

Este editorial corresponde a un logro, buscado desde hace un tiempo y que actualmente hemos conseguido para beneficio de todos los miembros de nuestra sociedad. A partir de este número (Vol. 46-2) presentaremos y colocaremos a su disposición en la página web de nuestra sociedad, la versión electrónica de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Con esta presentación, nos colocamos a la par de las revistas más importantes del mundo y a la vez paliamos la situación que estamos viviendo, en donde la escasez y el alto costo del papel no nos permitieron imprimir este volumen, a pesar de que es siempre necesaria la impresión de algunos ejemplares.

Este volumen viene a ser el inicio de las presentaciones electrónicas de casi todas las revistas anteriores de nuestra sociedad, las cuales serán colocadas en nuestra página web progresivamente.

Atentamente.-

**Dr. Marcos A. Garces Guanipa**

*Editor-Director.*

## RESULTADO A LARGO PLAZO DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DEL TOBILLO. (5 AÑOS DE SEGUIMIENTO)

### Long-term outcome of surgical treatment of ankle fractures. (5 years follow up)

Dr. Saúl Argenis Apóstol González\*

#### RESUMEN

**Antecedentes:** Algunos autores documentan alteración funcional con molestias asociadas en un importante número de pacientes a largo plazo luego de cirugía en fracturas de tobillo. Lesiones iniciales de cartílago, así como reducción primaria deficiente predispone a resultados desfavorables. **Método:** serie clínica. Evaluación funcional de fracturas de tobillo luego de cinco años de la cirugía. Se utilizó las escalas de Olerud y Molander, y Baird para evaluación. La prueba Chi<sup>2</sup> se utilizó para inferencia estadística. **Resultados:** 24 pacientes, 15 hombres y 9 mujeres; La edad promedio fue 28 años (16-68 años). Hubo una asociación directamente proporcional entre dolor y limitación laboral (X<sup>2</sup>: p <0.05); igualmente el dolor estuvo relacionado de manera directa con los puntajes más bajos de las escalas (X<sup>2</sup>: p <0.05). A mayor deterioro radiológico mayor intensidad de dolor (X<sup>2</sup>: p <0.05). Hubo una asociación directa entre reducción inicial inadecuada y deterioro radiológico (X<sup>2</sup>: p <0.05). 75% resultados satisfactorios. **Conclusiones:** El dolor fue el síntoma capital que condicionó el resultado final. El deterioro radiológico se asoció mayormente a mala reducción inicial. Un importante número de pacientes presentan algún grado de deterioro de la función 5 años después de la cirugía, aun con

buena reducción inicial.

**Palabras Claves:** Fracturas de Tobillo. Artrosis post-traumática. Dolor.

**Nivel de evidencia: IV**

#### ABSTRACT

**Background:** Some authors document discomfort associated with functional impairment in a significant number of patients after long-term surgery on ankle fractures. Initial cartilage injuries and poor primary reduction predisposes unfavorable results. **Method:** clinical series. Functional assessment of ankle fractures after five years of surgery. We used scales Olerud - Molander, and Baird for evaluation. The Chi<sup>2</sup> test was used for statistical inference. **Results:** 24 patients, 15 males and 9 women, mean age was 28 years (16-68 years). There was a directly proportional association between pain and labor limitation (X<sup>2</sup>: p <0.05), and also the pain was related directly with the lowest scores of the scales (X<sup>2</sup>: p <0.05). A further deterioration radiological, greater pain (X<sup>2</sup>: p <0.05). There was a direct association between inadequate initial reduction and radiological deterioration (X<sup>2</sup>: p <0.05).

\*Especialista adscrito al Servicio de Traumatología. Centro Medico Valle de San Diego. Municipio San Diego, estado Carabobo. Venezuela  
Co-Director de Unidad de Traumatología, Artroscopia y Cirugía de Pie.  
Instituto de Especialidades Quirúrgicas Los Mangos. Valencia, Edo Carabobo. Venezuela.

*Dirección de correspondencia.* Calle 110, No. 111-81. Torre de Instituto de Especialidades Quirúrgicas Los Mangos. Piso 3 Consultorio 3-4. Urbanización Los Mangos. Valencia – Estado Carabobo. Venezuela. *Teléfono:* 0241-8232613. *Correo Electrónico:* Apostolcpg@gmail.com.

**Conclusions.** Pain was the main symptom that determined the outcome. The radiological deterioration was associated mostly with poor initial reduction. A significant number of patients have some degree of impaired function 5 years after surgery, even with good initial reduction. 75% of patients had satisfactory results.

**Evidence Nivel: IV**

**Key words:** Ankle fracture. Post-traumatic osteoarthritis. Pain.

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas del tobillo son las lesiones más comunes tratadas por cirujanos ortopédicos en los estados unidos<sup>1,2</sup>. En el hospital Joaquina de Rotondaro, Tinaquillo, Edo. Cojedes, Venezuela, representó el 15 % de todas las fracturas intervenidas durante el año 2003. La reducción cruenta y fijación interna de estas lesiones han resultado en una recuperación funcional temprana y mejores resultados<sup>1,2,3,4,5</sup>. El objetivo de la cirugía es la restauración anatómica de la mortaja del tobillo, el restablecimiento de la longitud y la rotación del peroné para evitar presiones de contacto anormales con la consecuente artrosis postraumática<sup>6,7</sup>. Algunos autores documentan alteración de la función articular con molestias asociadas en un importante número de pacientes a largo plazo. Shah y cols., muestran que muchos pacientes quienes tuvieron cirugía para fractura de tobillo tendrán limitaciones funcionales aun 5 años después de la cirugía<sup>6</sup>.

El presente trabajo muestra la revisión luego de al menos 5 años luego del tratamiento quirúrgico de las fracturas del tobillo, en pacientes que ingresaron desde el año 2000-2004 en centro asistencial de Tinaquillo, estado Cojedes.

## MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio: Observacional descriptivo: Serie Clínica.

Población: Se realizó una revisión de 42 historias clínicas de pacientes ingresados con diagnóstico de fractura de tobillo (uni o bimalleolar) que se atendieron en el Servicio de Traumatología de la Clínica Cojedes, en Tinaquillo; Estado Cojedes, Venezuela, desde enero del año 2000 al mes

de febrero de 2004. Se realizó intervención quirúrgica a 31 pacientes. Para la revisión final sólo se logró entrevistar y examinar 24 pacientes.

Procedimiento Quirúrgico: Abordaje lateral en peroné distal y medial maléolo tibial.

Se realizó reducción cruenta y osteosíntesis con placa 1/3 de tubo en la fractura del peroné. Cuando el trazo fue oblicuo se colocó tornillo de compresión interfragmentaria y la placa de neutralización. En el maléolo medial se les realizó síntesis con tornillo esponjosa de 4,0 mm a 18 paciente y cerclaje funcional a 6 pacientes (Fig.1). A seis pacientes se les colocó tornillo de posición.

Estos pacientes fueron citados luego de cinco o más años de la cirugía, realizándose un control radiológico, la evaluación clínica y los cuestionarios a estudio; se realizó un formato de recolección de información para llevar el registro de la evolución de los pacientes. Estos se localizaron a través de la consulta externa, llamada telefónica y visita domiciliaria. Los pacientes que no fueron localizados se excluyeron del estudio. Las fracturas se clasificaron de acuerdo a parámetros de la AO-Asif.

Para la evaluación se tomó en cuenta el resultado funcional, radiológico y la opinión del paciente. Se utilizó la escala de evaluación propuesta por Baird R.A. y cols., en 1987.(cuadro N° 1); y la puntuación de Olerud y Molander (OMAS, cuadro N°. 2)<sup>6</sup>, que es un cuestionario orientado a consideraciones funcionales.

La información se tabuló en cuadros y se realizaron medidas de tendencia central y dispersión. Se utilizó tablas

de contingencia entre variables, sometiéndose a la prueba Chi Cuadrado como método de inferencia. El programa IBM SPSS 19.0 se usó para el cálculo y análisis estadístico.

Se definió como resultado satisfactorio aquel que estuviera en las categorías Excelente y Bueno de la escala de evaluación. Resultado no satisfactorio aquel que se encontraba en las categorías Regular y Malo de la escala de evaluación. Finalmente se preguntó al paciente si estaba satisfecho con el resultado de la cirugía. Se comparó el puntaje en la escala de Baird y cols., en la evaluación a los mismos pacientes a los 18 meses y el puntaje obtenido a los 5 o más años.

