Silva H, Ortega L, Espinoza E, Martínez C. The acromion and its different forms. *Int J Morphol.* 2010; 28(4): 1189-92
9. Bigliani LU, Levine WN. Current concepts review: subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; Dec. 79(12): 1854-68
10. De Franco MJ, Cole BJ. Current concepts: current perspectives on rotator cuff anatomy. *Arthroscopy.* 2009; Mar. 25(3): 305-20
11. Shin SJ, Oh JH, Chung SW, Song MH. The efficacy of acromioplasty in the arthroscopic repair of small - to medium - sized rotator cuff tears without acromial spur: prospective comparative study. *Arthroscopy.* 2012; May 28(5): 628-35
12. Ames JB, Horan MP, Van der Meijden AJ, Leake MJ, Millett PJ. Association between acromial index and outcomes following arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; Oct. 94(20): 1862-9
13. Papadonikolakis A, McKenna M, Warme W, Martin B, Matsen F. Published evidence relevant to the diagnosis of impingement syndrome of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; Oct. 93(19): 1827-32

14. Vitale MA, Arons RR, Hurwitz S, Ahmad CS, Levine W. The rising incidence of acromioplasty. *J Bone Joint Sur Am.* 2010; Aug. 92(9): 1842-50
15. Odenbring S, Wagner P, Athroshi I. Long-term outcomes of arthroscopic acromioplasty for chronic shoulder impingement syndrome: a prospective cohort study with a minimum of 12 years' follow-up. *Arthroscopy.* 2008; Oct. 24(10): 1092-98
16. Mc Donald P, Mc Rae S, Leites J, Mascarenhsd R, Lpaner P. Arthroscopic rotator cuff repair with and without acromioplasty in the treatment of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; Nov. 93(21): 1953-60
17. Llano S J, Moore V J, Naranjo G C, Arismendi M A, Jaramillo F J. Efecto del índice acromial en la ruptura del manguito rotador. *Rev Colom Ortop Traumatol.* 2007; Jun. 21(2): 112-18
18. Balke M, Schmindt C, Dedy N, Baneerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop.* 2013; April 84(2): 178-83

# Rodilla flotante en niños

## The floating knee in childrens

Dr. Manuel Brito Velásquez\*, Dra. Kelly Aliso\*, Dr. Emiro Zambrano\*\*

### RESUMEN

Aunque no es una lesión de la articulación, el término “Rodilla Flotante” se refiere a una situación de inestabilidad del segmento de la rodilla por la asociación simultánea de fracturas de la diáfisis y/o metáfisis del fémur y la tibia ipsilaterales. Esta lesión se presenta muy raras veces en niños y son producidas por traumatismos de alta energía. Se realizó un estudio observacional descriptivo de tipo serie clínica en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. En este estudio de incluyeron 32 pacientes, 81,25% de sexo masculino. El grupo etario más afectado fue el de 13-15 años con 71,87% La edad promedio al momento de su ingreso  $13,85 \pm 8,96$  (6-15) años. El Tipo D (Letts, Vincent y Gouw) fue el más frecuente con 46,87%. El promedio del tiempo de seguimiento al final del estudio fue de  $53,81 \pm 32,40$  (1-120) meses. 75% fueron tratados de forma operatoria y 25% de forma no operatoria. El tiempo promedio de hospitalización fue menor, así como el tiempo para el inicio de la carga de la extremidad afectada más temprano, en el grupo tratado de forma operatoria comparado en que fue tratado de forma no operatoria ( $P < 0,005$ ). La tasa de complicaciones fue de 28% de complicaciones y la tasa de mortalidad fue del 12,5%. Recomendamos el tratamiento quirúrgico de ambas fracturas, abiertas o cerradas.

**Palabras clave:** Rodilla Flotante, Traumatismo de Rodilla, Fracturas de Alta Energía, Fracturas Pediátricas, Accidentes de Tránsito.

### ABSTRACT

Although not a joint injury, the term “floating knee” refers to a segment instability of the knee by the simultaneous association of shaft fractures and/or metaphysis of the femur and tibia ipsilateral. This injury occurs rarely in children and are produced by high-energy trauma. We performed a descriptive, observational clinical series at the Institute University Hospital of Los Andes, Merida, Venezuela. In this study of 32 patients, 81.25 % were male. The age group most affected was 13-15 years with 71.87 % Average age at time of admission  $13.85 \pm 8.96$  (6-15) years. The Type D (Letts, Vincent and Gouw) was the most frequent with 46.87 %. The average follow-up time at the end of the study was  $53.81 \pm 32.40$  (1-120) months. 75% were treated operations and 25% of a non-operative. The average time of hospitalization was lower, and the time for the start of the burden of the affected limb earlier in the treated group compared operative he was treated in a non- operative ( $P < 0.005$ ). The complication rate was 28 % of complications and the mortality rate was 12.5 %. We recommend surgical treatment of both fractures, open or closed.

**Keywords:** Knee Floating, Knee Injuries, High-Energy Fractures, Pediatric Fractures, Accidents Traffic.

\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

\*\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología (U.D.A.O.T.) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Aunque no es una lesión de la articulación, el término “Rodilla Flotante” (RF) se refiere a una situación de inestabilidad del segmento de la rodilla por la asociación simultánea de fracturas de la diáfisis y/o metáfisis del fémur y la tibia ipsilaterales<sup>(1,2,3,4)</sup>. Este término fue descrito por primera vez en la literatura por Blake y Mc Bride en 1975<sup>(5)</sup> y son lesiones poco frecuentes que dejan a la rodilla sin uniones óseas proximales o distales<sup>(2)</sup>.

La RF se presenta muy raras veces en niños<sup>(6,7)</sup> y son producidas por traumatismos de alta energía. Habitualmente el mecanismo de producción es la colisión entre un niño peatón o montado en bicicleta y un vehículo automotor en movimiento o el resultado de un accidente automovilístico en el que el niño es un pasajero<sup>(2,7)</sup>.

Estos niños, por lo general son politraumatizados, a los que se asocian importantes lesiones de los tejidos blandos, fracturas abiertas y/o traumatismos craneoencefálicos<sup>(1,2,3,7)</sup>.

En 1986 Lett, Vincent y Gouw, propusieron un sistema de clasificación para las RF en niños que hoy en día es la más utilizada mundialmente<sup>(3)</sup>. Ellos dividieron estas lesiones en 5 tipos: Tipo A: Cuando las fracturas, tanto femoral como tibial, son diafisarias y cerradas; Tipo B: Una fractura es diafisaria, la otra es metafisaria, y ambas son cerradas; Tipo C: una fractura es diafisaria y la otra es un desplazamiento epifisario (Epifisiolisis); Tipo D: Cuando una de las fracturas es abierta; y Tipo E: Cuando ambas fracturas son abiertas. Esta clasificación fue posteriormente revisada por Bohn y Durbin en 1991<sup>(8)</sup> y por Arslan y cols en 2003<sup>(9)</sup>. La clasificación de Bohn y Durbin las divide en tres tipos: Tipo I: Fractura de ambas diáfisis; Tipo II: Fracturas yuxta articulares; y Tipo III: Epifisarias.

Como se puede apreciar, este sistema no toma en cuenta las fracturas abiertas y no puede ser utilizado para predecir el pronóstico o las complicaciones.

Los criterios establecidos por Karlstrom y Olerud<sup>(10)</sup> son ampliamente aceptados para la evaluación de la

evolución funcional de los pacientes con RF, tanto adultos como pediátricos, clasificándolos como excelentes, buenos, aceptables y pobres de acuerdo a parámetros subjetivos y objetivos (ver Tabla N° 1).

En pacientes esqueléticamente inmaduros, la RF es una lesión poco común, con muy pocos reportes en la literatura. El objetivo de este estudio, tomando en cuenta el aumento en la incidencia de los accidentes automovilísticos o traumatismos de alta energía donde se encuentran involucrados niños y adolescentes, es evaluar, por primera vez en nuestro país y durante un lapso de 10 años, la experiencia de nuestro servicio y evaluar las opciones terapéuticas utilizadas, su evolución a lo largo de este tiempo y de esta forma establecer un criterio de tratamiento para su manejo en instituciones similares a la nuestra.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de tipo serie clínica en el Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (L.I.C.O.T.-U.L.A.) perteneciente a la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología (U.D.A.O.T.) del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

El grupo de estudio está compuesto por los pacientes pediátricos con edad igual e inferior a 15 años que ingresaron a este centro con diagnóstico de RF entre enero de 2001 y diciembre de 2011. Para este estudio se utilizó la Clasificación de Letts, Vincent y Gouw<sup>(3)</sup> y los resultados funcionales se evaluaron de acuerdo a los criterios de Karlstrom y Olerud<sup>(10)</sup>.

Se realizó la revisión documental de las historias clínicas y se tomaron los datos pertinentes a las variables demográficas y terapéuticas de cada paciente y fueron incluidas en una ficha de recolección de datos creada para este estudio. Luego se realizó la localización de cada paciente por vía telefónica, y fueron evaluados en la consulta externa o mediante visita domiciliaria para así completar la recolección de datos y realizar la evaluación radiológica y funcional de acuerdo a los criterios antes mencionados.

Posteriormente se vertieron los datos recogidos en el formulario y se analizaron utilizando el programa SPSS 20,0 (Statistical Package for the Social Sciences de IBM; Chicago, Illinois). Se utilizó el test de t de Student y chi-cuadrado. Se estableció el valor de  $<0,05$  como indicador de significancia estadística y un intervalo de confianza del 95%.

Se le solicitó la autorización y consentimiento informado por escrito a cada representante de los pacientes participantes en este estudio.

## RESULTADOS

En este estudio de incluyeron 32 pacientes, 26 (81,25%) de sexo masculino y 6 (18,75%) femenino. El grupo etario más afectado fue el de 13-15 años con 23 (71,87%) casos y el periodo de tiempo con mayor incidencia de pacientes fue el de 2007-2011 con 22 (68,75%) paciente. El año con mayor incidencia de pacientes fue el 2010 con 9 (28,12%). 21 (65,21%) fueron de procedencia extraurbana, en su mayoría de la zona del páramo y el sur del lago, y 11 (34,79%) de procedencia urbana, en su mayoría de la zona metropolitana de la ciudad de Mérida y Ejido. La causa principal fue el accidente automovilístico en 23 (72,87%) de los casos, seguido del arrollamiento por vehículo automotor cuando el niño era un peatón en 7 (21,87%) casos. La edad promedio al momento de su ingreso  $13,85 \pm 8,96$  (6-15) años. Las características epidemiológicas más importantes de nuestros pacientes se resumen en la Tabla N° 1.

**Tabla N° 1.**  
**Características epidemiológicas**

	FA	%
<b>Pacientes</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>
Masculino	26	81,25
13-15 años	23	71,87
2007 -2011	22	68,75
2011	12	37,50
Procedencia Extraurbana	21	65,21
Accidente automovilístico	23	71,87
	<b>Promedio</b>	<b>DE</b>
Edad (años)	$13,85 \pm 8,96$	(6 – 15) años

Fuente: Formulario de recolección de datos.

El miembro inferior afectado con mas frecuencia fue el izquierdo en el 22 (68,75%) de los casos. No se encontraron casos con afectación bilateral. 21 (65,62%) de los pacientes presentaron al menos una fractura abierta, siendo la tibia el hueso que presentó más fracturas abiertas en 12/21 (57,14%) casos, 3/21 (14,28%) presentaron fractura abierta del fémur y 6/21 (28,57%) presentaron fracturas abiertas de ambos huesos. De acuerdo a la clasificación de Letts, Vincent y Gouw, el Tipo D fue el más frecuente con 15 (46,87%) casos, seguido del tipo A con 11 (34,37%) y el tipo E con 6 (18,75%). Estos datos se resumen en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2.**  
**Características epidemiológicas**

	FA	%
<b>Clasificación:</b>		
A	11	34,37
D	15	46,87
E	6	18,75
<b>Miembro inferior izquierdo</b>	<b>22</b>	<b>68,75</b>
<b>Fracturas abiertas</b>	<b>21</b>	<b>65,62</b>

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Se estableció un seguimiento mínimo de 1 año. El promedio del tiempo de seguimiento al final del estudio fue de  $53,81 \pm 32,40$  (1-120) meses.

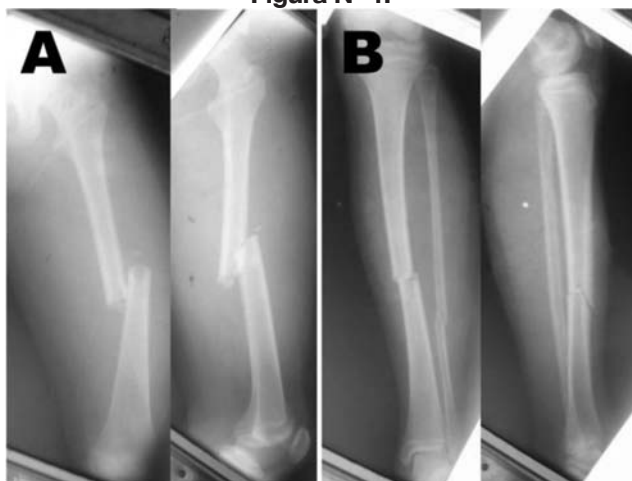
Con respecto al tratamiento, 24 (75,00%) pacientes fueron tratados de forma operatoria y 8 (25,00%) de forma no operatoria. Las técnicas utilizadas en los pacientes tratados de forma operatoria fue la fijación externa y el enclavado con clavijas elásticas de titanio o TEN (Titanium Elastic Nails) por sus siglas en inglés y el enclavado endomedular bloqueado o convencional (ver Figuras N° 1 y N° 2). Los pacientes del grupo no operatorio fueron tratados con inmovilizaciones con férulas y/o yesos o tracción esquelética.

Observamos que los pacientes tratados de forma operatoria tuvieron un promedio de hospitalización de  $19,3 \pm 7,34$  (16–26) días, comparados con aquellos del grupo no operatorio que permanecieron un promedio de  $25,3 \pm 9,67$  (19-34) días. El inicio de la carga se realizó en un promedio de  $6,64 \pm 3,18$  (2-8) semanas en el grupo

tratados de forma operatoria, mientras que aquellos tratados de forma no operatoria fue de  $12,43 \pm 4,98$  (5-12) semanas.

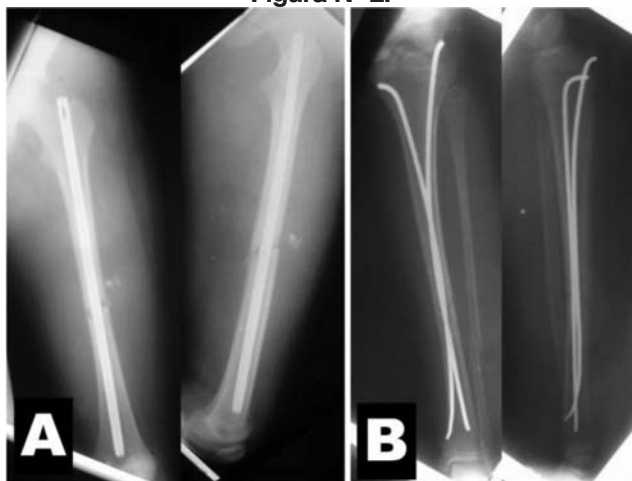
En cuanto a los resultados funcionales, encontramos que 16/24 (66,66%) pacientes tratados de forma operatoria tuvieron excelentes y buenos resultados de acuerdo a los criterios de Karlston y Olerud, mientras que 3/24 (12,5%) tuvieron resultados aceptables y 5/24 (20,83%) tuvieron pobres resultados. En el grupo tratado de forma no operatoria 5/8 (62,50%) alcanzaron resultados aceptables y 3/8 (37,50%) pobres resultados (ver Tabla N° 3).

Figura N° 1.



Paciente femenino de 12 años de edad. Radiografías panorámicas en sus proyecciones anteroposterior y lateral al ingreso del fémur (A) y la tibia (B).

Figura N° 2.



Radiografías panorámicas anteroposterior y lateral del mismo caso, posterior a su resolución quirúrgica, con enclavado endomedular convencional (de Küntscher) para el fémur (A) y enclavado elástico de titanio para la tibia (B).

Al término del seguimiento encontramos un 28% de complicaciones, de las cuales 4 (12,50%) fueron discrepancia de longitud, 3 (9,37%) mal unión y 2 (6,25%) infección. La tasa de mortalidad fue del 12,5% (ver Tabla N° 4).

Tabla N° 3.  
Resultados de acuerdo al tratamiento

	Operatorio	No operatorio
Casos	24 (75,00%)	8 (25,00%)
Hospitalización (días)	$19,3 \pm 7,34$ (16 – 26)	$25,3 \pm 9,67$ (19 – 34)
Inicio de carga (semanas)	$6,64 \pm 3,18$ (2 – 8)	$12,43 \pm 4,98$ (5 – 12)
Resultados (1)		
Excelentes y buenos	16/24 (66,66%)	0/8 (0,00%)
Aceptables	3/24 (12,5)	5/8 (62,50%)
Pobres	5/24 (20,83%)	3/8 (37,50%)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Tabla N° 4.  
Complicaciones

	FA	%
Complicaciones	9	28,12
Discrepancia	4	12,50
Mal unión	3	9,37
Infección	2	6,25
Mortalidad	4	12,5

Fuente: Formulario de recolección de datos.

## DISCUSIÓN

Al momento de decidir el tratamiento para estas complejas lesiones del miembro inferior en niños, es necesario tomar en cuenta que, aunque el manejo no operatorio o conservador ha sido el método de elección para el tratamiento de las fracturas aisladas del fémur y la tibia en niños, reportando tasas de unión superiores al 90% y de recuperación de función del 100%<sup>(2,13,16,17)</sup>, la asociación simultánea e ipsilateral de ambas fracturas, y su tratamiento, merecen una consideración única y especial.

En la Tabla N° 5, se resumen las opciones terapéuticas de acuerdo a las revisiones más importantes con respecto a este tema desde que Lett, Vincent y Gouw publicaron su famoso artículo en 1986.

**Tabla N° 5.**  
**Opciones terapéuticas de acuerdo**  
**a distintos autores**

	Femur	Tibia
<b>Lett, Vincent, Gouw (1986)</b>		
Cerrada	Conservador	Quirúrgico
Abierta	Quirúrgico	Quirúrgico
<b>Bohn y Durbin (1991)</b>		
< 10 años	Conservador	Conservador
> 10 años	Quirúrgico	Conservador
Abiertas	Quirúrgico	Quirúrgico
<b>Arslan y col (2003)</b>		
Abiertas o cerradas	Quirúrgico	Quirúrgico

Aquellas series en las que se ha manejado las RF en niños con tratamientos operatorios han reportado ventajas sobre el manejo no quirúrgico en cuanto a la movilización temprana, facilidad para los cuidados de enfermería, rápida recuperación de la función, estadías hospitalarias más cortas, reinserción a sus actividades diarias de manera precoz y menos complicaciones<sup>(11,12,14-19)</sup>.

En 2006, Liu et al<sup>(19)</sup> investigaron la superioridad del tratamiento quirúrgico de la RF en niños, y encontraron un 92,8% de excelente a buenos resultados con tasas de curación del 71.4%. Concluyendo que para aquellos niños mayores de 5 años la reducción abierta o cerrada de las fracturas y su fijación interna o externa es un buen método de tratamiento.

Actualmente la tendencia en el tratamiento de las fracturas pediátricas, es proporcionar, desde muy temprano, tratamientos que sean efectivos, definitivos y apropiados de acuerdo a la edad del niño y el tipo de lesión, que permitan su retorno completo a las actividades, lo más pronto posible y con la menor tasa de complicaciones a corto y largo plazo<sup>(13,16,17)</sup>.

En nuestra serie encontramos que el tiempo promedio de hospitalización fue menor e iniciaron la carga más temprano con la extremidad afectada en el grupo tratado de forma operatoria comparado en que fue tratado de forma no operatoria, esta diferencia resultó ser estadísticamente significativa ( $P < 0,005$ ), lo cual concuerda con otras series publicadas<sup>(9,12,18,19)</sup>.

Igualmente encontramos que la estabilización quirúrgica del fémur fue determinante en la obtención de los mejores resultados funcionales al final del seguimiento comparados con aquellos donde sólo fue estabilizada quirúrgicamente la tibia o en los que fueron manejados de forma no operatoria ( $P < 0,005$ ), al igual que otras series publicadas<sup>(18,19)</sup>.

También encontramos que se observó mayor complicaciones en el grupo de paciente tratados de forma no operatoria que en aquellos tratados de forma operatoria, esto resultó estadísticamente significativo ( $P < 0,005$ ) y concuerda con otras series<sup>(8,9,18,19)</sup>.

Nuestra recomendación, basados en los resultados obtenidos en esta investigación, es que el manejo de ambas fracturas sea quirúrgico. Sin embargo, el tratamiento debe ser individualizado. Es importante recordar que estas lesiones son producto de traumatismo de alta energía, por lo que es importante la evaluación y tratamiento de las lesiones asociadas que pueden ser potencialmente fatales, antes del tratamiento de la fractura.

El tratamiento quirúrgico racional con técnicas biológicas y mínimamente invasivas es fundamental para el restablecimiento temprano de la función de la extremidad y la reincorporación temprana del niño a sus actividades educativas y recreativas. De acuerdo a nuestros resultados, el tratamiento quirúrgico de la rodilla flotante en niños trae ventajas con respecto al manejo no operatorio, con respecto a recuperación temprana de la función, menor estadía hospitalaria y menos complicaciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. Canale S, Beaty J. Campbell's Cirugía Ortopédica. 11ma Ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2010.
2. Beaty J, Kasser J, Rockwood y Wilkins's. Fracturas en el niño. 5ta Ed Madrid: Marbán; 2007.
3. Letts M, Vincent N, Gouw G. The "Floating Knee" in children. J Bone Joint Surg. 1986; 68: 442-446.
4. Winquist R. Segmental fractures of the lower extremity and the floating knee en: Meyers M. ed. The multiply injured patient with complex fractures. Philadelphia: Lea and Febiger, 1984. p. 218-48.
5. Blake R, Mc Bride A. The floating Knee. South Med J. 1975; 68(1): 13-16.

6. Ng A, Morley J, Prasad R, Giannoudis P, Smith R. The pediatric floating knee: a case report of ipsilateral epiphyseal injury to the distal femur and proximal tibia. *J Pediatr Orthop R*. 2004; 13(2): 110-113.
7. Jawadi A, Letts M. Injuries associated with fracture of the femur secondary to motor vehicle accidents in children. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2003; 32(9): 459-462.
8. Bohn W, Durbin R. Ipsilateral fractures of the femur and tibia in children and adolescents. *J Bone Joint Surg*. 1991; 73(A): 429.
9. Arslan H, Kapukaya A, Cumhuri K, Mehmet S, Cuma K. Floating Knee in children. *J Pediatr Orthop*. 2003; 23(4): 458-463.
10. Karlstrom G, Olerud S. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg*. 1977; 59(2): 240-243.
11. Chalidis B, Metha S, Tsiridis E, Giannoudis P. Mini-symposium: management of fractures around the knee joint: the "floating knee" in adults and children. *Curr Orthop*. 2006; 20(6): 405-410.
12. Dwyer A, Paul R, Mam M et al. Floating knee injuries: long term results of four treatment methods. *Int Orthop*. 2005; 29(5): 314-318.
13. Ruedi T, Buckley R, Moran R. *AO. Principles of fractures management*. Second Edition. New York: Thieme; 2007.
14. Ostrum R. Treatment of floating knee injuries through a single percutaneous approach. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; (375): 43-50.
15. Rios J, Ho-Fung V, Ramírez N, Hernández R. Floating knee injuries treated with single-incision technique versus traditional antegrade femur fixation: a comparative study. *Am J Orthop*. 2004; 33(9): 468-472.
16. Furlan D, Pogorelic Z, Biocic M, Juric I, Budimir D, Torodic J, Susnjar T, Todoric D, Mestrovic J, Milunovic K. Elastic stable intramedullary nailing for pediatric long bone fractures: experience with 175 fractures. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2011; 100: 208-215.
17. El-Adl G, Mostafa M, Khalil M et al. Titanium elastic nail fixation for pediatric femoral and tibial fractures. *Acta Orthop Belg*. 2009; 75: 512-520.
18. Yue J, Churchill R, Cooperman D, Yasko A, Wilber J, Thompson G. The floating knee in the pediatric patient. Nonoperative versus operative stabilization. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; (376): 124-136.
19. Liu G, Yang S, Du J, Qixin Z, Shao Z. Treatment of floating knee injury in children. *J Huazhong Univ Sci technolog Med Sci*. 2006; 26(1): 96-98.

# Epifisiolistesis capital femoral: consecuencias del diagnóstico tardío: reporte de un caso y revisión de la literatura

Slipped capital femoral epiphysis: consequences of late diagnosis: a case report and literature review

Dr. Manuel Brito\*, Dr. José G. Campagnaro\*\*

## RESUMEN

La epifisiolistesis capital femoral es la pérdida de la relación anatómica entre la epífisis y la metáfisis del extremo proximal del fémur, producida por un desplazamiento a través del cartílago de crecimiento. Es la patología de cadera más frecuente de la adolescencia y su origen es multifactorial. El diagnóstico es clínico y se confirma radiológicamente. Es una urgencia traumatológica y su tratamiento debe ser precoz y quirúrgico. Es una lesión que requiere un alto índice de sospecha por parte del médico examinador y no realizar su diagnóstico a tiempo puede tener consecuencias devastadoras. Presentamos el caso de un adolescente, femenino de 12 años, quien sufrió una epifisiolistesis capital femoral, con 6 meses de evolución, no diagnosticada en su fase aguda; mostramos su evolución desde el inicio y su resolución mediante osteotomía de Dunn. El diagnóstico oportuno es la primera y única forma de evitar complicaciones a mediano y largo plazo.

**Palabras clave:** Epifisiolistesis, Coxa Vara del Adolescente, Dolor de Cadera, Lesiones de la Cadera, Osteotomía de Dunn.

## ABSTRACT

The slipped capital femoral epiphysis syndrome is the loss of the anatomical relationship between the epiphysis and metaphysis of the proximal end of the femoral head caused by a movement across the growth cartilage. Hip is the most common pathology of adolescence and its origin is multifactorial. Diagnosis is clinical and confirmed radiologically. It's an emergency trauma and its treatment should be early and surgical. It is an injury that requires a high index of suspicion by the examining physician and diagnose it early can have devastating consequences. We report the case of a female teenager aged 12, who presented a capital femoral epiphyseal, 6 months of evolution, which was not diagnosed in its acute phase. Introducing its evolution from the beginning and its resolution by Dunn osteotomy. Early diagnosis is the first and only way to avoid complications in the medium and long term.

**Key words:** Slipped Capital Femoral Epiphysis, Adolescent Coxa Vara, Hip Pain, Hip Injuries, Dunn Osteotomy.

## INTRODUCCIÓN

La epifisiolistesis capital femoral (ECF) o deslizamiento epifisario femoral proximal, es una enfermedad de niños y adolescentes, con una incidencia de 5/100.000 niños

entre 10 y 16 años. Se ha observado el predominio del sexo masculino con respecto al femenino con una relación de 3:2, sin embargo esta prevalencia ha disminuido del 90% a principios de siglo a 60%, en la actualidad y con mayor compromiso de la cadera izquierda en la misma

\* Residente 4to año. Clínica de Ortopedia Infantil. Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de La Universidad de Los Andes (L.I.C.O.T. – U.L.A.), Mérida, Venezuela.

\*\* Ortopedista infantil. Clínica de Ortopedia Infantil. Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Mérida, Venezuela.

proporción de 3:2. Se ha observado mayor prevalencia en individuos de raza negra que en los de raza blanca<sup>(1-4)</sup>.