## RESULTADOS

De las 31 historias se logró evaluar a 24 pacientes. 15 son masculino y 9 femeninos. La edad promedio al momento de la lesión fue 28 años (16-68 años). El trauma deportivo y las caídas de propia altura fueron las causas más comunes (70,8%). En el cuadro N° 3 se muestra el tipo de fractura de acuerdo a la clasificación AO-Asif. El tiempo entre la lesión y la cirugía fue de 6 días (1-27 días). Se logró una reducción anatómica en 20 pacientes. En los 4 pacientes con reducción inadecuada, dos presentaban fractura conminuta del peroné y otro tenía más de tres semanas de evolución. No hubo complicación trans ni postoperatoria inmediata. Solo cinco pacientes recibieron un tratamiento fisiátrico dirigido por especialista.

Escala de Baird y cols: Cinco pacientes negaban sentir dolor (20,8%), 17 presentaban dolor a actividades extenuantes (70,8%) y dos pacientes referían molestias en actividades de la vida diaria (8,33%). Ningún paciente refirió inestabilidad clínica. Cinco pacientes caminaban sin molestias; 17 pacientes caminaban distancias deseadas con molestias; 2 pacientes restricción moderada para caminar. En relación a actividades laborales, 2 pacientes niegan restricciones, 20 pacientes refieren poca restricción para el trabajo (83,33%). Actividades con restricciones importantes están presentes en dos pacientes. 10 pacientes tenían rangos de movimientos con pérdida menor

de 10° con respecto a tobillo sano, 11 pacientes tenían menos de 15° y 3 menos de 20°. Radiológicamente 18 pacientes tenían imagen con reducción anatómica con mortaja intacta; un paciente con leves cambios reactivos en márgenes articulares; dos con estrechamiento visible en espacio articular superior; un paciente con estrechamiento superior entre 1-2 mm; dos con severo estrechamiento con espacio menor de 1 mm, esclerosis subcondral y osteofitos. El puntaje final señala 4 resultados excelentes, 14 buenos, 1 regular y 5 pobres.

Escala Olerud y Molander: 5 paciente niegan dolor, 17 refieren dolor solo al caminar en superficies irregulares, uno al caminar en superficie regulares y uno cuando camina en domicilio. Solo tres pacientes refieren rigidez; 12 pacientes refieren hinchazón vespertina ocasionalmente. Dos pacientes (8.33%) refieren dificultad para subir escalera. El resto sin restricción. Cuatro pacientes refieren dificultad para agacharse; ningún paciente refiere necesidad de soporte (bastón o muleta) para caminar. 10 pacientes refieren actividades diarias igual al momento antes de la lesión. Ocho refieren pocos cambios en la actividad diaria y seis refieren cambios a actividades sencillas y simples con respecto a aquellas que realizaban antes de la lesión.

Hubo una asociación directamente proporcional entre dolor y limitación laboral (X2:  $p < 0.05$ ); igualmente el dolor estuvo relacionado de manera directa con los puntajes más bajos de las escalas (X2:  $p < 0.05$ ). A mayor deterioro radiológico mayor intensidad de dolor (X2:  $p < 0.05$ ). No obstante, existe dolor leve en pacientes sin cambios radiológicos evidentes. La asociación de tipo de fractura (Clasif. AO) con radiología y puntajes de escala no fue estadísticamente significativa. Hubo una asociación directa entre reducción inicial inadecuada y deterioro radiológico (X2:  $p < 0.05$ ). Hubo cambios significativos entre resultados globales a los 18 meses (83% resultados satisfactorios) y después de 5 años (75 % resultados satisfactorios) (X2:  $p < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

La evolución natural de la artritis post-traumática después de fracturas de tobillo es dependiente del mecanismo, la reducción de la fractura y quizás, de la lesión inicial del cartílago<sup>7</sup>. El deterioro progresivo del tobillo entorpece el desempeño del paciente en sus actividades diarias. En nuestra serie se evidencia un 75 % de resultados satisfactorios. De 14 pacientes (58,33%) que no recobraron totalmente su nivel anterior a la lesión, 8 (33,33) tenían puntajes bueno en las escalas. Shah y cols.<sup>6</sup> habían reportado similares hallazgos en su serie. Estos mismos autores reportan mejores resultados en hombres sin valor estadístico. En el presente trabajo no hubo asociación estadística significativa entre resultado y sexo.

Ningún paciente presentó inestabilidad. El dolor fue el síntoma capital. Estuvo asociado a malas calificaciones en la escala. El deterioro radiológico siempre estuvo asociado con dolor intenso y moderado; no obstante, el dolor no siempre se asoció a alteración en la radiología. Existen otras causas de dolor con la actividad después de una fractura de tobillo. El atrapamiento anterolateral tanto de partes blandas como por espolones en cuello astragalino ha sido reportado<sup>8,9</sup>.

Los resultados no satisfactorios fueron asociados a los tipos más severos de la escala AO-Asif. Esta asociación no fue estadísticamente significativa. Sjoerd y cols<sup>7</sup> reporta peores seguimientos en la tipo C. Las lesiones tipo A tuvieron peores resultados que la tipo B. Ellos hipotetizan que el mecanismo de lesión en las tipo A, supinación-aducción, permitirá la compresión del cartílago entre en astrágalo, el maléolo y el pión medial de la tibia, lesionándolo. Los inconvenientes de una muestra pequeña y la disparidad numérica entre categorías no nos permiten conclusiones definitivas (ver cuadro 2).

Algunos pacientes presentaron deterioro articular desde la cirugía. Hay una disminución en el puntaje de resultados funcionales de la escala de Baird R.A. y cols., desde la primera evaluación de los pacientes a los 18 meses

de la cirugía. Dos de los seis pacientes excelentes a los 18 meses, bajaron a categoría bueno a los 5 años. De 14 casos con categoría bueno a los 18 meses, dos pasaron a categoría pobre. De cuatro casos en categoría regular, 3 pasaron categoría pobre.

El deterioro radiológico se asoció a reducción deficiente (Fig. 2). Cuatro pacientes tuvieron una reducción deficiente, dos presentaban lesiones complejas del peroné. Muchos autores coinciden que la consolidación viciosa precede la artrosis post-traumática en el tobillo. El acortamiento y la rotación lateral del peroné causa ampliación de la mortaja e inclinación lateral de astrágalo alterando la biomecánica articular<sup>8,10,11</sup>. La conminución del peroné fue un factor importante que nos impidió la reducción en dos pacientes. La fractura conminuta del peroné es una lesión muy inestable en donde la reducción anatómica es difícil, esto hace que la restauración tanto de la longitud como de la rotación sea exigente<sup>12,13</sup>. Es una lesión poco descrita en la literatura<sup>13</sup>. En otro paciente se dificultó la reducción por el retardo en la cirugía, más de 3 semanas, aunado a la ausencia de control radiológico transoperatorio (arco en C). Un periodo preoperatorio prolongado dificulta las maniobras de reducción<sup>14</sup>. La evolución del proceso de consolidación hace que en ocasiones estemos tratando no una fractura, sino una consolidación viciosa. Por supuesto, la consecuencia segura sería una reducción inadecuada. Carragee y cols.<sup>15</sup> afirman que un retardo en la intervención quirúrgica ha incrementado la tasa de complicaciones hasta en un 52 % en asociación con fracturas más severas. Por lo tanto el retardo prolongado disminuye la habilidad para obtener una reducción anatómica, comprometiendo así el resultado a largo plazo<sup>14</sup>.

Dos pacientes presentaban deterioro radiológico leve con reducción anatómica (Fig.3). Las lesiones cartilaginosas iniciales están asociadas a degeneración post-traumática<sup>6,7,8</sup>. Ocasionalmente pasan desapercibidas. Sjoerd y cols.<sup>16</sup> encontraron que el daño cartilaginoso inicial es un predictor independiente de artrosis post-traumática. Lesiones profundas en el área lateral y anterior del astrágalo y sobre el maléolo medial se relaciona con un resultado

desfavorable. Todo traumatismo en el tobillo conduce a un daño primario en el cartílago. Hay una incidencia de 49 % de lesiones del cartílago del domo astragalino en fracturas maleolares. Estas pueden variar desde simples contusiones hasta roturas completas del cartílago con exposición del hueso subcondral<sup>17,18</sup>. Aunado a esto, una alteración de la biomecánica articular por una deficiente reducción de la fractura conduce al desarrollo de artrosis postraumática precoz.