Su etiología no es clara. Como las articulaciones de las extremidades inferiores son las que soportan mayor carga, también están sometidas a grandes fuerzas, entre ellas, las de cizallamiento, lo cual es especialmente cierto en la articulación coxo femoral, lo que explica, que cualquier factor que debilite le resistencia del cartilago fisiario a este nivel, puede provocar el deslizamiento de la cabeza femoral<sup>(1-2)</sup>. Se han involucrado factores hormonales, metabólicos, vasculares y genéticos<sup>(1-8)</sup>.

La ECF ha sido clasificada tradicionalmente de acuerdo con la duración de los síntomas y la intensidad del desprendimiento; se consideran agudos los casos con comienzo súbito de síntomas intensos, que han estado presentes durante menos de 2 semanas. Los desprendimientos crónicos se caracterizan por un comienzo gradual y síntomas de más de 2 semanas. Por otro lado, los desprendimientos crónicos reagudizados son aquellos con síntomas durante más de un mes y exacerbación aguda reciente del dolor después de un traumatismo banal<sup>(1,2,5,7)</sup>.

Más recientemente ha sido clasificada de acuerdo a la estabilidad de la fisis. Inestables, si el dolor es grave e impide la marcha, incluso con muletas, con independencia de la duración de los síntomas. Mientras que en las estables, la marcha es posible con o sin muletas<sup>(1,6)</sup>.

Se debe sospechar de ECF en pacientes con edades entre 10 y 16 años, que se quejan de dolor vago en la cadera, la ingle, el muslo o la rodilla, acompañado de cojera. Al examen físico se encuentra limitación a la rotación interna, la flexión y abducción de la cadera afectada<sup>(1,2,4,6,7,8)</sup>. En los casos crónicos, se observa una marcha sin apoyo de los dedos, con sacudidas en abducción y atrofia del miembro<sup>(2,6)</sup>.

El diagnóstico imagenológico incluye la realización de radiografías anteroposteriores comparativas, pero la proyección de Löwenstein puede resultar muy útil<sup>(1,2,7)</sup>. Es importante tomar en cuenta algunos parámetros radiográficos: La Línea de Klein, se obtiene al trazar una línea por el lado superior del cuello femoral la cual debe

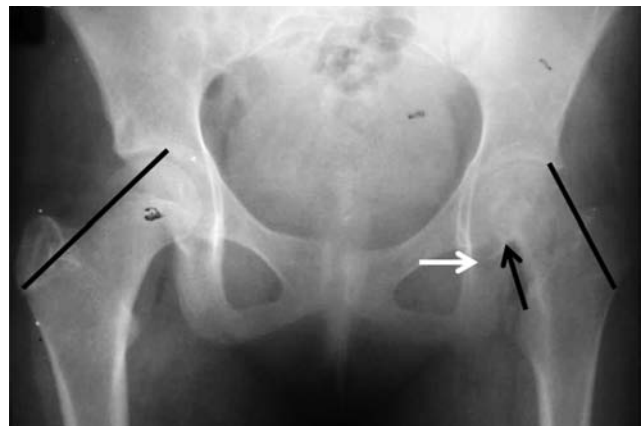
cruzar la porción superior de la epífisis en una cadera normal; el signo de Trethowan, se aprecia cuando la línea de Klein no pasa por la epífisis o la cruza en menor grado que en la cadera sana. El signo de la blancura de Steel es una zona semilunar de mayor densidad sobre la metáfisis y constituye un dato de deslizamiento posterior. Otro de los hallazgos que nos orientan es que la porción articular de la metáfisis femoral proximal, queda excluida del acetábulo<sup>(1,2,4,5-7)</sup>.

## CASO CLINICO

Paciente femenina de 12 años de edad, natural y procedente de Mucuchíes, Estado Mérida, Venezuela, quien presentó un episodio de dolor agudo de cadera, sin relación con algún traumatismo, seis meses antes de su consulta a nuestro servicio. El dolor era intermitente, no irradiado, asociado a limitación funcional moderada de la cadera y restricción leve de la marcha. Para ese momento asistió a la consulta de medicina general del centro asistencial de su localidad y se le indicó tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos mejorando parcialmente el dolor.

Dos semanas después, el dolor persiste y acude nuevamente a consulta en el mismo lugar, y se le realizó una radiografía anteroposterior de pelvis (ver Figura N° 1). De acuerdo a la interpretación del médico examinador en

Figura N° 1



Radiografía inicial de la paciente donde ya se observan signos radiográficos de deslizamiento fisiario: Línea de Klein mostrando el signo de Trethowan (compárese con la cadera sana). Signo de la blancura de Steel (flecha negra). Parte articular de la metáfisis con pérdida de la relación acetabular (flecha blanca).

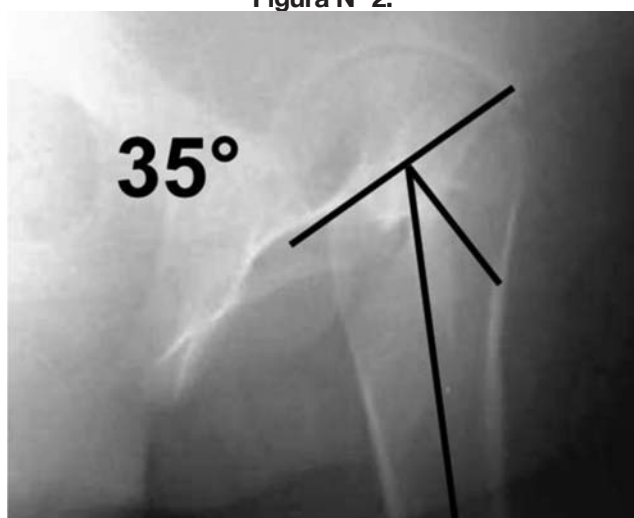
ese momento, no se encontraban alteraciones y le indicó reposo en cama, restricción de actividades físicas y de la marcha. Tres meses después, la paciente acude nuevamente a consulta por presentar un acortamiento clínico de la pierna afecta y dolor en la rodilla y se indica la colocación de una plantilla en el calzado para compensar dicho acortamiento. Sin embargo, al persistir la sintomatología, la paciente acude a la consulta externa de nuestro servicio, a seis meses de iniciarse la sintomatología.

Al interrogatorio no refirió antecedentes traumáticos o dolor en la cadera antes del incidente. Ni de fiebre u otros padecimientos.

Al examen físico de ingreso, se observa que es una paciente que se encuentra por encima del percentil 95 de estatura para su edad. No se encontraron otras alteraciones al examen físico de ingreso.

La paciente acude con el estudio radiográfico inicial, en el que se puede observar que una porción de la epífisis superior queda al descubierto. Signo de Trethowan positivo, signo de la blancura de Steel positivo y también se observa que una porción articular de la metáfisis femoral proximal queda excluida del acetábulo. En la proyección de Lowenstein se observa la pérdida de la angulación normal entre la diáfisis y la epífisis (ver Figura N° 2).

Figura N° 2.



Radiografía lateral de fémur proximal (Proyección de Lowenstein) con deslizamiento epifisario. Se evidencia la pérdida de la angulación normal entre la fisis y la diáfisis, y un ángulo de desprendimiento de 35°.

En vista de estos hallazgos y del tiempo de evolución de la paciente, es planificada para la realización de una osteotomía de Dunn (10) y su estabilización con 1 tornillo canulado de 7,3 mm Ø (ver Figura N° 3). El procedimiento es llevado a cabo sin complicaciones intra o post operatorias alcanzando buenos resultados radiológicos y funcionales (ver Figuras N° 4-6).

## DISCUSIÓN

El objetivo del tratamiento de la ECF es estabilizar la placa de crecimiento para evitar su desprendimiento, estimular el cierre precoz y prevenir las complicaciones<sup>(1,2,4,7,9)</sup>.

Figura N° 3.  
Planificación preoperatoria

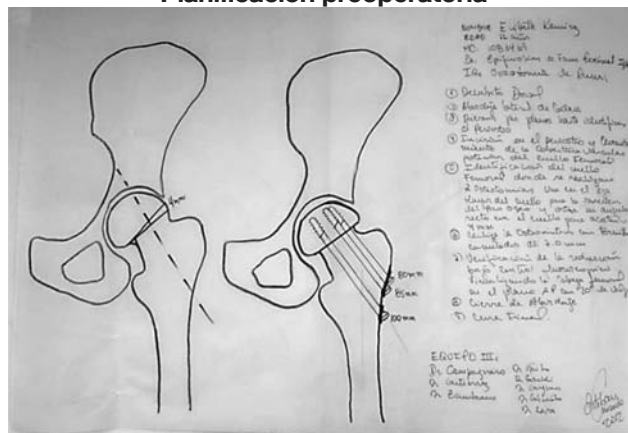
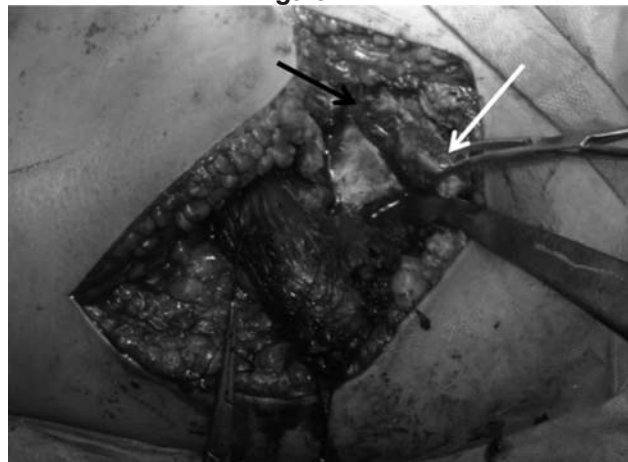


Figura N° 4.



Fotos clínicas del intraoperatorio. Se evidencia el sitio de realización de la osteotomía (flecha negra) y la cuña de la osteotomía al momento de ser retirada (flecha blanca).

Las técnicas quirúrgicas dependen fundamentalmente de dos factores: el grado de desplazamiento y el grado de estabilidad epifisaria. Comprenden el enclavado in situ percutáneo o abierto, reducción abierta y fijación interna, epifisiodesis, osteotomía y reconstrucción mediante artroplastia, artrodesis o queilectomía<sup>(1,6,7)</sup>.

La fijación dinámica con tornillos in situ percutáneos, es hoy en día el "estándar de oro" en el tratamiento de la ECF leve, moderada y en algunos casos graves, agudos o crónicos<sup>(1,2,9)</sup>.

Ahora bien, las osteotomías de cadera, tienen por objetivo restablecer la anatomía en los casos de desplazamientos graves (mayores de 60°). Se han descrito distintas técnicas en varios niveles como la osteotomía cuneiforme a nivel de la fisis o subcapital (Fish); Osteo-

tomía cuneiforme de la base del cuello intra o extracapsular (Kramer y cols.); osteotomía extra capsular de la base del cuello (Abraham y cols.); osteotomía triplanar intertrocanterica (Southwick); y la osteotomía de acortamiento del cuello femoral (Dunn), donde se corrige la deformidad en el lugar donde se produce, es poco utilizada por el elevado riesgo de necrosis avascular de la cabeza femoral debido al riesgo de lesión de los vasos retinaculares posteriores<sup>(1,7,9,11)</sup>, pero resulta de gran utilidad en aquellos casos, como el que presentamos, donde la deformidad es muy grave<sup>(6,11,12)</sup>.

Se ha descrito la afectación bilateral en el 25 al 80% de los pacientes con EFC. En los casos de desprendimientos bilaterales, el segundo suele ocurrir dentro de los 12 a 18 meses siguientes al desprendimiento inicial<sup>(1,7,9)</sup>.

Las complicaciones más comunes e importantes que se producen son la condrólisis y la necrosis avascular de la cabeza femoral. Otras complicaciones menos frecuentes son la fractura del cuello femoral y el desplazamiento continuado<sup>(1,7,11,12,13)</sup>.

En conclusión, está claro que el diagnóstico tardío de un deslizamiento estable en su presentación más temprana puede ser devastador, como lo evidencia este caso. Se ha reportado hasta un promedio de 6,5 semanas en el retardo del diagnóstico, esto debido a que algunas patologías de la cadera son consideradas primero y distraen la atención, como la artritis séptica o la sinovitis transitoria<sup>(1,2,6,7,9,12-15)</sup>, que generalmente ocurren en pacientes más jóvenes que el nuestro. Otra patología a considerar es la enfermedad de Perthes, sin embargo, es importante considerar que esta se presenta en niños de entre 4 y 8 años<sup>(1,2,5,6,8)</sup>.

Es importante, ante un niño con dolor de cadera, correlacionar los hallazgos clínicos con adecuados estudios radiográficos e identificar en cada uno de ellos los signos radiológicos sugestivos de desplazamiento.

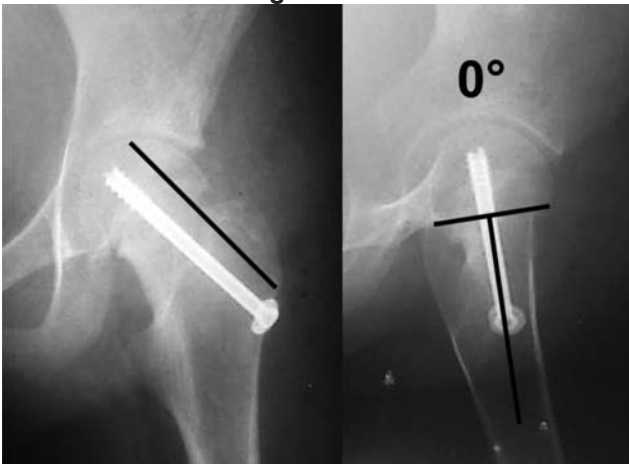
Este caso pone de manifiesto el papel fundamental que representa el médico de atención primaria de salud o de los residentes que evalúan estos pacientes en nuestras emergencias en el diagnóstico de esta enfermedad en

**Figura N° 5.**



Fotos intraoperatorias del intensificador de imágenes. Se evidencia la corrección en ambos planos.