En conclusión, podemos afirmar: a) Las fracturas del tobillo son lesiones importantes que deben tratarse de manera precoz restableciendo la anatomía ad integrum, b) El método de fijación debe garantizar estabilidad suficiente para una movilización precoz manteniendo fija la reducción, c) La reducción inadecuada está asociada a resultados desfavorables y desarrollo de artrosis; d) Un importante número de pacientes presentan algún grado de deterioro de la función 5 años después de la cirugía, aun con buena reducción inicial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Baird, R. A., Jackson, S. T. Fractures Of The Distal Part Of The Fibula With Associated Disruption of The Deltoid Ligament. Treatment Without Repair Of The Deltoid ligament. J. Bone Joint S. Vol. 69-A, Nº. 9: 1346-1352. 1987
2. Browner Bruce D., Jupiter Jesse B., Levine Alan M., Trafton Peter G. Skeletal Trauma. Vol III. Cap. 52. Fractures and soft tissue injuries of the Ankle. Pp. 1871-1957. W.B. Saunders Company. 2002.
3. Carragee, E. J.; Csongradi, J. J.; and Bleck, E. E.: Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. J. Bone and Joint S., Vol. 73-B No1: 79-82, 1991.
4. De Souza, L. J.; Gustilo, R. B.; and Meyer, T. J.: Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. J. Bone Joint S. 67-A, No 6: 1066-1074, 1985.
5. Burwe I.H. Nevile I and Charnley Arnold d.. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. J. Bone Joint S. Vol. 47 B, No. 4, 1965.
6. Shah N.H., Sundaram R.O., Velusamy A., Braithwaite I.J. Five-year functional outcome analysis of ankle fracture fixation. Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 1308–1312.
7. Sjoerd A.S. Stufkens a,\* , Michel P.J. van den Bekerom a, Gino M.M.J. Kerkhoffs a, Beat Hintermann b,1,C. Niek van Dijk. Long-term outcome after 1822 operatively treated ankle fractures: A systematic review of the literatura. Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) 119–127 C.
8. Van Dijk Niek, Verhagen Ronald A. W., Tol Johannes L.. Arthroscopy for Problems After Ankle Fracture. J Bone Joint Surg [Br];79-B:280-4. 1997.
9. Ogilvie-Harris DJ, Mahomed N, Demazi 'ere A. Anterior impingement of the ankle treated by arthroscopic removal of bony spurs. J Bone Joint Surg [Br];75-B:437-40. 1993.
10. Thordarson David B., M.D.f, Motamed Sohel, B., Hedman Thomas, PH.D. Ebramzadeh Edward, PH.D.8, and Bakshian Sam, M.D.J. The Effect of Fibular Malreduction on Contact Pressures in an Ankle Fracture Malunion Model. J Bone Joint Surg Vol. 79-A, No. 12: 1809-1815. 1997.
11. Vander Griend Robert, M., Gainesville, Florida; Michelson James D., M.D.S, Baltimore, Maryland, and Bone Larry B., M.D., Buffalo, New York. Fractures of the Ankle and the Distal Part of the Tibia. An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. J Bone and Joint Surg VOL. 78-A, NO. 11: 1772-1783, 1996.
12. Michelson, J. D. Current Concepts Review. Fractures About The Ankle. J Bone Joint Surg. 77-A, Nº. 1: 142-152. 1995.
13. Miller, S.D. Late reconstruction after failed treatment for ankle fractures. Orthop Clin North Am. Vol 26 (2): 363-373. 1995
14. Fogel, G. R., and Morrey, B. F.: Delayed open reduction and fixation of ankle fractures. Clin. Orthop. RR, 215: 187-195, 1987.
15. Carragee, E. J.; Csongradi, J. J.; and Bleck, E. E.: Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. J. Bone and Joint S., 73-B(1): 79-82, 1991.

16. Sjoerd A. Stufkens, MD, Knupp Markus, MD, Horisberger Monika, MD, Lampert Christoph, MD, and Hintermann Beat, MD. Cartilage Lesions and the Development of Osteoarthritis After Internal Fixation of Ankle Fractures. J Bone Joint Surg.; Vol 92-A: 279-86, 2010.

17. Mak, K.H.; Chan, K.M.; Leung, P.C. Ankle fracture treated with the AO principle—An experience with 116 cases. Injury 16:265–272, 1985.

18. Harper, M. C.: The deltoid ligament. An evaluation of need for surgical repair. Clin. Orthop. RR, 226: 156-168, 1988.

## Resultado a largo plazo del tratamiento quirúrgico de las Fracturas del Tobillo. (5 años de seguimiento)

### Cuadros y Figuras.





### Cuadro No 1.

Resultado a largo plazo del tratamiento quirúrgico de las Fracturas del Tobillo.

Evolución a 5 años de seguimiento.

Escala de Evaluación Propuesta por Baird y colaboradores (1987).

Items	Puntuación
<b>Dolor</b>	
- No dolor.	<b>15</b>
- Dolor leve con actividad extenuante.	<b>12</b>
- Dolor leve con actividades de la vida diaria.	<b>08</b>
- Dolor al apoyar el peso del cuerpo.	<b>04</b>
- Dolor en reposo.	<b>00</b>
<b>Estabilidad del tobillo</b>	
- No inestabilidad clínica.	<b>15</b>
- Inestabilidad con actividades deportivas.	<b>05</b>
- Inestabilidad con actividades de la vida diaria.	<b>00</b>
<b>Capacidad para caminar</b>	
- Capacidad para caminar las distancias deseadas sin cojera ni dolor.	<b>15</b>
- Capacidad para caminar las distancias deseadas con cojera o dolor suaves.	<b>12</b>
- Capacidad restringida para caminar moderadamente.	<b>08</b>
- Capacidad para caminar solo distancias cortas.	<b>04</b>
- Incapacidad para caminar.	<b>00</b>
<b>Capacidad para correr</b>	
- Capacidad para correr las distancias deseadas sin dolor.	<b>10</b>
- Capacidad para correr las distancias deseadas con dolor leve.	<b>08</b>
- Moderada restricción de la capacidad para correr con dolor leve .	<b>06</b>
- Capacidad para correr solo distancias cortas.	<b>03</b>
- Incapacidad para correr.	<b>00</b>
<b>Capacidad para trabajar</b>	
- Capacidad para realizar la actividad habitual sin restricciones.	<b>10</b>
- Capacidad para realizar la actividad habitual con restricciones en actividades extenuantes	<b>08</b>
- Capacidad para realizar la actividad habitual con restricciones sustanciales.	<b>06</b>
- Parcialmente discapacitado. Solo trabajos concretos.	<b>03</b>
- Incapacitado para trabajar.	<b>00</b>
<b>Movilidad del tobillo (pérdida de rango)</b>	
- Menos de 10° del tobillo sano.	<b>10</b>
- Menos de 15° del tobillo sano.	<b>07</b>
- Menos de 20° del tobillo sano.	<b>04</b>
- <50% del tobillo sano, o dorsiflexión < 5°.	<b>00</b>

<b>Resultados radiográficos</b>	
- Reducción anatómica con mortaja intacta.	<b>25</b>
- Igual que anterior con leves cambios reactivos en los márgenes articulares.	<b>15</b>
- Estrechamiento visible del espacio superior articular.	<b>10</b>
- Estrechamiento moderado del espacio superior articular, con espacio superior entre 1-2 mm.	<b>05</b>
- Severo estrechamiento del espacio superior articular, con espacio superior menor a 1mm, apertura del espacio claro medial y severos cambios reactivos (esclerosis subcondral y osteofitos).	<b>00</b>

### Cuadro N° 2.

Resultado a largo plazo del tratamiento quirúrgico de las Fracturas del Tobillo.  
Evolución a 5 años de seguimiento.

Cuadro resumen de acuerdo a tipo de Fractura de acuerdo a clasificación AO. Valencia, 2012.

Clasificación AO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A2.3	3	12,5	12,5	12,5
B1.1	2	8,3	8,3	20,8
B2.1	4	16,7	16,7	37,5
B2.2	12	50,0	50,0	87,5
C1.3	1	4,2	4,2	91,7
C2.2	2	8,3	8,3	100,0
Total	24	100,0	100,0	

Fuente: Formato de recolección de datos.

### Cuadro No 3.

Resultado a largo plazo del tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo.  
Evolución a 5 años de seguimiento. Escala de Evaluación Propuesta por Olerud y Molander.  
Puntaje máximo 100 puntos.

<b>Dolor.</b>	
Ninguno	25
Al caminar sobre una superficie irregular	20
Mientras caminaba por una superficie regular	10
Mientras caminaba en el interior.	05
Constante y severo	00
<b>Rívidez.</b>	
Ninguno	10
Presente	00
<b>Hinchazón</b>	
Ninguno	10
Sólo en las tardes	05
Constante	00
<b>Subir escaleras</b>	
Sin problema	10
Con dificultad	05
Imposible	00

<b>Agacharse (cunclillas)</b>	
Posible	05
Imposible	00
<b>Correr</b>	
Posible	05
Imposible	00
<b>Saltar.</b>	
Posible	05
Imposible	00
<b>Apoyo o Soporte</b>	
Ninguno	10
Uso de Correas	05
Bastón o Muleta	00
<b>Trabajo y actividades de la vida diaria.</b>	
Igual que antes de la Lesión.	20
Pérdida del Ritmo normal de trabajo	15
Cambio a trabajo simple o sencillo	10
Alteración severa de la capacidad de Trabajo	00

## INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE FRACTURAS ATENDIDAS EN LA EMERGENCIA DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL DE SAN CRISTÓBAL- ESTADO TÁCHIRA, VENEZUELA. MAYO 2012 - MAYO 2013.

**Incidence and prevalence of fracture admitted in the orthopedics and traumatology emergency in San Cristobal central hospital, Tachira state, Venezuela. May 2012 - may 2013.**

*Dr. Renny A Cárdenas Quintero.\*; Dra. Ingrid Sepúlveda B.\*\**

### RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo descriptivo y observacional, exhaustivo tipo censo, donde se evaluaron a 5348 pacientes que acudieron con fracturas y/o epifisiólisis a la emergencia de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal- Estado Táchira, Venezuela; desde mayo de 2012 a mayo de 2013. El Objetivo general de este estudio es determinar la incidencia y prevalencia de fracturas atendidas en este centro asistencial, así como conocer las causas y los mecanismos de lesión más frecuentes. Se aplicó un esquema de diagnóstico clínico e imagenológico, una vez hecho el diagnóstico de fractura y/o epifisiólisis del esqueleto apendicular y cintura pélvica, las lesiones se ubicaron topográficamente. El mayor porcentaje de fracturas se localizó en la extremidades inferiores a nivel de diáfisis de fémur, diáfisis de tibia, fémur Proximal y meseta tibial agrupando estas cuatro un 42,2 % del total de todas las fracturas evaluadas, además este estudio reportó una incidencia de fracturas abiertas de un 15,20%; encontrando una incidencia de 7,69 % para las epifisiólisis. Se concluye que los accidentes de tránsito son

el mecanismo de lesión más frecuente en todas las fracturas y de este grupo los accidentes en moto representan el de mayor incidencia, siendo la población más expuesta los estudiantes y Obreros.

**Palabras clave:** fractura, epidemiología, accidente de tránsito, epifisiólisis.

### Nivel de evidencia IV

### ABSTRACT

We performed prospective, descriptive, observational study was conducted exhaustive census type, where 5348 patients presenting with fractures and epiphysiolysis admitted in the orthopedics and traumatology emergency in San Cristobal central hospital, Táchira state, Venezuela, were evaluated; from may 2012 to may 2013. The overall objective of this study is to determine the incidence and prevalence of fractures treated at this medical center, as well as the causes and mechanisms of injury frequently.

\*Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal Estado Táchira. Venezuela. Prof. Cátedra de Ortopedia y Traumatología de la ULA.

\*\* Residente de segundo año del postgrado de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal Estado Táchira.

*Dirección residencia:* Boca de Caneyes calle doña rosa numero 57. Mcpio. Guásimos. Edo. Tachira, Venezuela. *Teléfono:* 02765108110

*Dirección consultorio:* Av Libertador CC el Samán, piso 1, local 1-2 San Cristóbal. Edo Táchira. Venezuela. *Teléfono:* 0276 3410055. *Correo Electrónico:* racarquin@gmail.com.

An outline of clinical and imaging diagnosis was applied, once the diagnosis of fracture and / or epiphysiolysis ap-  
pendicular skeleton and pelvic girdle made, lesions were  
located topographically. The highest percentage of frac-  
tures were located in the lower limbs level midshaft femur  
diaphysis of tibia, femur and tibial plateau proximal giving  
a total of 42.2% of all fractures evaluated, this study also  
reported an incidence of open fractures of 15.20%; found

an incidence of 7.69% for epiphysiolysis. **In conclusion  
traffic accidents are the most common mechanism  
of injury in fractures in this group.** and motorcycle ac-  
cidents account for the highest incidence, also, the most  
exposed population are students and workers.

**Key words:** fracture, epidemiology, traffic accident, epi-  
physiolysis.

## INTRODUCCIÓN

La estadística médica se considera una disciplina bastante reciente(1). El uso de diagramas estadísticos para presen-  
tar información pertinente en la evolución clínica fue pre-  
sentado en una serie de casos, por Florence Nightingale en  
1850. Así como el trabajo pionero de John Snow del modo  
de comunicación del cólera en Londres en 1854 (1); ambos  
se pueden considerar pioneros en la estadística. Esta cien-  
cia ha crecido vertiginosamente hasta nuestros días con el  
advenimiento de la computación y de programas que nos  
facilitan obtener información precisa y conducir análisis  
estadísticos sofisticados en el ámbito de la investigación,  
que nos lleva a basar nuestra conducta no solo en la expe-  
riencia personal, si no en el principio científico de medici-  
na basada en la evidencia. No hay un registro confiable de  
las estadistas, determinado por problemas en la recolec-  
ción de datos, por sub-registro al no incluir los pacientes o  
no procesar la muestra. Se realizó un estudio prospectivo  
descriptivo y observacional, exhaustivo tipo censo, donde  
se evaluaron a 5348 pacientes que asistieron con fracturas  
y/o epifisiólisis a la emergencia de Ortopedia y Trauma-  
tología del Hospital Central de San Cristóbal-Estado Tá-  
chira, Venezuela; desde mayo de 2012 a mayo de 2013.

El objetivo general de este estudio es determinar los datos  
epidemiológicos en relación a la incidencia de fracturas y  
epifisiólisis de los pacientes que ingresan a la emergen-  
cia del Hospital Central de San Cristóbal-Estado Táchira,  
Venezuela; relacionando, sexo, edad, profesión, proce-  
dencia, mecanismo de la lesión, ubicación topográfica,

lesión partes blandas, así como su hora de ingreso y  
tiempo de evolución al consultar a esta institución, to-  
dos estos parámetros nos permitirán evaluar la inciden-  
cia y la epidemiología de los pacientes que acuden a este  
centro de referencia regional y podremos tener una base  
firme, que nos conduzcan a un planificación adecuada en  
el Servicio de Ortopedia y Traumatología. Sin embargo en  
el Hospital Central de San Cristóbal - Edo. Táchira, obtener  
información epidemiológica es difícil por razones adminis-  
trativas y burocráticas, actualmente solo disponemos de  
incidencias y datos epidemiológicos de otras regiones del  
mundo que no reflejan nuestra realidad, de allí la finalidad  
de realizar este trabajo.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una recolección de datos epidemiológicos según  
una serie de formatos diseñados para tal fin, que fueron  
aplicados a todos los pacientes que acudieron por frac-  
turas y epifisiólisis a la emergencia de traumatología del  
Hospital Central de San Cristóbal - Estado Táchira, Vene-  
zuela; durante el periodo correspondiente al primero de  
mayo de 2012 hasta el primero de mayo de 2013.