**Figura N° 6.**



Radiografías anteroposterior (izquierda) y de Lowenstein (derecha). Se evidencia la corrección en ambos planos, en relación a la línea de Klein y el ángulo de desprendimiento.

su fase aguda, y la atención especial que deben prestar a ciertos detalles para evitar estos errores diagnósticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aronsson D, Loder R, Breur G, Weinstein S. Slipped capital femoral epiphysis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006; 14(12): 666-79.
2. Novais EN, Millis MB. Slipped capital femoral epiphysis: prevalence, pathogenesis, and natural history. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(12): 3432-8.
3. Pérez C. Epifisiolisis femoral proximal. *El Residente* 2008; 3(2): 37-42.
4. Parsons S, Barton C, Banerjee R, Kiely N. Slipped upper femoral epiphysis. *Curr Orthop* 2007; 21: 215-28.
5. Tachdjian M. *Ortopedia pediátrica*. Editorial Mc Graw-Hill 1994:1097-1166.
6. Canale S. *Campbell: cirugía ortopédica*. 11 ed. Madrid: Elsevier; 2011:1630-50.
7. Peck D. Slipped capital femoral epiphysis: diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2010; 82(3): 258-262.
8. Staheli L T. *Ortopedia pediátrica*. Madrid: Marbán, 2003; 152-5.
9. Millis M, Novais E. In situ fixation for slipped capital femoral epiphysis: perspectives in 2011. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93 Suppl 2: 46-51.
10. Dunn D. The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br* 1964; 46: 621-9.
11. Loder RT. Controversies in slipped capital femoral epiphysis. *Orthop Clin North Am.* 2006; 37(2): 211-21, vii.
12. Kuzyk PR, Kim YJ, Millis MB. Surgical management of healed slipped capital femoral epiphysis. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011; 19(11): 667-77.
13. Rahme D, Comley A, Foster B, Cundy P. Consequences of diagnostic delays in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B* 2006; 15(2): 93-7.
14. Weigall P, Vladusic S, Torode I. Slipped upper femoral epiphysis in children-delays to diagnosis. *Aust Fam Physician* 2010; 39(3): 151-3.
15. Maj MK, Ar AH, Das S. Slipped upper femoral epiphysis: a case of missed diagnosis. *Chang Gung Med J.* 2011; 34 (6 Suppl): 13-6.

# Osteosarcoma condroblástico gigante del fémur: reporte de un caso

**Giant chondroblastic osteosarcoma of the femur: a case report**

Dr. Manuel Brito Velásquez\*, Dr. Firás Souki\*\*, Dr. Luis Cerrada\*\*\*

## RESUMEN

El osteosarcoma es un tumor maligno compuesto de células fusiformes, que se caracteriza por la producción de tejido osteoide y hueso, su crecimiento es rápido con extensión locoregional y difusión metastásica a pulmón. Generalmente 20% de los pacientes presentan metástasis en el momento del diagnóstico. Se observa con frecuencia en los huesos largos de los adolescentes y adultos jóvenes con mayor afectación del sexo masculino. El tratamiento de los pacientes con osteosarcomas se basa en la resección amplia y completa o en una amputación del tumor primario, y en la administración de quimioterapia coadyuvante. Presentamos el caso de paciente masculino de 21 años, quien consultó por una tumoración en la rodilla izquierda de rápido crecimiento hasta alcanzar 80 cms de perímetro. La biopsia incisional reportó un condrosarcoma condroblástico. En vista de no tener respuesta al tratamiento coadyuvante, se decidió realizar una desarticulación coxofemoral. Cuando el osteosarcoma es resistente a la quimioterapia y su crecimiento continúa, se deben realizar procedimientos radicales para garantizar la sobrevivencia del paciente.

**Palabras clave:** Osteosarcoma Condroblástico, Osteosarcoma, Neoplasias Oseas, Metástasis de la Neoplasia, Quimioterapia, Oncología Ortopédica.

## ABSTRACT

Osteosarcoma is a malignant tumor composed of spindle cells, characterized by the production of osteoid tissue and bone is growing rapidly, with locoregional extension and metastatic spread to the lung. Generally 20% of patients have metastases at diagnosis. It most often occurs in the long bones of adolescents and young adults with greater male involvement. Treating osteosarcoma patients is based on wide and complete resection or amputation of the primary tumor and the administration of adjuvant chemotherapy. We present the case of male patient 21, who presented a tumor in his left knee rapidly growing up to 80 cm in circumference. Incisional biopsy chondroblastic reported chondrosarcoma. In view of having no adjuvant treatment response was decided to hip disarticulation. When osteosarcoma is resistant to chemotherapy and growth continues, radical procedures must be performed to ensure the survival of the patient.

**Key words:** Osteosarcoma Chondroblastic, Osteosarcoma, Bone Neoplasms, Neoplasm Metastasis, Drug Therapy, Orthopedic Oncology.

\* Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. Hospital Dr. Carlos Roa Moreno, La Grita, Estado Táchira. Venezuela.

\*\* Residente de postgrado de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de La Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. Estado Mérida, Venezuela.

\*\*\* Ortopedista Oncólogo. Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. Estado Mérida, Venezuela.

## INTRODUCCION

El osteosarcoma es un tumor maligno, compuesto de células fusiformes, que se caracteriza por la producción de tejido osteoide y hueso. Aunque es un tumor muy raro, es el sarcoma más frecuente en el niño y el adolescente. Su causa es desconocida, aunque hay evidencias que lo relacionan con ciertas anomalías genéticas. Se han encontrado mutaciones del gen RB1 en el cromosoma 13q en el 60-70% y mutaciones del gen p53 en el cromosoma 17, por lo menos, en el 30 al 35% de los ellos<sup>(1-5)</sup>.

Se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino y personas de raza negra, y tiene una frecuencia bimodal, con un pico de mayor incidencia en la adolescencia y otro después de los 65 años de edad. La localización más frecuente es la metafisis de los huesos largos y se ha calculado que alrededor de la mitad de los casos se localizan en la región de la rodilla. Los sitios más comunes de aparición son, en orden de frecuencia: fémur distal, tibia proximal, húmero proximal, diáfisis y fémur proximal, pelvis y otros huesos<sup>(5-7)</sup>.

La mayoría de los pacientes consultan por dolor localizado y progresivo de varios meses de evolución y generalmente refieren antecedente de algún tipo de traumatismo. Al examen físico se puede palpar una gran masa dolorosa que compromete las partes blandas, localizada en las región metafisiaria<sup>(5,8,9)</sup>.

El riesgo de presentar una fractura patológica antes de hacer el diagnóstico, como en el curso de la administración de la quimioterapia preoperatoria, es de un 5 a 10%. Los signos tardíos de la enfermedad incluyen: pérdida de peso, fiebre y compromiso del estado general<sup>(10)</sup>. En la zona afectada el aumento de volumen ocasiona la aparición de estrías y red venosa colateral, limitando la movilidad de la extremidad afectada<sup>(8)</sup>.

El tumor primario debe ser evaluado inicialmente mediante radiografía convencional en dos planos, sin embargo, la resonancia magnética (RM) es superior a la tomografía computarizada (TC) para evaluar la extensión

de las partes blandas, paquetes vasculonerviosos, afectación articular, médula ósea y metástasis saltatorias. Por otro lado, la TC es superior para detectar metástasis pulmonares y debe ser realizada en todo paciente con diagnóstico de osteosarcoma. No obstante, la biopsia abierta constituye el gold standard en el diagnóstico definitivo<sup>(1,5,11)</sup>.

Existen varios tipos de osteosarcoma, de acuerdo a sus características clínicas, radiográficas e histológicas; el grupo principal lo constituyen los osteosarcomas convencionales, que es el tipo histológico más frecuente y comprende cerca del 90% de todos los osteosarcomas. Según el componente celular predominante, se subdivide en osteoblástico (50%), condroblástico (25%) y fibroblástico (25%)<sup>(1-5)</sup>.

Ahora bien, el tratamiento del osteosarcoma ha evolucionado de forma progresiva en las últimas décadas, gracias a los avances en la quimioterapia antineoplásica. Actualmente y con los adelantos quirúrgicos y reconstructivos, es muy poco frecuente ver pacientes que sean tratados de forma primaria mediante la amputación de la extremidad afectada, sin embargo, este procedimiento tiene hoy en día indicaciones muy precisas.

Presentamos el caso de paciente masculino de 21 años, quien consultó por una tumoración en la rodilla izquierda de rápido crecimiento, hasta lograr alcanzar 80 cm de perímetro lesional.

## CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino, de 20 años de edad, natural y procedente de Chachopo, Estado Mérida, Venezuela, quien inicia su enfermedad actual en enero del 2012, caracterizado por aumento progresivo de volumen de la rodilla izquierda a expensas de masa dura y redondeada, acompañado de dolor de moderada intensidad, tanto en actividad como en reposo.

El paciente refiere pérdida de peso de 10 kg de enero a agosto, tinte icterico en piel y mucosas y debilidad muscular generalizada. Al examen físico se evidencia

aumento de volumen en tercio distal del muslo izquierdo a expensas de masa redondeada, dolor, deformidad y cambios de temperatura y coloración, con compromiso en arcos de movilidad de la rodilla izquierda.

Se evidenció elevación de la LDH en 363.7 UI/L y de la fosfatasa alcalina en 295 U/L. Los estudios radiográficos de la rodilla en sus proyecciones anteroposterior (AP) y lateral, evidencian una lesión agresiva en la porción metafisiaria del fémur distal, con áreas radiodensas y radiotransparentes, con formación de hueso nuevo perióístico y levantamiento de cortical (ver Figura N° 1). En la Tomografía Computarizada (TC) de tórax así como en el gammagrama óseo, no se evidenciaron metástasis a distancia.

**Figura N° 1.**



Radiografía AP y lateral del fémur distal al momento de su evaluación inicial.

Se realizó biopsia incisional que reportó, “células osteoblásticas productoras de matriz osteoide y tejido condroblástico” (\*) hallazgos histopatológicos compatibles con un osteosarcoma condroblástico de alto grado. El paciente es valorado y tratado por el servicio de oncología médica y recibió 10 ciclos de quimioterapia con Ifosfamida, Mesna y Dox durante 3 meses, sin embargo, no tiene respuesta al tratamiento y es revalorado por nuestro servicio. En este momento la tumoración ha alcanzado 80 centímetros de perímetro (ver Figura N° 2).

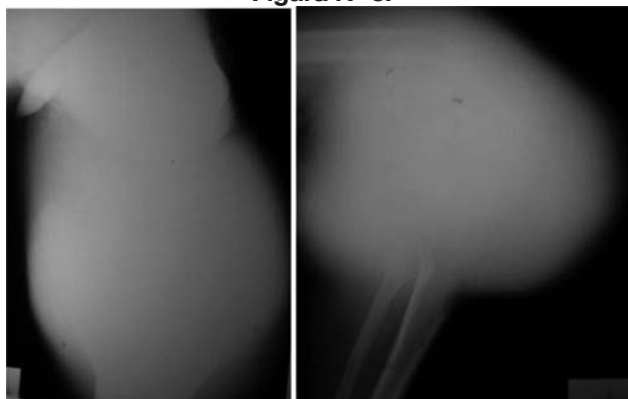
Radiológicamente, se evidencia importante destrucción ósea con opacidades algodosadas de hueso tumoral, reacción perióística agresiva y masa tumoral en partes blandas, con la característica imagen en “sol radiante” (ver Figura N° 3). Se realiza TC donde se evidencia la extensión de la lesión (ver Figuras N° 4 y N° 5).

**Figura N° 2.**



Fotos clínicas al momento de su revaloración por el servicio de traumatología.

**Figura N° 3.**

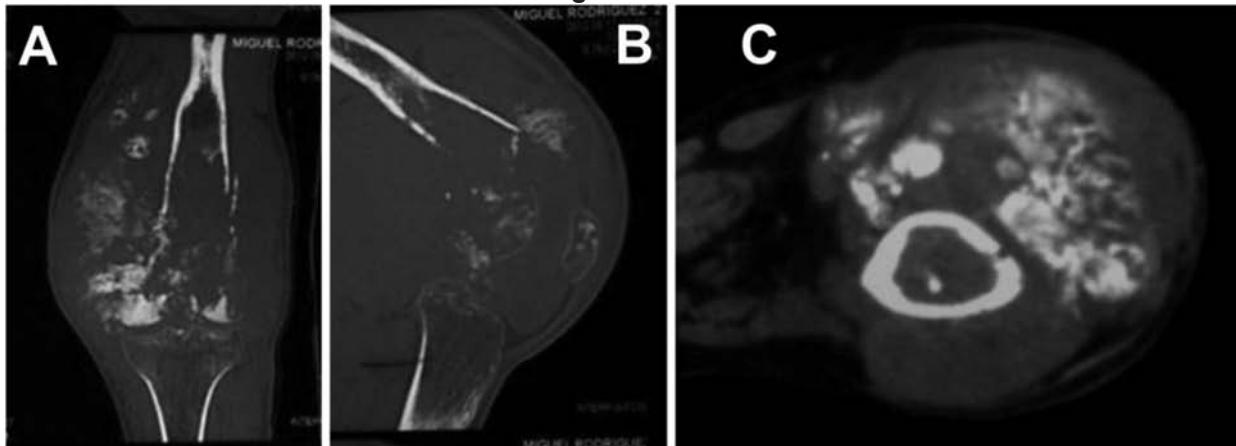


Radiografías AP y lateral de la rodilla al momento de la revaloración por el servicio de traumatología.

Al considerar el tipo de lesión histológica, el crecimiento rápido, la severa invasión a las partes blandas que imposibilitó la realización de algún tipo de cirugía de salvamento, se realizó la desarticulación a nivel de la cadera (ver Figura N° 6), seguido de quimioterapia postoperatoria y valoración directa con el especialista en oncología médica.