Se incluyeron para este trabajo aquellos pacientes a  
quienes se les aplicó un esquema diagnóstico tanto clínico  
como imagenológico, y una vez hecho el diagnóstico de  
fractura y/o epifisiólisis del esqueleto apendicular y cin-  
tura pélvica, se ubicó topográficamente la lesión para de-  
terminar su incidencia.

Dicho formato incluía:

1. Hora de ingreso 7am-7pm y 7pm-7am
2. Sexo (masculino - femenino)
3. Grupo etario por décadas desde 0 hasta 100 años.
4. Hueso afecto y segmentos.
6. Asociación de la fractura o epifisiólisis con luxación y con otras fracturas.
7. Causa de la lesión se agrupo en un ítem todos los accidentes en moto (caída en moto, choque de moto con objeto fijo, choque de moto con moto, choque de moto con carro) los accidentes en carro, arrollamiento, caída (se agrupa todas la caídas), herida por proyectil de arma de fuego, lesión con objeto cortante, y traumatismos indirectos.
8. Tiempo de evolución desde el accidente hasta el momento de la atención a este centro asistencial. Se Clasificó en 24, 1 a 5 días y más de 5 días
9. La procedencia se dividió en: **Zona capital:** correspondiente a San Cristóbal. **Zona uno:** corresponde a los Municipios Andrés Bello, Ayacucho, José María Vargas, Jáuregui, Independencia, Guásimos, García de Hevia, Libertad, Lobatera, Michelena, Panamericano, Rafael Urdaneta, Seboruco, Uribante, Sucre, Simón Rodríguez, Samuel Darío Maldonado. **Zona dos:** Municipios: Cárdenas, Córdoba, Fernández Feo, Francisco de Miranda, Junín, Libertador, Torbes, Bolívar, Pedro María Ureña, además otros estados.

y extranjeros.

10. Tratamiento sugerido al ingreso: ortopédico o quirúrgico.

Se llevó la información a una tabla de Excel y se analizaron según las variables estadísticas correspondientes. Los datos fueron recogidos diariamente por el personal médico adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal estado Táchira Venezuela.

## RESULTADOS

Acudieron 5348 pacientes a la emergencia de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal - Estado Táchira, Venezuela; durante el periodo de mayo 2012 a mayo de 2013, a quienes se les diagnosticó por método clínico, radiológico fractura y/o epifisiólisis del esqueleto apendicular y cintura pélvica.

De los 5438 pacientes con fracturas que acudieron en busca de atención médica a la emergencia de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central, El 62,17 % de los pacientes se valoraron durante las primeras 24 horas de la lesión siendo el 54,4 % del sexo masculino y los grupos etarios distribuidos de la siguiente manera (Ver tabla 1)

**Tabla 1.**

<b>Hora de mayor asistencia por turno</b>	7am-7pm: 51,15% 7pm-7am: 49, 25%
<b>Grupo Etario Predominante por orden descendente</b>	31-40 años: 14,5% 41-50 años: 13,9% 10-20 años: 13,42% 0-9años: 12,45% 51-60años: 10,78% 21-30 años: 10,2% 61-70años: 9,4% 71-80años: 5,9% 81-90años: 4,22% 91-100años: 2,33%
<b>Ocupación o profesión</b>	Estudiantes: 31, 41% oficios del hogar: 25,48% Obrero: 20,75% otras actividades: 8,32% chofer: 8,22% Profesionales: 5,87%
<b>Mecanismo de la lesión predominantes</b>	Accidentes de tránsito: 69,7%: (Accidentes en moto: 34,8% accidentes en carro: 23,8% Arrollados 11,1% ) Caídas: 18,8% Proyectil por arma de fuego: 6,5% traumatismo indirecto: 3,8% traumatismo con objeto cortante: 0,99%
<b>Incidencia de Fracturas Abiertas</b>	15,8%
<b>Extremidad Afecta</b>	Derecha: 51,4% Izquierda: 43% bilateral: 5,54%

La procedencia fue mayoritaria de los municipios adyacentes a la capital, sitio de ubicación del hospital y se atendió un 8,80% de extranjeros indocumentados. En relación a las lesiones propias del hueso inmaduro se presentaron 1100, lo que representa un 18,98% del total de la muestra, aquí se presentan en orden decreciente; epifiolisis 446 lo que representa un 7,69% del total de la muestra, de ellas el 39,24% fueron producidas por accidentes

en moto, con una incidencia de variedad abierta de 3,37%. Las fracturas en tallo verde con 372 lo que representa un 6,42% con una incidencia del sexo masculino 53,85% y un mecanismo de lesión de accidentes en moto en un 44,75%, las fracturas supracondíleas de húmero distal con 282 lo que representa el 4,8% y su epidemiología ya fue presentada previamente.

**Tabla 2. Incidencia de fracturas de miembro superior e inferior que ocuparon mayor frecuencia**

Diagnostico	Total (%)	Hora de mayor asistencia por turnos (%)	Tiempo de evolución del accidente (%)	Sexo predominante (%)	Grupo etareo predominante (%)	Ocupación mas frecuente (%)	Zona del estado mas frecuente (%)
1. Fractura diafisaria de femur	892 fracturas 15,37%	7am-1pm 31,63%	1-24 horas 67,66%	masculino 53,37%	41-50 años 27,17%	obreros 26,53% oficios del hogar 26,13% estudiantes 20,15%	zona 2 37,7%
2. Fractura diafisaria de tibia	717 fracturas 12,35%	7pm-1am 42,53%	1-24 horas 62,56%	masculino 69,13%	21-50 años 55%	obrero 26,44% oficios del hogar 25,2% estudiantes 14,7%	zona 2 33,83%
3. Fractura proximal de femur (incluye area trocanterica, cuello y cabeza femoral).	467 fracturas 8,05%	7am-1pm 28,02%	1-24 horas 70,69%	femenino 60,76%	71-80 años 26,94%	oficios del hogar 67,48%	zona 1 35,99%
4. Fractura de meseta tibial	373 fracturas 6,43%	1-7pm 32,31%	1-24horas 59,61%	femenino 54,04%	31-40 años 37,33%	obrero 29,25% oficios del hogar 27,02% chofer 16,16%	zona 1 35,93%
5. Fracturas maleolares	355 fracturas 6,12%	7p-1am 28,28%	1-24horas 67,06%	femenino 50,44%	21-50 años 64,72%	oficios del hogar 30,90% estudiante 21,87%	zona 2 29,45%
6. Fracturas de clavícula	302 fracturas 5,20%	7p-1am 30,07%	1-24horas 57,25%	masculino 58,33%	21-50 años 51,45%	obrero 27,5% oficios del hogar 22,8% estudiante 16,6%	zona 2 30,07%
7. Fractura supracondílea de húmero en niños	282 fracturas 4,8%	7pm-1am 33,6%	1-24horas 53,90%	masculino 54,2%	0-9 años 61,3%	estudiantes 100%	zona 1 46,34%
8. Fractura distal de radio	269 fracturas 4,63%	7pm-1am 32,54%	1-24horas 71,03%	femenino 51,19%	21-50 años 57,94%	obrero 26,98% estudiante 24,2% oficios del hogar 23,4%	zona 2 36,51%
9. Fracturas proximales de radio y cubito	192 fracturas 3,27%	7am-1pm 32,02%	1-24horas 71,75%	masculino 71,24%	21-30 años 24,05%	oficios del hogar 29,78%	zona 1 34,27%
10. Fractura diafisaria de radio y cubito	173 fracturas 2,98%	1pm-7pm 39,33%	1-24horas 74,72%	femenino 57,12%	21-50 años 47,19%	obrero 30,90%	zona 1 30,90%
11. Fractura de los huesos del pie	171 fracturas 2,95%	7am-1pm 29,56%	1-24 horas 55,57%	femenino 54,09%	21-50 años 50,33%	obrero 30,19%	zona 2 27,67%
12. Fracturas de rótula	132 fracturas 2,27%	7 pm-1am 33,60%	1-24 horas 55,20%	masculino 73,60%	51-60 años 28,80%	obrero 31,20%	zona 1 48%
13. Fracturas de pión tibial	129 fracturas 2,22%	7pm-1am 39,13%	1-24 horas 75,65%	masculino 59,13%	31-40 años 31,62%	oficios del hogar 35,65%	zona 2 42,61%
14. Fractura distal en tallo verde de radio y cubito	118 fracturas 2,03%	1pm-7pm 46,09%	1-24horas 55,65%	masculino 51,30%	0-9 años 90,43%	estudiante 100%	zona 1 42,61%
15. Fractura de mano	117 fracturas 2,02%	7am-1pm 41,12%	2-5 dias 45,79%	masculino 57,94%	21-30 años 27,10%	obrero 57,01%	zona 1 44,88%
16. Fractura diafisaria de humero	116 fracturas 2%	7pm-1am 35,37%	1-24 horas 76,83%	masculino 68,29%	41-50 años 29,27%	oficios del hogar 32,93%	zona 2 43,90%