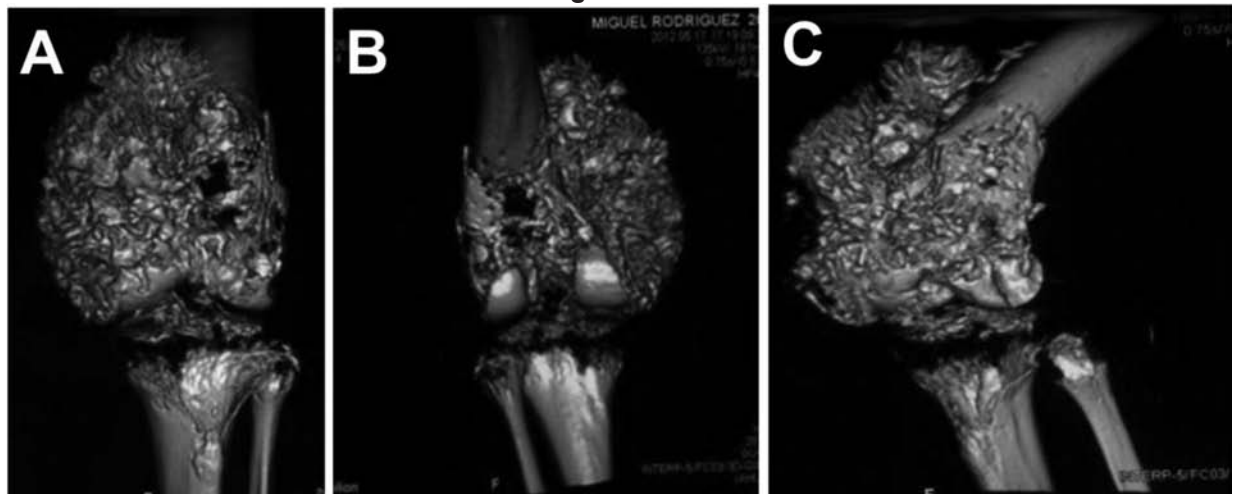
(\*) Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (Biopsia No. 00856-2012).

**Figura N° 4.**



Imágenes de TC en sus cortes coronal (A), sagital (B) y axial (C), donde se evidencia la extensión de la lesión.

**Figura N° 5.**



Imágenes de la reconstrucción 3D de la TC en su vista anterior (A), posterior (B) y lateral (C), donde se evidencia la extensión de la lesión.

Al examen de la masa tumoral, se comprobó que el grado de necrosis causado por la quimioterapia preoperatoria fue solo del 85%. A 6 meses del postoperatorio, no se han evidenciado metástasis óseas o pulmonares.

## DISCUSIÓN

El tratamiento del osteosarcoma ha evolucionado de forma importante en los últimos 30 años. Con la introducción de la quimioterapia adyuvante, que permitió aumentar la supervivencia de los pacientes y aumentar sus posibilidades de conservar las extremidades, el tratamiento evolucionó, desde la amputación o cirugía radical, como única modalidad terapéutica, hacia los procedimientos preservadores y reconstructivos<sup>(1,2,5,12)</sup>.

**Figura N° 6.**



Radiografía AP de pelvis post operatoria.

Antes de la era de la quimioterapia adyuvante, la supervivencia en pacientes con tumores resecables era de 15 a 20% a cinco años, con un índice de mortalidad del 75 al 85%. Actualmente, la supervivencia se ha incrementado hasta un 75% a los 5 años, y aproximadamente el 80% de los pacientes con osteosarcomas en las extremidades son candidatos a cirugías preservadoras y reconstructivas. Estos procedimientos y su combinación con la quimioterapia adyuvante se han convertido en el estándar de tratamiento<sup>(12-14)</sup>.

Es de suma importancia elegir el tratamiento adecuado para estos pacientes ya que la intervención quirúrgica nunca debe poner en peligro el criterio oncológico (16). Uno de los factores que se toman en cuenta a la hora de decidir entre una cirugía preservadora, reconstructiva o radical, es el tamaño del tumor. Cuando el volumen tumoral absoluto es mayor a 70 cm<sup>3</sup>, se asocia con período libre de enfermedad del 87% y los tumores mayores a 150 cm<sup>3</sup> con 58% de período libre de enfermedad<sup>(14)</sup>.

El procedimiento adecuado para cada paciente se elegirá de acuerdo a su edad, defecto, experiencia del equipo quirúrgico y de las necesidades del paciente. De forma general, el tumor debe ser resecado con zonas de seguridad amplias, tal y como fueron descritas por Enneking<sup>(17)</sup> como resección amplia, esto se puede alcanzar, mediante la cirugía preservadora, amputación o desarticulación<sup>(18)</sup>. Las contraindicaciones de la cirugía preservadora se encuentran resumidas en la Tabla N° 1.

**Tabla N°1.**  
**Contraindicaciones de la cirugía preservadora<sup>(18,19)</sup>**

- Afectación de importante de estructuras neurovasculares.
- La realización de un bypass vascular no es factible.
- Fractura patológica con hematoma que se extiende más allá del compartimiento
- Realización inapropiada de biopsia
- Complicaciones en la toma de la biopsia.
- Infección severa.
- Paciente esqueléticamente inmaduros con discrepancia de miembros predecible > 8cm
- Compromiso extenso de músculo y partes blandas.
- Pobre respuesta a la quimioterapia preoperatoria.

En nuestro caso, al considerar el tipo de lesión histológica, su rápido crecimiento, el compromiso severo de las partes blandas y la resistencia al tratamiento adyuvante pre operatorio, se decidió realizar el tratamiento radical.

El porcentaje de necrosis tumoral obtenido durante la quimioterapia neoadyuvante, la existencia o no de metástasis pulmonares al momento de hacer el diagnóstico, así como también el haber logrado márgenes quirúrgicos negativos durante el procedimiento elegido, son los elementos pronósticos principales para estos pacientes<sup>(1,2,4,5,8,10,12,15,18)</sup>.

En conclusión, nos encontramos ante un caso interesante, donde el manejo multidisciplinario, entre los servicios de oncología médica, quirúrgica y ortopédica, permitió tomar la decisión terapéutica adecuada sin sacrificar el criterio oncológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Niembro Z, Castellanos T. Resultados de 8 años en el tratamiento de osteosarcoma: experiencia en el INP. *Gamo*. 2005; 4(3): 69-75.
2. Martínez M, Díaz L. Tratamiento del osteosarcoma: experiencia de 10 años en el Hospital General de México. *Gamo*. 2004; 3(2): 33-36.
3. Hicks M, Roth J, Kozinetz C, Wang L. Clinic pathologic features of osteosarcoma in patients with Rothmund-Thomson syndrome. *J Clin Oncol*. 2007; 25(4): 370-375.
4. Cortés R, Castañeda G, Tercero G. Guía de diagnóstico y tratamiento para pacientes pediátricos con osteosarcoma. *Arch Inv Mat Inf*. 2010; 11(2): 60-66.
5. Muscolo L, Farfalli G, Aponte L, Ayerza M. Actualización en osteosarcoma. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2009; 74(1): 86-101.
6. Unni KK. Osteosarcoma. En:// Unni KK. *Dahlin's bone tumors. General aspects and data on 11,087 cases*. Lippincott-Raven Publishers. Fifth Edition 1996; 11: 143-83.
7. Brenner W, Bohuslavizki K, Eary J. PET Imaging of osteosarcoma. *J Nucl Med* 2003; 44(6): 930-942.
8. Bielack S, Carrle D, Casali PG. Osteosarcoma: ESMO Clinical recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2009; 20(Suppl 4): 137-139.
9. Bjorn W: Initial symptoms and clinical features in osteosarcoma and Swing sarcoma. *J Bone Joint Surg*. 2000; 82-A(5): 667-674.
10. Messerschmitt P, Garcia R, Abdul-Karim F, Greenfield E, Getty P. Osteosarcoma. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009; 17(8): 515-527.

11. Söderlund V, Skoog L, Unni K, Bertoni F, Brosjö O, Kreicbergs A. Diagnosis of high-grade osteosarcoma by radiology and cytology: a retrospective study of 52 cases. *Sarcoma*. 2004; 8(1): 31-36.
12. Canale F. Campbell cirugía ortopédica. 10ª Edición, Tomo 1, Capítulo 22, Editorial Elsevier, 2004. p. 3483-95.
13. Pérez A, Moreno L, Ramírez S. Cirugía de salvamento como alternativa en el tratamiento de osteosarcoma de rodilla ante la presencia de fractura en terreno patológico. *Acta Ortop Mex*. 2009; 23(6): 351-357.
14. Neil G, Swiontkowski: skeletal trauma in Chile. Editorial Saunders, 2003. 3(1): p. 12-7.
15. Menéndez L. Tumores osteomusculares OKU, Tercera edición. Barcelona: España, Editorial STM Editores 2003. 19: p. 189-98.
16. Schmart R, Graham P: Surgical treatment for osteosarcoma. *J Bone Joint Surg Am*. 1988; 70-A(8): 1124-1130.
17. Enneking WF, Wolf RE. The staging and surgery of the musculoskeletal neoplasm. *Clin Orthop*. 1996; 27(3): 433- 481.
18. Álvarez A, García Y, Puentes A, García M. Osteosarcoma: enfoque actual. *AMC [revista en la Internet]*. 2010 Oct [citado el 16 de octubre de 2012]; 14(5): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552010000500016&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000500016&lng=es).
19. Malawer M. Capítulo 30 "Distal femoral resection with endoprosthetic reconstruction" En://Malawer MM, Sugarbaker PH. *Musculoskeletal cancer surgery: treatment of sarcomas and allied diseases*. Kluwer Academic Publishers Dordrecht; 2001. p. 463.

# Transporte óseo guiado con clavo bloqueado: reporte de un caso

Guided bone transport with intramedullary locked nail: a case report

Emiro Zambrano\*, Manuel Brito Velásquez\*\*, Kelly Aliso\*\*

## RESUMEN

La osteogénesis por distracción es una técnica ampliamente utilizada en niños y adultos, para la corrección de deformidades y la reconstrucción de defectos óseos. La fase de transporte y la fase de consolidación se han relacionado con distintas complicaciones y por otro lado el retiro prematuro del transportador puede traer como consecuencia la fractura del hueso recién formado. Presentamos el caso de un paciente masculino quien posterior a la resección de un segmento de la tibia por un proceso infeccioso severo se le realizó un transporte óseo guiado con clavo bloqueado utilizando un transportador lineal Monoblock del CITEC ULA modificado para este caso. Presentamos su tratamiento, evolución y resultados a largo plazo. Por los resultados obtenidos en este caso, recomendamos el uso del Transportador lineal Monoblock fabricado por el CITEC ULA ® (Mérida, Venezuela) para la realización de transporte óseo guiado con clavo bloqueado.

**Palabras clave:** Fracturas Abiertas, Anomalías Congénitas, Trauma de Alta Energía, Fracturas Oseas, Transporte Óseo, Osteogénesis por Distracción.

## ABSTRACT

Distraction osteogenesis is a technique widely used in children and adults, for the correction of deformities and reconstruction of bone defects. The transport phase and the consolidation phase has been associated with several complications and secondly premature withdrawal of the carrier may result in fracture of the newly formed bone. We report the case of a male patient who after resection of a segment of the tibia by a severe infectious process underwent bone transport with locked nail driven using a linear conveyor ULA CITEC Monoblock modified for this case. Present treatment, evolution and long-term results. From the results obtained in this case, we recommend using the linear transporter Monoblock manufactured by the CITEC ULA ® (Merida, Venezuela) to perform guided bone transport with locked nail.

**Key words:** Open Fractures, Congenital Abnormalities, High-Energy Trauma, Fractures Bone, Bone Transport, Distraction Osteogenesis.

## INTRODUCCIÓN

La osteogénesis por distracción (OD) es una técnica ampliamente utilizada en niños y adultos, para la corrección de deformidades y la reconstrucción de defectos óseos resultantes de fracturas por traumatismos de alta energía o la resección por tumores óseos y procesos

infecciosos severos<sup>(1,2)</sup>. Fue descrita por primera vez por Codivilla en 1905<sup>(3)</sup>.

La fase de transporte de la OD se ha relacionado con complicaciones como la desviación del segmento transportado, y la fase de consolidación es pobremente tolerada por los pacientes y se ha asociado con infección

\* Cirujano de Pelvis y Acetábulo. Especialista de la Clínica de Traumatología de Alta energía de la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

\*\* Especialista en Ortopedia y Traumatología – Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

del tracto de los pines y alambres, aflojamiento, angulación, rigidez de la rodilla y el tobillo, entre otras<sup>(2,4)</sup>. Por otro lado el retiro prematuro del transportador puede traer como consecuencia la fractura del hueso recién formado<sup>(1)</sup>.

La utilización de un medio de estabilización interna, como el uso de un clavo bloqueado, permite el retiro temprano del transportador y reduce el riesgo de aparición de estas complicaciones<sup>(2,4,5)</sup>.

Esta técnica fue descrita por primera vez por Raschke y col<sup>(6)</sup> en 1997 utilizando un clavo bloqueado para el transporte óseo en el fémur con un transportador de Ilizarov.

Presentamos el caso de un paciente masculino quien posterior a la resección de un segmento de la tibia por un proceso infeccioso severo se le realizó un transporte óseo guiado con clavo bloqueado utilizando un transportador lineal Monoblock del CITEC ULA modificado para este caso. Presentamos su tratamiento, evolución y resultados a largo plazo.

## CASO CLINICO

Paciente masculino de 19 años, natural y procedente de la comunidad de Canaguá, Estado Mérida, de profesión agricultor, quien posterior a colisión moto-vehículo donde el paciente se desplazaba en la moto, presenta traumatismo de alta energía en el miembro inferior izquierdo, complicado con herida y exposición de hueso motivo por el cual fue trasladado al Hospital Universitario de Los Andes.

Al momento de su ingreso es atendido y manejado de acuerdo a los protocolos del Advanced Trauma Life Support (ATLS)<sup>(7)</sup>. Se evidenció herida en la cara antero inferior de la pierna izquierda con exposición de aproximadamente 5 cms de la tibia. En la radiografía de ingreso se observó fractura segmentaria de tibia con fractura del peroné (ver Figura N° 1).

Se ingresó con el diagnóstico de fractura de tibia izquierda AO 42C2.3 IO2MT2NV1.

El paciente fue llevado a quirófano para realización de limpieza quirúrgica y fijación externa (ver Figura N° 2). Posteriormente el paciente se complicó con un proceso infeccioso severo que requirió la realización de múltiples limpiezas quirúrgicas y de la resección de 7 centímetros del tercio medio con distal del la tibia.

Se planificó para la realización de transporte óseo guiado con clavo bloqueado (ver Figura N° 3).