## DISCUSIÓN

La incidencia en la frecuencia y tipo de fracturas es variable alrededor del mundo, dependiendo de las características demográficas y el grado de desarrollo cultural de la población a estudiar. En el presente trabajo se encontró,

que la incidencia de fracturas en el área de emergencia es alta para las fracturas que comprometen la extremidad inferior (diáfisis de fémur, diáfisis de tibia) representan el 27,72% de todas las fracturas, en un grupo poblacional joven en el rango de mayor productividad laboral (2). Estos resultados difieren a la incidencia presentada en otros tra-

bajos de países desarrollados que con una muestra similar en el número de pacientes y un grupo poblacional de mayor edad muestran una incidencia muy baja de fracturas en la extremidad inferior no llegando al 6 %, y con una alta incidencia de fracturas de la extremidad superior(3, 4), en nuestro caso, la incidencia de fracturas en miembro superior fue del 9,28%, representadas por las fracturas de clavícula, y supracondílea de humero en niños.

Los accidentes de tránsito son un problema de salud pública, mucho se ha hecho a nivel mundial para tratar de disminuir los altos índices de accidentes de tránsito, Incluso se ha involucrado a la industria automotriz, implementando nuevas tecnologías que eviten las lesiones musculoesqueléticas y sus graves consecuencias con una alta incidencia de morbilidad (5), en este trabajo se demuestra que la mayor incidencia de lesiones son ocasionadas por los accidentes de tránsito, y de ellos los accidentes en moto representan más de un tercio como causa de lesión en todos los segmentos óseos, este incremento se presume es debido al aumento de motos en nuestro estado por su facilidad para adquirirla, ausencia de políticas del estado para controlar su utilización de una manera razonable, encontrando accidentes en moto en diferentes modalidades, como choque de moto con moto, moto carro, moto objeto fijo o con animales, así como caída de las mismas a esto se suma la falta de equipos de protección por parte de los motorizados, además su uso como medio de transporte masivo. Estos accidentes involucran a pacientes de todos los grupos etarios, por ejemplo, fracturas como las supracondíleas en niños, cuya causa principal en la mayoría de estudios a nivel mundial es la caída de su propia altura (6,7), en nuestra revisión, los accidentes en moto son la principal causa de la lesión; lo mismo sucede con el resto de las fracturas pediátricas y epifisiólisis que presentan como causa principal de la lesión los accidentes en moto. La fractura cuando es producida por mecanismos de alta energía cursan con un porcentaje importante de bilateralidad, articulación flotante y fracturas abiertas (8,9,10 ) que conducen a una mayor morbilidad. Existen referencias bibliográficas en países desarrollados que presentan una baja incidencia de traumatismo de Alta

energía (3,4).

En este estudio se encontró que fracturas como las del extremo proximal de fémur, siguen una incidencia epidemiológica similar a otros estudios a nivel nacional y mundial, las cuales son frecuentes en el anciano de sexo femenino y son producidas por traumatismos de baja energía como caídas de su propia altura, esto debido a la presencia de osteoporosis que afecta la micro arquitectura del hueso (11,12). Se evidenció que las fracturas ocasionadas por lesiones producidas por proyectil de arma de fuego se han incrementado en nuestro servicio, siendo un motivo de consulta diario (ver fig.1), no encontrando estadísticas con respecto a su incidencia en otras latitudes. Otro mecanismo de lesión que sigue una línea epidemiológica similar son los traumatismos indirectos como causa principal de fracturas maleolares ( 9,10 ) presentándose los accidentes en moto son la segunda causa de producción de este tipo de fractura. Los traumatismos con objetos cortantes, tienen mayor incidencia en las manos por su relación con la actividad laboral. En relación al tipo de tratamiento sugerido, en las fracturas del adulto se encontró que el quirúrgico fue el predominante. Las fracturas de escapula y la clavícula presentaron la mayor incidencia en cuanto al manejo de tratamiento ortopédico, el cual ha sido la conducta a nivel mundial (13); existen trabajos que ponen en duda su buena evolución con tratamiento cerrado y sugieren el tratamiento quirúrgico (14). Para este estudio se tomaron dos parámetros que consideramos relevantes como lo son: la hora de asistencia al hospital y el tiempo que transcurre desde la lesión hasta su valoración. Encontramos que el grupo etario de menores de 10 años fue el que presentó el mayor porcentaje en atención después de las 24 horas, al no prestarse la atención debida y al depender de su familiares para su traslado al Hospital, se retarda su atención médica; de igual forma se evidencia un mayor porcentaje de asistencia de atención médica en el turno de 7pm a 1 am.

Los accidentes son hechos fortuitos, casuales, eventuales, está demostrado epidemiológicamente que los mismos tienen múltiples condiciones que los favorecen y que

elevan la posibilidad de sufrir un evento, tales factores pro-vienen de las personas, del ambiente y de factores socioculturales que hoy en día afectan considerablemente esta condición, ya que no hay políticas en pro de la prevención de los accidentes y en particular de este nuevo flagelo para nosotros como son los accidentes en motos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brody H, Rip MR, Vinten-Johansen P, Paneth N, Rachman S. Mapmaking and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic. *Lancet*. 2000;356:64–68.
2. Marc Banerjee, Bertil Bouillon, Sven Shafizadeh, Thomas Paffrath, Rolf Lefering, Arasch Wafaisade, the German Trauma Registry Group. Epidemiology of extremity injuries in multiple trauma patients. *Injury* Volume 44, Issue 8, Pages 1015-1021, August 2013.
3. CourtBrown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fracture: a review. *Injury* volumen 37, issue 8, pag 691-697, august 2006.
4. Enninghorst, Natalie MD; McDougall, Debra RN; Evans, Julie A. RN; Sisak, Krisztian MD; Balogh, Zsolt J. MD, PhD. Population-based epidemiology of femur shaft fractures. **Trauma and Acute Care Surgery** Issue: Volume 74(6), June 2013, p 1516–1520.
5. Ernesto Medina, Ana M. Kaempffer. Consideraciones epidemiológicas sobre los traumatismos en Chile. *Rev. Chilena de Cirugía*. Vol 59-nº3, junio 2007; págs. 175-184.
6. Zamorano Harold, Gallón Luis, Echandía Carlos. Evaluación del tratamiento y complicaciones en fracturas supracondileas del humero distal hospital Universitario del Valle (enero a diciembre de 2001) revista Colombiana de Ortopedia y traumatología, vol 20 nº 1 2006, pags 36-45.
7. Green Neil, Swiontkowski Marc. Skeletal trauma in Children. W.B.Saunders Company, Volume three 1998.
8. Fernando Ruiz-Martínez, Eduardo Caldelas-Cuellar, Mónica Sánchez Sánchez. Epidemiología y resultados clínicos de las fracturas expuestas de la tibia, *Rev Mex Ortop Traum* 2001; 15(6): Nov.-Dic: 288-295.
9. Thomas P Rüedi, Richard E Buckley, Christopher G Moran. *AO Principles of Fracture Management*. Thieme, Switzerland 2007.
10. Mc Rae. *Tratamiento práctico de las fracturas*. McGrawHill. 3ª edición 1998.
11. Nieto Andueza Edgar. *Fractura del femur proximal en ancianos*. Universidad de los Andes. Primera edición 2004.
12. Patricia Clark, Fernando Carlos, José Luis Vázquez Martínez. Epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en México. *Rev Metab Óseo y Min* 2010;8(5):152-161.
13. Sarmiento A, Latta L. *The Nonsurgical Treatment of Fractures in Contemporary Orthopedics*. Jaypee Brothers Medical Publishers, 2010.
14. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1-10.
15. Robinson, C. Michael; Hill, Richard M. F.; Jacobs, Neal; Dall, Graham; Court Brown, Charles M. Department of Orthopaedic Trauma, The Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom. Adult Distal Humeral Metaphyseal Fractures: Epidemiology and Results of Treatment. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 17(1):38-47, January 2003.
16. Robin J Prescott, Ian Civil. Lies, damn lies and statistics: Errors and omission in papers submitted injury 2010-2012. *Injury* Volume 44, Issue 1, Pages 6-11, January 2013
17. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2008;61:344–34.