Se utilizó el Transportador óseo Monoblock del Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes (CITEC-ULA, Mérida, Venezuela), el cual fue modificado para la resolución de este caso, la cual consistió en el rediseño y creación de un nuevo módulo de transporte para poder posicionar los pines del mismo y del hueso a transportar a ambos lados del clavo bloqueado, y la utilización de pines de degradación para el hueso a transportar.

**Figura N° 1.**  
**Radiografía panorámica anteroposterior**  
**y lateral de la tibia izquierda**



En el primer tiempo se procedió a la regularización de los bordes proximal y distal del defecto óseo con sierra de Gigli. Posteriormente se realizó el enclavado intramedular bloqueado, para lo cual se utilizó un clavo intramedular bloqueado ORTOSINTESE®. Al momento del rimado del canal medular, se rimó hasta 1 y 1/2 más del diámetro del clavo escogido.

La corticotomía también fue realizada con sierra de Gigli a unos centímetros por debajo de la curva de Herzog para obtener bordes uniformes (ver Figura N° 4).

La fase de transporte se inició a siete días de la intervención y se utilizó una velocidad de transporte de 1mm diario<sup>(8,9)</sup>. Se indicó la carga completa desde el segundo día del post operatorio y se ingresó al

paciente en un programa de rehabilitación agresivo y temprano.

El paciente fue seguido por la consulta externa con controles radiológicos cada 3 semanas, los primeros 3 meses y luego mensuales hasta finalizar su seguimiento.

La fase de transporte duró 70 días. A los 160 días de la fase de consolidación y corticalización, en vista de la buena evolución radiológica, se realizó el retiro del transportador (ver Figuras N° 6 y N° 7). Para este momento no se había presentado infección en el trayecto de los pines, o rigidez en las articulaciones de la rodilla y el tobillo.

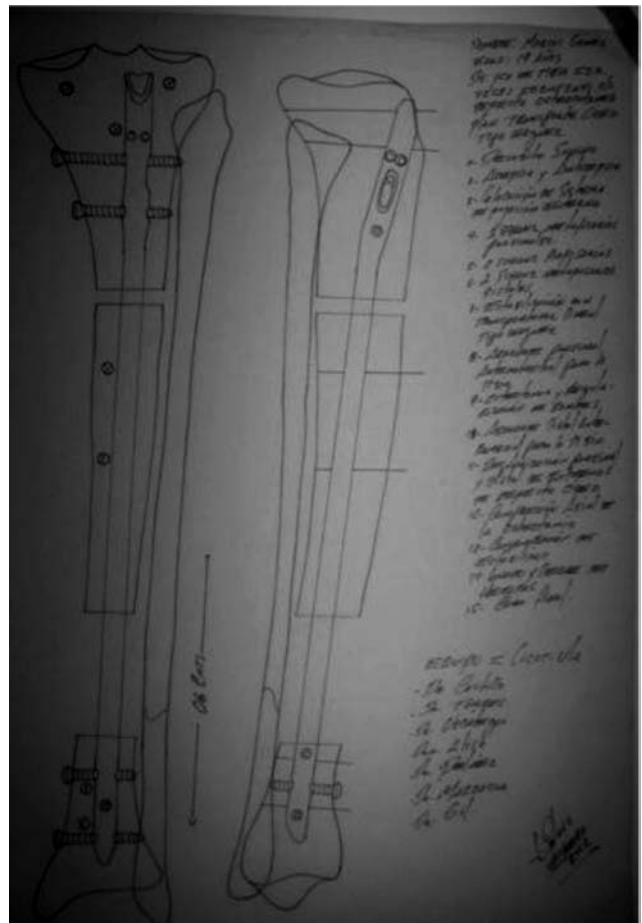
**Figura 2.**

**Foto clínica donde se evidencia el defecto cutáneo y el segmento óseo expuesto**



**Figura 3.**

**Planificación preoperatoria**



## DISCUSIÓN

Los procedimientos de salvataje de las extremidades donde ha ocurrido pérdida de hueso permiten hoy en día, la reconstrucción de huesos largos aunque exista afectación extensa de las partes blandas. Sin embargo, continúa siendo un reto la reconstrucción de estas extremidades y el mantener la longitud y la alineación.

Distintos estudios han demostrado la efectividad del transporte óseo combinado con el uso de clavos intramedulares bloqueados<sup>(1,2,4-6,10)</sup>, sin embargo, no hay casuística publicada en nuestro país al respecto.

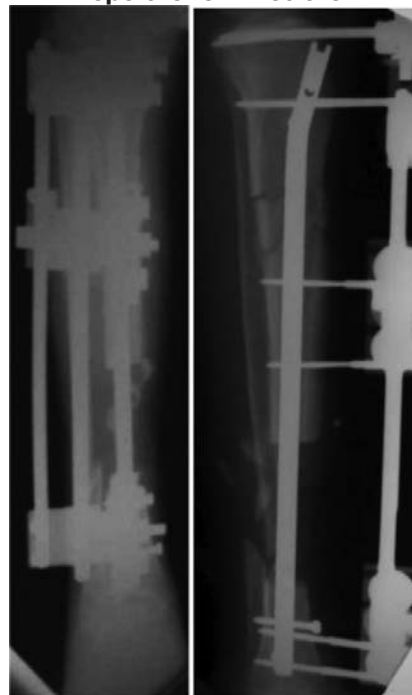
La modificación del Transportador óseo lineal Monoblock del CITEC ULA ® que permite el transporte guiado con clavo bloqueado, y es fabricado a la medida del paciente y completamente individualizado a cada caso, lo cual proporciona una herramienta para la resolución de casos complejos, como aquellos donde existe pérdida de hueso superiores a 5 centímetros, donde la desviación axial del segmento transportado es un verdadero problema. Adicionalmente es un transportador que es fabricado en su totalidad en nuestro país lo cual disminuye los costos de forma significativa con respecto a otros transportadores de fabricación extranjera.

Es importante señalar, que el transporte óseo guiado con clavo bloqueado no disminuye el tiempo de duración del transporte óseo o acelera la osteogénesis por distracción, que es un proceso biológico, que no puede ser alterado. Esta técnica, permite el apoyo inmediato, el retiro del transportador de forma temprana y disminuye el riesgo de aparición de complicaciones en todas las fases del proceso, así como la protección de refracturas<sup>(1,2,4-6,10)</sup>.

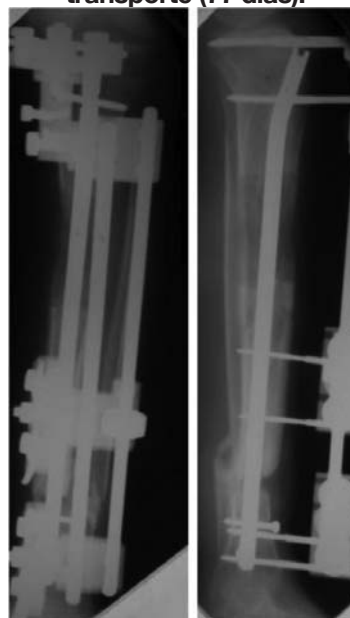
Algunos autores<sup>(11)</sup> han planteado que la colocación de un clavo intramedular puede afectar la circulación endóstica en un hueso severamente comprometido y además puede afectar la calidad del hueso recién formado durante el proceso de transporte; sin embargo, también se ha demostrado que el periostio y los tejidos blandos circundantes pueden soportar la osteogénesis por distracción y permitir la formación de hueso nuevo<sup>(1,2,4,10)</sup>.

En el caso que presentamos, con el defecto de 7 centímetros el proceso de transporte óseo dura 287 días incluyendo las fases de transporte, consolidación y corticalización, esto no se puede disminuir como ya lo

**Figura N° 4.**  
**Radiografías panorámicas de la tibia en el post operatorio inmediato**



**Figura N° 5.**  
**Radiografías panorámicas de la tibia al término del transporte (77 días).**

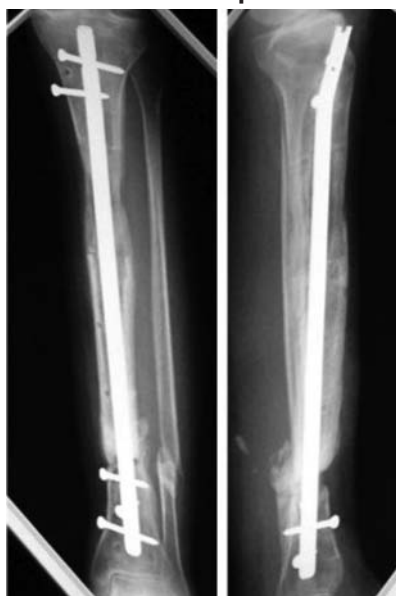


dijimos. Ahora bien, con la técnica de transporte convencional sin clavo bloqueado, el transportador se retira a los 287 días, mientras que con el transporte óseo guiado con clavo bloqueado el transportador se pudo retirar a los 160 días, 120 días antes de lo esperado.

**Figura N°6.**  
**Fotos clínicas al momento del retiro del transportador (160 días)**



**Figura N° 7.**  
**Radiografías panorámicas de la tibia después del retiro del transportador**



Por los resultados obtenidos en este caso, recomendamos el uso del Transportador lineal Monoblock fabricado por el CITEC ULA ® (Mérida, Venezuela) para la realización de transporte óseo guiado con clavo bloqueado. Igualmente sugerimos la realización de un estudio prospectivo, aleatorio y controlado para demostrar su efectividad con un mayor grupo de pacientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Rozbruch S, Kleinman D, Fragomen A, Ilizarov S. Limb lengthening and then insertion of an intramedullary nail: a case-matched comparison. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466: 29.
2. El-Husseini T, Ghaly N, Mahran M, Al Kersch M, Emara K. Comparison between lengthening over nail and conventional Ilizarov lengthening: a prospective randomized clinical study. *Strat Traum Limb Recon.* 2013; 8: 97-101.
3. Codivilla A. On the means of lengthening, in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am J Orthop Surg.* 1905; 2: 353-369.
4. Kim H, Lee S, Kim K, Choy W, Kim Y, Koo J. Tibial lengthening using a reamed type intramedullary nail and an Ilizarov external fixator. *International Orthopaedics (SICOT)* 2009; 33: 835-841.
5. Chaudary M. Limb lengthening over a nail can safely reduce the duration of external fixation. *Indian J Orthop.* 2008; 42(3): 323-329.
6. Raschke M, Mann J, Oedekoven G y col. Segmental transport after unreamed intramedullary nailing: preliminary report of a monorail system. *Clin Orthop Relat Res.* 1992; 282: 233-240.
7. American College of Surgeons, Comité de Trauma. ATLS, programa avanzado de apoyo vital en trauma para médicos. 8a Edición; 2008.
8. Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop.* 1990; 250: 8-26
9. Paley D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop Relat Res.* 1990; 250: 81-104.
10. Li Z, Zhang X, Duan L, Chen X. Distraction osteogenesis technique using an intramedullary nail and a monolateral external fixator in the reconstruction of massive postosteomyelitis skeletal defects of the femur. *Can J Surg.* 2009; 52(2): 103-111.
11. Sitter T, Wilson J, Browner B. The effect of reamed versus unreamed nailing on intramedullary blood supply and cortical viability. *J Orthop Trauma.* 1990; 4: 232.

# Desarrollo de un material de fijación ósea inédito (Clavo Gap) para pacientes con talla baja y fragilidad ósea: osteogénesis imperfecta

Development of a bone fixation device (Gap Nail) for patients with short stature and fragile bones: osteogenesis imperfecta.

Dr. Galbán Miguel\*, Dr. Santana Adolfo\*\*, Dr. Pargas Carlos\*\*\*

## RESUMEN

La mayoría de los sistemas de fijación ósea no están diseñados para pacientes de baja estatura con huesos de pequeño diámetro y longitud, como los que se presentan en osteogénesis imperfecta, raquitismo y displasias óseas con afectación de las fisis. En niños con defectos del metabolismo óseo, los clavos telescópicos que se fijan en las fisis, suelen ser los más indicados. El Clavo de Fassier-Duval tiene excelentes reportes, pero no controla la rotación y funciona solo en personas con placas de crecimiento abiertas. Para adultos y adolescentes con huesos pequeños y débiles, no existía un clavo intramedular ajustado a sus tamaños. Esta carencia llevó al autor a involucrarse en el diseño del CLAVO GAP. Tiene diámetros desde 4,8 mm y longitudes hasta 320 mm, canulado, capacidad de bloqueo proximal y distal, se puede utilizar en fémur, tibia y húmero. Es común que estos pacientes presenten debilidad de la cortical lateral del tercio proximal del fémur, por lo que se diseñó para agregarle una fijación al cuello femoral y el trocánter. Presentamos 5 casos realizados por los autores con este sistema de fijación ósea en pacientes con osteogénesis imperfecta. En todos los casos se logró el objetivo de estabilizar los segmentos óseos extremadamente débiles, con diámetros por debajo de los parámetros convencionales, sin requerir uso de férulas post-quirúrgicas.

**Palabras clave:** Osteogénesis imperfecta, Fijación ósea, clavo intramedular.

## ABSTRACT

Most of the systems for bone fixation are not designed for patients of short stature with small bones, like in the patients with osteogenesis imperfecta, rickets and bone dysplasia with affection of the fisis. In children with defects of the bone metabolism, the nails that telescope and hold in the physes, usually are indicated. Fassier-Duval Nails has excellent reports, but it does not have control of the rotation and it works only in patients with physes open. For adults and adolescents with small and weak bones, did not exist an endomedullar nail that fit its sizes. This deficiency was an incentive to the author to become involved in the design of the GAP NAIL. It has diameters from 4.8 mm and lengths to 320 mm. It is canulated. It has capacity of being locked proximal and distally. It can be used in femur, tibia and humerus. It is common that these patients present weakness of the lateral cortex of the proximal third of the femur, reason why was designed to have the possibility to fix the femoral neck and trochanter. We present 5 cases were this system was used in patients with OI. In all the cases the objective was reached, that was to stabilized bones extremely fragile, with diameters below the conventional parameters, without requiring use of braces in the postop.

**Key words:** Osteogenesis Imperfecta, bone fixation, endomedullar nail.

\* Cirugía Ortopédica Reconstructiva, Traumatología y Ortopedia Infantil. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela  
\*\* Traumatología y Ortopedia infantil. Cirugía Ortopédica Reconstructiva. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela.  
\*\*\* Traumatología y Fellowship Cirugía Ortopédica Reconstructiva. Clínica Leopoldo Aguerrevere, Caracas, Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la traumatología y ortopedia, los sistemas de fijación ósea se han diseñado para huesos de tamaño y forma normal, ya que se han tomado a personas sanas como modelos<sup>(1)</sup>.

Resulta paradójico que las personas con enfermedades metabólicas y deformidades óseas no tengan muchas alternativas de diseños de fijación que se adapte a sus tamaños y formas<sup>(1)</sup>.

En medicina los medicamentos se fabrican para personas enfermas, pero en ortopedia y traumatología los sistemas de fijación ósea se diseñaron para personas sin enfermedades de base, que han sufrido fracturas<sup>(1, 2)</sup>.

Las personas de talla baja pueden tener huesos con canales medulares de menor diámetro. Es frecuente que estos pacientes tengan, además, la densidad ósea disminuida. Esta coincidencia se da en pacientes con osteogénesis imperfecta, raquitismo vitamina D dependiente, osteodistrofia renal y displasias óseas con afectación de las fisis<sup>(2)</sup>.

Para adultos y adolescentes con huesos pequeños y débiles, no existía un clavo intramedular adaptado a sus tamaños, formas y características típicas de la baja densidad ósea. Esto incluye a muchas personas con enfermedades del metabolismo óseo<sup>(3, 4)</sup>.

La osteoporosis limita el uso de los sistemas de fijación. En los huesos con baja densidad los clavos intramedulares son preferidos a las placas y a los fijadores externos, porque tienen la ventaja que sirven de sostén en fracturas, osteotomías y además funcionan como tutores internos, fortaleciendo las diáfisis<sup>(5)</sup>.

En niños con defectos del metabolismo óseo, los clavos telescópicos que se fijan en las fisis, suelen ser los más indicados. El Clavo de Fassier-Duval tiene excelentes reportes, pero funciona solo en personas con placas de crecimiento abiertas. Por otro lado, los clavos intramedulares pediátricos para fracturas, están diseñados

para niños sanos con fisis activas, su diseño evade las mismas y no fijan las metáfisis a las epífisis. Estos tampoco se adaptan a la estructura de un adulto con huesos pequeños<sup>(6, 7, 8)</sup>.

Los clavos intramedulares en el adulto están disponibles a partir de 9 mm de diámetro para fémur y 8 mm de diámetro para tibia.

Esta carencia o brecha en la disposición de sistemas de fijación ósea, llevó al autor a involucrarse en el diseño del CLAVO GAP. El significado de la palabra GAP en inglés es brecha, de ahí, su nombre, ya que este sistema de fijación está diseñado para que se adapte a la necesidad de un grupo de pacientes que tienen en común los huesos de pequeño diámetro y de baja densidad ósea.

Basándose en esto se planteó como objetivo general: Determinar la eficacia de un material de fijación ósea inédito (Clavo GAP) para pacientes con talla baja y fragilidad ósea.

Entre los objetivos específicos se plantearon:

- Determinar las complicaciones tras y post-operatorias inmediatas en pacientes tratados con clavos intramedulares GAP.
- Determinar la eficacia y adaptación del diseño del clavo intramedular (GAP) a segmentos óseos con densidad disminuida y canal estrecho.

## MATERIAL Y METODO

La presente investigación es un trabajo con enfoque cualitativo, de diseño experimental. La población está conformada por 40 pacientes que acudieron a la consulta con patología de base tipo Osteogénesis Imperfecta. La muestra está conformada por 4 pacientes, representando un 10 % de la población, de los cuales 2 son femeninos y 2 masculinos, en edades comprendidas entre 8 y 51 años<sup>(8, 12, 15, 51)</sup>, tres pacientes con Osteogénesis Imperfecta tipo III según la clasificación de Sillence y un paciente tipo IV. Uno de ellos presentaba pseudoartrosis subtrocantérica de fémur, consecuen-

cia de múltiples cirugías donde se aplicó material de osteosíntesis tipo placa, fracasando el mismo. Un paciente presentó fracaso de enclavado endomedular con técnica de Fassier-Duval, acarreado migración y destrucción de la cortical lateral del fémur proximal. Un paciente presentó posterior a traumatismo de baja energía fractura diafisaria de fémur consecuentemente fatiga de clavo intramedular tipo Fassier Duval el cual había sido colocado en el pasado y el último paciente presentaba deformidades multi-apicales en fémur y tibia, limitando en gran manera su funcionalidad, por lo que ameritó cirugía de ambos segmentos.

Se pudo apreciar que las deformidades multi-apicales en pacientes con osteogénesis imperfecta es un común denominador ya que se evidencia aunque en diferente cuantía en cada uno de los individuos.

Los diámetros internos previos de los fémures a nivel del istmo oscilaron entre no tener canal en absoluto y 6,4 mm (0mm; 4 mm; 5 mm y 6,4 mm) y se usó: un clavo 4,8 x 200 mm; un clavo 4,8 x 280 mm, un clavo de 6,4 x 320 mm y uno de 8 mm x 280 mm.

La tibia intervenida no tenía canal intramedular, ya que era compacta, sin hueso trabecular, solo hueso cortical, su diámetro externo era de 8,5 milímetros, se fresó hasta

hacer un canal de 4,8 mm y se colocó un clavo de 4,8 mm de diámetro por 260mm de longitud.

Dentro de los criterios de inclusión se utilizó:

- Pacientes con Osteogénesis Imperfecta, que presenten deformidades o fracturas óseas cuya físis se encuentre cerrada y su canal medular sea menor a 9 mm femoral y/o 8 mm tibial.
- Pacientes con osteogénesis imperfecta, que ya se hayan realizado cirugías previas resultando fallidas, agotando la opción de proteger la físis y su canal medular sea menor a 9 mm femoral y/o 8 mm tibial.
- Pacientes con osteogénesis imperfecta, que tenga deterioro de la cortical lateral del fémur proximal causada por cirugías previas, fracturas y/o migración de material de fijación ósea previo, con físis abiertas o cerradas

Los criterios de exclusión considerados fueron los siguientes:

- Pacientes con osteogénesis imperfecta con canal medular mayor a 9 mm femoral y/o 8 mm tibial
- Pacientes sin osteogénesis imperfecta

A todos los pacientes se les realizó un consentimiento informado, previos al acto operatorio, donde se explicaban

**Tabla N° 1.**  
**Datos demográficos de la población en estudio**

Paciente	Sexo/Edad	Patología de base	Patología Adquirida	Fecha IQX	Material	Tipo de colocación	Tipo de bloqueo	Uso de férula
1	F/51 años	OI tipo III	pseudoartrosis subtrocantérica de fémur	14/11/12	Clavo GAP 8 x 280 mm	Anterogrado femoral (fosita)	P: Cefálico D: Lateral-medial	No
2	M/8 años	OI tipo III	Fractura proximal de fémur (pared lateral)/ varo/ antecurvatum femoral proximal	08/05/13	Clavo GAP 5,6 x 200 mm	Anterógrado femoral (fosita)	P: Cefálico D: Lateral-medial	No
3a	F/11 años	OI tipo III	Deformidad femoral (Varo-antecurvatum)/ ausencia de canal medular	17/05/13	Clavo GAP 4,8 x 280 mm	Anterógrado femoral (fosita)	P: Cefálico D: Lateral-medial	No
3b	F/11 años	OI tipo III	Deformidad Tibial (Varo-antecurvatum)/ ausencia de canal medular	17/05/13	Clavo GAP 4,8 x 260 mm	Anterogrado tibial (pre-espina)	P: Medial-lateral D: Lateral-medial	No
4	M/15 años	OI tipo IV	Fractura diafisaria de fémur/ deformidad varo y antecurvatum	12/06/13	Clavo GAP 6,4 x 320 mm	Anterógrado femoral (fosita)	P: Cefálico D: Lateral-medial	No

M: Masculino / F: Femenino / OI: Osteogénesis Imperfecta / IQX: Intervención Quirúrgica / P: Proximal / D: Distal

los pasos quirúrgicos y las posibles complicaciones a los que serían expuestos.

Para recabar la información en el presente estudio, la técnica de recolección de datos que se empleó fue la observación directa a través de un registro de observación (Historia Médica) y todos los datos fueron colocados en una tabla diseñada por los autores. (ver Tabla N°1)

Todos los procedimientos fueron realizados en un área quirúrgica siguiendo las medidas de asepsia y antisepsia, bajo anestesia general, abordaje quirúrgico según la patología tratada, procedimiento quirúrgico según el caso (cura de pseudoartrosis, osteotomías correctoras de deformidades, osteotomías correctoras, reducción de osteotomías y/o fracturas, liberación de material de fijación ósea intramedular previa).

Fijación con sistema de clavo GAP intramedular, colocación de bloqueos proximales hacia cefálico en los casos femorales y transversos en el caso de la tibia, colocación de dispositivo exo medular (placa proximal fémur) para reparación de cortical lateral en un caso y como protección en los tres restantes, bloqueos distales latero-mediales en fémur y tibia.

El clavo intramedular GAP tiene la particularidad que su diámetro va desde 4,8 mm a 8 mm ascendiendo cada 0,8 mm; su longitud va desde 160 mm a 320 mm, y cuyo extremo proximal es de un diámetro estándar de 12 mm para la cabeza debido a su rosca de anclaje y 9 mm para el cuello, siendo 0,5 mm mayor para las medidas de 7,2 y 8 mm. (ver Figura N° 1)

Es canulado, por lo que se puede pasar a través de una guía, con bloqueos proximales estándar o hacia cefálico según el caso que lo amerite además de bloqueos distales antero-posterior y latero-mediales. Puede ser usado en fémur (anterógrado o retrógrado), tibia y húmero.

Es común que estos pacientes presenten debilidad del tercio proximal del fémur, por lo que se diseñó para

agregarle una fijación exo y endomedular, reforzando el trocánter y cuello femoral. Esta característica expande su indicación a pacientes con displasia fibrosa mono y poliostótica y a niños con huesos débiles y deformidades del tercio proximal del fémur.

**Caso N° 1.** Paciente de sexo femenino de 51 años de edad quien sufre de "Osteogénesis Imperfecta", tipo III de la clasificación de Sillence, quien presentaba pseudoartrosis sub-trocantérica secuela de fractura y 3 intentos quirúrgicos previos con placa lo cual falló. Las características de severa osteoporosis y pequeño diámetro, requirió de un clavo intramedular con fijación en cuello femoral y bloqueo proximal y distal. Se colocó entonces un clavo GAP de 6,4 mm por 280 mm de longitud, con dos tornillos cervicales, una fijación exomedular con placa larga y fijada con tornillo mecánico. Esto aportó un buen anclaje proximal y distalmente se bloqueo con dos tornillos. Previamente se realizó cura de pseudoartrosis.

**Caso N° 2.** Paciente de sexo masculino de 8 años de edad quien padece de "Osteogénesis Imperfecta" tipo III según la clasificación de Sillence, quien debió a deformidades adquiridas por su patología de base ameritó colocación de clavos de Fassier Duval, el cual por la debilidad de la cortical lateral del fémur proximal debido a una densidad ósea disminuida no pudo contener el implante, se intentó reparar con la técnica de Fassier (alambres de Kirschner mas cerclaje), resultando fallido el intento y fracturándose el extremo proximal. Buscando una alternativa terapéutica se procedió a colocar un clavo GAP de 4,8 x 200 mm de longitud, con tornillos cervicales y placa corta logrando restituir esta cortical lateral y mejorando la fijación ósea a nivel cervical.

**Caso N° 3.** Paciente de sexo femenino de 12 años de edad quien padece de "Osteogénesis Imperfecta" tipo III según la clasificación de Sillence. Presentaba deformidades multi-apicales en fémur y tibia, causando limitación funcional importante para la marcha, radiológicamente se evidenció ausencia de canal medular en segmentos femorales y tibiales. Se comprobó fisis cerrada. Por lo que se procedió a realizar corrección de de-

Figura N° 1.