## INCIDENCIA DE ESPINA BÍFIDA EN UNA MUESTRA DE RECIÉN NACIDOS VIVOS Incidence of spina bifida in a sample of live births

Dr. Marcos A. Garces\*

### RESUMEN

Se estudiaron 1505 recién nacidos vivos, tanto clínica como radiológicamente, para conocer la incidencia de Espina Bífida abiertas y cerradas. 416 de ellos presentó Espina bífida en uno o más niveles de la columna vertebral; 398 (26.45%) fueron cerrados y 18 (1.2%) abiertos; no hubo diferencia estadística significativa en cuanto al sexo. Fue más frecuente en el segmento S1, 229/1505 (15.22%). En el sexo masculino prevalecieron las Espinas bífidas a nivel lumbar y en el femenino a nivel sacro. Se ratifica la importancia clínica de las manifestaciones cutáneas.

**Palabras claves:** Columna, Bífida (EB), Disrafismo (DE), Segmento vertebral.

### Nivel de evidencia II

### ABSTRACT

1505 new born were studied, both clinically and radiologically, to determine the incidence of open and closed spina bifida. 416 of these patients had spina bifida in one or more levels of the spine. 398 (26.45%) were closed and 18 (1.2%) open; there was no statistically significant difference in sex. Was more frequenting the segment S1, 229/1505 (15.22%). In males prevailed spina bifida in the lumbar segment, and sacral level in female sex. Its confirms the clinical relevance of cutaneous manifestations.

**Key words:** Spine. Bifida (EB). Dysraphism (SD). Vertebral segment

---

\*Doctor en Ciencias Médicas. Prof. Titular de la Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Maracaibo. Estado Zulia.

Instituciones que respaldan este trabajo:

Maternidad Dr. Armando Castillo Plaza (MPPS)  
Servicio de Obstetricia del hospital Dr. Manuel Noriega Trigo (IVSS)

El Autor declara que no existen conflictos de intereses

Dirección de correspondencia:

Urb. Los Modines. C/90D, N° 78-42. Cod. Postal. 4004. Mcbo. Edo. Zulia.

Teléfonos: 02617559005. 04246099785. 04161646769.

Correo Electrónico: drmarcosgarces1@gmail.com.

## INTRODUCCION

Los defectos del tubo neural (DTN), espina bífida (EB) o disrafismo espinal (DE) son un grupo de malformaciones congénitas que afectan el sistema nervioso central y son consideradas como una de las malformaciones congénitas humanas más frecuentes y más estudiadas, siendo responsables de cifras importantes de morbilidad y mortalidad fetal, neonatal e infantil (5,12,15). Ocurren con mayor frecuencia entre hispanos y blancos de extracción europea y menos comúnmente entre judíos Ashkenazí, asiáticos y afro-americanos (8).

La espina bífida puede ser quística o no quística. La EB quística puede ser a su vez: meningocele, caracterizado por la protrusión del saco dural, formado solo por las meninges y el líquido cefalorraquídeo o mielomeningocele, que es la forma más frecuente dentro de este grupo, y en donde el saco protruido contiene a las meninges, la medula espinal y las raíces nerviosas o ambas.

La espina bífida abierta (EBA), se produce por fallo en el cierre de los arcos neurales, es compatible con la vida y la expectativa de vida es cercana a lo normal. Las complicaciones más importantes son la hidrocefalia, presente en un 80% de los pacientes, la malformación de Chiari o la compresión del cordón medular que se presenta en casi todo niño con mielomeningocele y la siringomielia que se presenta en el 20 a 40% de los casos.

En la espina bífida cerrada (EBC), el tejido neural no está expuesto y el defecto se encuentra completamente epitelizado, aunque la piel que lo cubre puede estar displásica e incluye la espina bífida oculta, el seno dermal congénito, el lipomielomeningocele, los tumores dermoides, los quistes neurentéricos, las malformaciones del cordón dividido y la agenesia caudal. La EBC puede presentar signos cutáneos tales como hemangiomas, telangiectasias, senos dermales, apéndices o mechones de pelo, hipertrofia o atrofia de la piel, hiper o hipopigmentación, los cuales son utilizados por los clínicos como marcadores cutáneos de la anomalía subyacente.

El reconocimiento de la malformación espinal es clínica, ya que puede causar daño al cordón espinal por compresión del mismo y producir deterioro neurológico súbito o progresivo con dolor en la espalda o en los miembros inferiores, disfunción sensoriomotora de los miembros inferiores (debilidad, contracturas, cambios en los reflejos y anomalías sensoriales) y/o problemas urológicos (vejiga neurogénica) u ortopédicos (pie cavo, dedo en martillo, deformidad en equinovaro, escoliosis o asimetría de miembros inferiores) que pueden hacerse irreversibles y las cuales deben ser tratadas profilácticamente (18).

La espina bífida puede presentarse a nivel de cualquier segmento de la columna vertebral, siendo más frecuente a nivel de la región lumbosacra (4). Es infrecuente la simultaneidad de deformidades, como mielomeningocele lumbar y meningocele dorsal (14). En muy raros casos se puede observar un meningocele anterior o lateral; la gran mayoría son posteriores.

La mayoría de las investigaciones al respecto, proponen que su etiología involucra una compleja interacción de factores genéticos y ambientales (3,6,7,15), pero como influyen estos factores?, aún sigue siendo un misterio. Las variaciones en la frecuencia de estas malformaciones seculares (epidemias) y estacionales (en Gran Bretaña, los niños concebidos en los meses de Febrero y Abril tienen una alta probabilidad de desarrollar DE, los efectos de la edad materna, el orden de nacimiento y los de la clase social, con mayor incidencia en las zonas rurales se describen como factores ambientales involucrados, mientras que el componente genético se traduce en la preferencia por el sexo (más frecuente en el sexo masculino), los patrones de recurrencia familiar (1,12,20), la concordancia gemelar, la influencia de la consanguinidad y las diferencias raciales y étnicas (5,13,15).

Por otro lado, se han descrito algunos agentes químicos involucrados en la etiología, reportándose la deficiencia o alteración del metabolismo del ácido fólico (19,20); la exposición a sustancias químicas como los nitritos, el

ácido valproico y el vanadio, este último presente en altas concentraciones en algunos alimentos de la Costa Oriental del lago de Maracaibo, donde se han reportado una gran incidencia de anomalías del tubo neural, sin embargo aun no se ha determinado su relación causa-efecto(21). También se ha reportado que algunos agentes físicos como la hipertermia en el primer trimestre del embarazo o agentes biológicos como la diabetes materna se asocian con algún tipo de DE. La heterogeneidad clínica (distintos tipos clínicos, presentación aislada o asociada a otras malformaciones) también ha sido puesta como relevante al intentar explicar su heterogeneidad etiológica.

Desde el punto de vista embriológico, todos los DE se originan durante el primer mes de vida intrauterina. Hacia la 6ª semana de gestación aparecen los centros primarios de osificación que se fusionan para constituir los cuerpos vertebrales, mientras otras células del mesénquima emigran en dirección dorsolateral para ir a formar los centros de osificación que originarían las láminas y los pedículos vertebrales; un defecto en el cierre del neuroporo posterior da lugar a una espina bífida oculta o abierta, en donde se observará el defecto del cierre del arco posterior de la vertebra asociado o no con alteraciones de las estructuras nerviosas.