## Especificaciones

GAP Nail™									
Ø / Shaft	Ø / Head	Ø / Neck	160 mm	180 mm	200 mm	260 mm	280 mm	300 mm	320 mm
4.8	12.0	9.0	GAP-N48-16	GAP-N48-18	GAP-N48-20	GAP-N48-26	GAP-N48-28	--	--
5.6	12.0	9.0	GAP-N56-16	GAP-N56-18	GAP-N56-20	GAP-N56-26	GAP-N56-28	--	--
6.4	12.0	9.0	GAP-N64-16	GAP-N64-18	GAP-N64-20	GAP-N64-26	GAP-N64-28	GAP-N64-30	GAP-N64-32
7.2	12.5	9.5	GAP-N72-16	GAP-N72-18	GAP-N72-20	GAP-N72-26	GAP-N72-28	GAP-N72-30	GAP-N72-32
8.0	12.5	9.5	--	--	--	--	GAP-N80-28	GAP-N80-30	GAP-N80-32

Tornillos de cuello de fémur (L)	
50 mm	GAP-LG050
55 mm	GAP-LG055
60 mm	GAP-LG060
65 mm	GAP-LG065
70 mm	GAP-LG070
75 mm	GAP-LG075
80 mm	GAP-LG080
85 mm	GAP-LG085
90 mm	GAP-LG090
95 mm	GAP-LG095
100 mm	GAP-LG100

Tornillos mecánicos (L)	
24 mm	GAP-MS24
34 mm	GAP-MS34

Capas del clavo (altura)	
1.5 mm	GAP-CP015
5.0 mm	GAP-CP050
10.0 mm	GAP-CP100

Placas	
Coxa Vara (Valga) Small	GAP-PLC110
Coxa Vara (Valga) Medium	GAP-PLC120
Coxa Vara (Valga) Large	GAP-PLC130
Long Plate	GAP-PLL100
Short Plate	GAP-PLS100

Componentes	
Semi-Spherical Nut	GAP-SSN55
Cortical Washer	GAP-WAS100

Pedido especial		
Guide Wire 1.6 mm	L = 950 mm	GAP-KWL016
Guide Wire 2.0 mm	L = 950 mm	GAP-KWL020

Tornillos de cortical		
Ø / L	3.0 mm	4.0 mm
20	GAP-CS3-20	GAP-CS4-20
22	GAP-CS3-22	GAP-CS4-22
24	GAP-CS3-24	GAP-CS4-24
26	GAP-CS3-26	GAP-CS4-26
28	GAP-CS3-28	GAP-CS4-28
30	GAP-CS3-30	GAP-CS4-30
32	GAP-CS3-32	GAP-CS4-32
34	GAP-CS3-34	GAP-CS4-34
36	GAP-CS3-36	GAP-CS4-36
38	GAP-CS3-38	GAP-CS4-38
40	GAP-CS3-40	GAP-CS4-40
45	GAP-CS3-45	GAP-CS4-45
50	GAP-CS3-50	GAP-CS4-50
55	GAP-CS3-55	GAP-CS4-55
60	GAP-CS3-60	GAP-CS4-60
65	GAP-CS3-65	GAP-CS4-65
70	GAP-CS3-70	GAP-CS4-70
75	GAP-CS3-75	GAP-CS4-75
80	GAP-CS3-80	GAP-CS4-80

Instrumental misceláneo	
Tissue Protector	GAP-TP116
Bone Awl	GAP-BAW100
Mechanical Screw Pin	GAP-MSP100
Depth Gage Ruler	GAP-DPG120
Position Lock - Lag Drill	GAP-LCK080
Lag Thread Cutter	GAP-LGC100
Plate Bender "E"	GAP-PLB100
Plate Bender "F"	GAP-PLB110
Gap Template	GAP-TPL100

Diagram illustrating the components of the GAP Nail™ system. The central component is the GAP Nail™, which is shown with its shaft, head, and neck. Surrounding it are various accessories: a Lag Screw, a Cortical Screw, a Nail Cap, a Mechanical Screw, a Cortical Washer, a Semi-spherical Nut, a Large Plate (Placa larga), and a Small Plate (Placa corta). Labels indicate the diameter of the head (Ø Cabeza), neck (Ø Cuello), and shaft (Ø Eje).

- Técnica quirúrgica para fijación estándar
- Técnica quirúrgica para el tornillo de cuello de fémur
- Técnica quirúrgica en coxa vara (valga)

formidades, confección de canal medular mas fijación con clavos GAP cuyas medidas fueron 4,8 x 280 mm para el fémur con bloqueos proximales cefálicos y placa corta de protección a cortical lateral y de 4,8 x 260 mm para la tibia con bloqueos estándar.

**Caso N° 4.** Paciente de sexo masculino de 15 años de edad quien padece de "Osteogénesis Imperfecta" tipo IV según la clasificación de Sillence. Posterior a sufrir traumatismo de bajo impacto en muslo presentó fractura de diáfisis femoral, concomitante fatiga de material de síntesis intramedular previo (Clavo de Fassier Duval). En radiología se evidenció fisis cerradas con canal medular menor a 9 mm. Por lo que se procedió a liberar material de síntesis fatigado, reducir la fractura y fijar con un clavo GAP 6,4 x 320 mm, con bloqueos proximales cervicales y distales estándar observando adecuada fijación ósea.

## RESULTADOS

Entre los casos estudiados se obtuvieron cinco casos quirúrgicos, (4 pacientes, 2 de sexo masculino y 2 de sexo femenino), entre ellos 4 fémur y 1 tibia, los pacientes tuvieron un rango etario de 8-51 años, cuya media de edad fue de 21 años, todos portadores de Osteogénesis Imperfecta de los cuales 3 eran tipo III y uno tipo IV según la clasificación de Sillence. (ver Tabla N° 1)

En todos los casos se colocó fijación intramedular con el nuevo clavo GAP, logrando recuperar la alineación del segmento óseo comprometido, brindándole una buena fijación ósea debido a sus diferentes alternativas de bloqueo proximal. También la adecuada sujeción distal lo cual brinda un apoyo anti-rotatorio pleno, (ver Casos N° 1 y N° 2) trayendo como consecuencia que el 100 % de los pacientes no ameritara inmovilización post-operatoria, con la confianza de iniciar movimientos pasivos sin apoyo.

No hubo complicaciones trans, ni post-operatorias inmediatas y los pacientes manifestaron menor dolor con respecto a cirugías previas.

## DISCUSION

Los pacientes presentados en este trabajo, sufren de Osteogénesis Imperfecta, enfermedad que se presenta en uno de cada 5000 a 15000 nacidos vivos. Se podría pensar que es una enfermedad poco común, pero, la posibilidad que estos pacientes tienen de fracturarse o presentar deformidades, es mucho mayor que la de la población sana, lo que multiplica sus necesidades de ameritar cirugías óseas. Es paradójico que no existiesen materiales de fijación intramedular, que se adaptasen a pacientes con huesos débiles y de pequeño tamaño. El clavo GAP es una respuesta a esta necesidad.

En todos los pacientes se obtuvo una fijación estable de las osteotomías o fracturas. Se consiguió reconstruir la anatomía mediante la realineación del hueso afectado, a pesar de la extrema fragilidad ósea por su baja densidad y por su estructura delgada. Por otro lado es importante resaltar, que en ninguno de los casos fue necesario inmovilizar la extremidad operada, ya que la fijación obtenida fue mecánicamente bastante estable y poco dolorosa. En concordancia con la literatura publicada, los clavos intramedulares son la mejor opción para el tratamiento de los huesos frágiles, de allí que el Clavo GAP, sea una excelente opción para corregir deformidades en este tipo de pacientes y junto con el tratamiento médico mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados de esta enfermedad.

El Clavo GAP viene a significar una alternativa viable para pacientes con OI y esqueleto maduro, que requiere una curva de aprendizaje básica no solo del sistema de fijación, sino de la patología de los pacientes. También es una opción de fijación intramedular en niños con OI, donde la estabilización con el sistema de Fassier-Duval ha fallado. Debido a que el primer paciente operado con el Clavo Gap fue en noviembre de 2012, y el más reciente en junio 2013, es necesario continuar con el seguimiento de los mismos y el análisis de los resultados finales, ya que los preliminares han sido sumamente satisfactorios.

En conclusión, recomendamos la fijación de osteotomías o fracturas en pacientes de talla baja y fragilidad ósea con esqueleto maduro con el Clavo GAP, pues permite resolver una problemática que con los sistemas convencionales (para pacientes normales) no es posible realizar. La utilización en pacientes con fisis abierta debe estar limitada a aquellos casos donde el clavo de Fassier-Duval no ofrece suficiente estabilidad.

## BIBLIOGRAFIA

1. Galbán M, De Pace F. Osteogénesis Imperfecta. In: Roselli P, Duplat J. Ortopedia Infantil. II Edición 2012. Capítulo 15. Pag. 206- 224.
2. Fassier F, Duval P. New concepts for telescopic rodding in osteogénesis imperfecta: Preliminary results. Annual Meeting of Pediatric Orthopaedic Society of North America. 2-5 May 2001. Mexico. P 101.
3. Silence DO, Senn A, Danks DM. Genetic heterogeneity in osteogénesis imperfecta. J Med Genet. 1979; 16: 101- 16.
4. Morton MG. Excessive bleeding after surgery in osteogénesis imperfecta. Br J oral MaxiloFac surg. 1987; 25: 507- 11.
5. Shapiro F. Consequences of an osteogénesis imperfecta diagnosis for survival and ambulation. J Pediatr Orthop 1985; 5: 456- 62.
6. Sofield A, Millar E. Fragmentation, realignment, and intramedullary rod fixation of deformities of long bones in children: a ten year appraisal. J Bone J Surg Am. 1959; 41: 1371- 91.
7. Bailey RW, Rodriguez RP, Dubow HI. Clinical experiences with the use of an intramedullary device that elongates with bone growth in children with brittle bones. J Bone J Surg Am. 1976; 58A: 725.
8. Tiley F, Albright JA. Osteogénesis Imperfecta: treatment by multiple osteotomy and intramedullary rod insertion; report on 13 patients. J Bone J Surg Am 1973; 55A: 701- 13.

**Caso N° 1**  
**Paciente de sexo femenino portador de Osteogénesis Imperfecta,**  
**deformidades multi-apicales con ausencia de canal medular de fémur.**

**Figura A: Pre- Operatorio**



**Figura B: Post- Operatorio**

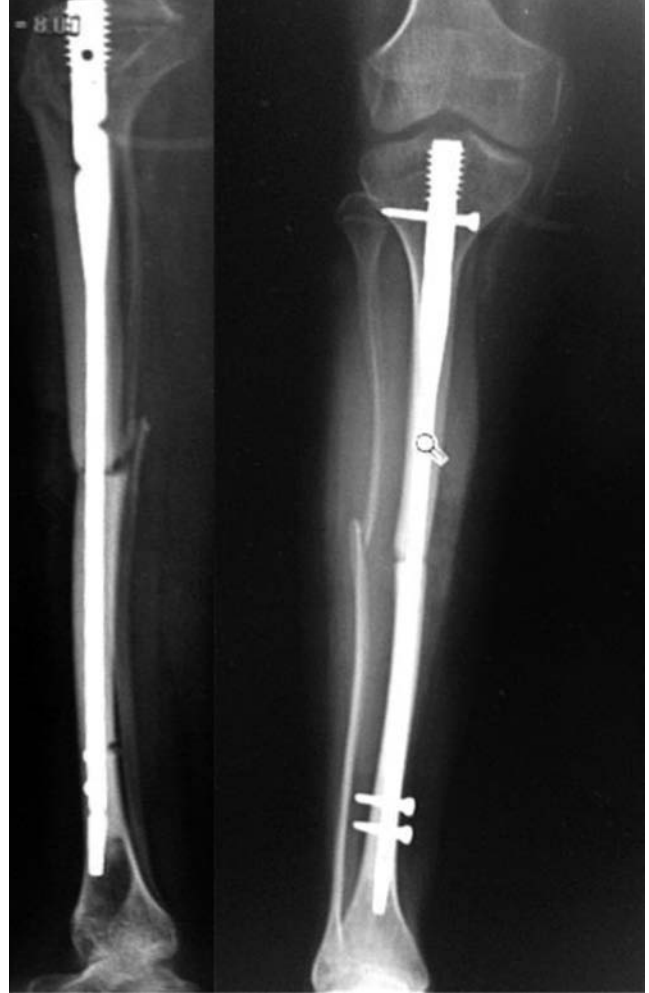


**Caso N° 2**  
**Paciente de sexo femenino portador de Osteogénesis Imperfecta,**  
**deformidades multi-apicales con ausencia de canal medular de tibia**

**Figura A: Pre- Operatorio**



**Figura B: Post- Operatorio**



# Obituario

El Dr. Asdrúbal José Moya Castillo, nació el 20 de septiembre de 1942 en la población de Quiquire, Estado Monagas. Fueron sus padres Luis Ventura Moya y Adelina Castillo de Moya.

Sus estudios de primaria los realizó en la ciudad de Carúpano; los de secundaria en Maturín y los Superiores en la Universidad de Los Andes, Mérida, donde obtuvo el título de Médico Cirujano en 1966. Realizó postgrado en la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología en el Hospital Universitario de la Universidad Central de Venezuela y en el Hospital Ortopédico Infantil.

Desde su graduación como médico, sintió predilección por el tratamiento de las afecciones de la columna vertebral, por lo que concluido su postgrado se trasladó al Hospital Santa Casa de Sao Paulo, Brasil, bajo la dirección del Profesor Waldemar Carvalho Pinto para completar su formación en los más avanzados procedimientos de la cirugía de columna, los cuales siempre fueron actualizados en pasantías por

hospitales de las más prestigiosas universidades de Estados Unidos. El auge de la cirugía mínimamente invasiva y los avances tecnológicos en los procedimientos artroscópicos no fueron ignorados por el Dr. Moya, por lo que se entrenó en estas técnicas en el Health South Doctors`s Hospital de Miami, USA.

El doctor Moya, realizó toda su actividad profesional en el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario Dr. Manuel Núñez Tovar de la ciudad de Maturín y en la Institución Asistencial privada Centro de Especialidades Médicas de la misma ciudad. En el hospital, escaló todas las posiciones, desde médico residente de Ortopedia y Traumatología, hasta médico Jefe del Departamento; paralelamente a sus actividades asistenciales desarrolló actividades en el campo de la docencia universitaria, primero, en el pregrado de los futuros médicos cirujanos cuando su Hospital adquirió la categoría de universitario, bajo la tutela de la ilustre Universidad Central de Venezuela y posteriormente, bajo la definitiva

adscripción a la Universidad de Oriente. Fue Docente Coordinador del Pregrado de la escuela Luis Razetti UCV y luego Docente Coordinador de Posgrado de Ortopedia y Traumatología de la U.D.O. en el Hospital Universitario Dr. Manuel Núñez Tovar.

Fue presidente del Colegio de Médicos del Estado Monagas; presidente del capítulo Monagas de la SVCOT y presidente de la SVCOT, desde donde le dio gran impulso a los programas de educación médica continua realizados en el interior del país. Fue promotor y miembro fundador del Comité de Columna de la SVCOT; miembro titular de la SVCOT, de la Sociedad Venezolana de Medicina y Cirugía del Pie, de la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología (SLAOT), miembro Internacional de la Academia Americana de Cirugía Ortopédica y de la Sociedad de Medicina del Deporte Jhon William Uribe.

Su inquietud social lo llevó a afiliarse al Rotary Club Internacional llegando a ser Presidente

del Club Rotario de Maturín desde donde impulsó una intensa labor en pro de los sectores más desposeídos.

Fue impulsor y promotor del Montepío de nuestra sociedad, y siendo aprobada ésta después de su ausencia física, hoy lleva en su honor su nombre, "Asdrúbal José Moya Castillo". Fallece el 16 de enero de 2013 en la ciudad de Maturín y le sobreviven su esposa Eneida; sus hijos Asdrúbal José, Laura Virginia como él, médico especialista en Ortopedia y Traumatología con sub-especialidad en cirugía del pie y tobillo y Eneida Virginia.