El fallo del cierre del tubo neural es el mecanismo más aceptado. Van Allen y col., proponen la teoría del cierre múltiple, el cual explica mejor la heterogeneidad clínica y etiológica de estos defectos. Se han propuesto cinco puntos de cierre en el humano. El cierre 1 comienza en las somitas 1 a 3 y procede bidireccionalmente; caudalmente progresa hacia el neuroporo posterior y forma la médula espinal. El cierre 2 se inicia en la porción cefálica de la unión del procéfalos y el mesocéfalos y progresa también, bidireccionalmente. El cierre 3 es unidireccional, adyacente al estomodeo y progresa de forma caudal hasta encontrarse con el cierre 2. El cierre 4 se sitúa sobre el romboencefalos pero ocurre de forma diferente: los pliegues se aproximan pero no se fusionan como sucede en los otros puntos, completándose el cierre por una membrana epitelial sobre esta área. El cierre 5 es el más

caudal en la zona lumbosacra (L2-S2) y su fallo produce espinas bífidas a este nivel(17); en conclusión, las EB resultan del fallo de cierre de las somitas 1 y 5 (Fig.1).

Se han reportado trabajos en los que más de 60 fetos han sido sometidos a cirugía experimental prenatal para reparar severas EBA; Un estudio realizado en el Hospital de niños de Filadelfia y en el Centro Médico Universitario de Vanderbilt (Nasville), sugiere que el trauma físico y químico al que está expuesto el tejido nervioso espinal contribuye a la parálisis después del nacimiento y que la reparación temprana puede ayudar a prevenir tanto la parálisis como otras complicaciones. Postnatalmente, la EBC (espina bífida cerrada) usualmente no requiere tratamiento. El meningocele puede ser reparado quirúrgicamente sin complicaciones posteriores(34); sin embargo estos pacientes deben ser evaluados para descartar hidrocefalia y problemas de vejiga urinaria, los cuales deben ser tratados tempranamente.

Un bebé con una espina bífida abierta severa debe ser intervenido 24 a 48 horas después del nacimiento con cierre del defecto y corrección de las complicaciones tales como hidrocefalia, malformación de Chiari o siringomielia; esta cirugía temprana previene el daño neurológico adicional producido por infecciones o traumas.

Algunos estudios, reportan que un 70% de estos niños pueden llegar a caminar con o sin asistencia(2).

De lo antes escrito se concluye que el diagnóstico precoz, el inicio del tratamiento adecuado y el asesoramiento de la familia para la evaluación y seguimiento de estos niños y para un futuro embarazo, mejorarán el pronóstico de la calidad de vida del niño afectado y determinará un beneficio sustancial para el bienestar del núcleo familiar.

Este trabajo tiene como objetivo, determinar la frecuencia de Espina bífida en una muestra de recién nacidos vivos, atendidos en la Maternidad Dr. Armando Castillo Plaza (MPPS) del Mpio. Maracaibo y en la maternidad del Hospital Dr. Manuel Noriega Trigo (IVSS) del Mpio. San

Francisco, ambos del Estado Zulia, Venezuela, en un periodo comprendido, desde el mes de Junio del año 2007 al mes de Mayo del 2010 y establecer los tipos y subtipos de EB presentes y su distribución por nivel de afectación y sexo.

## MATERIAL Y METODO

Este es un estudio de observación, prospectivo y descriptivo, en una muestra de 1505 recién nacidos (RN) vivos de ambos sexos, ocurridos en La Maternidad Dr. Armando Castillo Plaza (MPPS) (633) y la maternidad del hospital Dr. Manuel Noriega Trigo (IVSS) (872).

Todos y cada uno de los RN fueron examinados desde el punto de vista físico, se identificó por sexo y se registro especialmente la presencia de signos externos de DE; tanto Mielocele y/o Mielomeningocele, como nevus, lipomas, hipertriosis, lunares, hoyuelos, etc., en la línea media de la espalda.

A cada RN se le practicó una radiografía panorámica, tomada en posición decúbito dorsal y en anteroposterior, utilizando una placa 25.4 x 30.5 cm., que incluía toda la columna vertebral desde la región cervical hasta el sacro, a una distancia foco-placa de 100 cm. Las radiografías fueron estudiadas por el autor y el médico radiólogo separadamente para evitar errores de lectura o mala interpretación. En un paciente se realizó una tomografía helicoidal (tridimensional) para su mejor estudio.

Se determinó el valor de la distancia bipedicular o interpedicular en cada una de las radiografía y en cada una de las regiones de la columna vertebral para el diagnóstico de espina bífida oculta (EBO), contrastando los valores obtenidos con el gráfico de valores normales de Simril y Thurston (20). Para evaluar estadísticamente la relación entre las variables, se utilizó la prueba del Chi-cuadrado y se agruparon las categorías que presentaron valores menores de 0.5.

## RESULTADOS

La tabla I muestra la distribución por sexo de los RN estudiados: 788/1505 (52,36%) del sexo masculino y 717/1505 (47,64%) femeninos. De ellos (27,64%) 416/1505 presentaron EBA y EBC. El 29,06% (229/788) en el sexo masculino y 26,08% (187/717) femeninos, diferencia estadísticamente no significativa. ( $X^2 [1]= 1.66; p<0.05$ ).

En la tabla II, se aprecia que en ambos sexos predominan las EB a nivel de S1, seguido por el segmento L5-S1. En el sexo femenino siguen en orden los niveles L5 y S1-S2, este orden se invierte en el sexo masculino. Solo un niño presentó meningocele torácico y mielomeningocele lumbar, simultáneamente.

Las manifestaciones externas observadas en las EBC, se muestran en la tabla III; la hipertriosis, los hoyuelos, mamelones y nevus fueron los más frecuentes.

**TABLA I:  
DISTRIBUCION POR SEXO**

SEXO	Nº	%	EB	%
Masculino	788	52.36	229	29.06
Femenino	717	47.64	187	26.08
<b>TOTAL</b>	<b>1505</b>	<b>100</b>	<b>416</b>	<b>27.64</b>

$$X^2(1)=1.66; p < 0.05$$

**TABLA II**  
**DISTRIBUCION POR NIVEL Y SEXO**

NIVEL	Masculino *		Femenino**		Total ***	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
L4-L5	3	0.38	6	0.84	9	0.60
L5	17	2.16	9	1.25	26	1.72
L5-S1	78	9.90	19	2.65	97	6.45
L5-S2	2	0.25	2	0.28	4	0.27
S1	107	13.88	140	19.52	247	16.41
S1-S2	18	2.28	7	0.98	25	1.66
S2	4	0.50	4	0.56	8	0.53
<b>TOTAL</b>	<b>229</b>	<b>29.06</b>	<b>187</b>	<b>26.08</b>	<b>416</b>	<b>27.64</b>

\*en base a 788 Masculinos. \*\*en base a 717 femeninos. \*\*\*en base a 1505 Recién Nacidos Vivos.

**TABLA III**  
**SIGNOS CUTANEOS**

SIGNOS CUTANEOS	Nº*	%
Hipertriosis	188	45.2
Nevus	27	6.5
Lipomas	18	4.3
Hoyuelos	8	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>241</b>	<b>57.9</b>

\*en base a 416 casos de EB

## DISCUSION

La incidencia de los disrafismos espinales en general, en la literatura revisada, muestra un amplio rango de variabilidad, que depende en gran parte de la población objeto de estudio, del segmento de la columna vertebral estudiada y de los criterios empleados para el diagnóstico.

Los DE constituyen un complejo malformativo con importancia a nivel mundial, principalmente por su frecuencia, la cual se caracteriza por una marcada

variación geográfica(9). En Hungría, Checoslovaquia, Francia, Yugoslavia y Noruega es de 0.1 a 0.6/1000 nacimientos; en la India es de 11.4/1000 nacimientos y en Nigeria es de 7/1000(20); sin embargo en los últimos 30 años se ha registrado, en varios países, una tendencia a la disminución de su incidencia(5).

Sutow y Pride en 1956, estudiaron individuos japoneses que formaban parte de la muestra poblacional para estudio de los efectos biológicos tardíos de la bomba atómica; ellos consideraron pacientes de 7 y 18 años de

edad, encontrando una elevada frecuencia de espina bífida oculta, 65.08% (223/8589). El nivel más afectado fue S1 con 46.09% (165 casos), seguidos por L5 y L5-S1 con 12.01 y 6.98% respectivamente; asimismo la frecuencia de espina bífida oculta fue mucho mayor en el sexo masculino con un 76.40% frente al 53.89% del sexo femenino.

En lo que respecta a Latinoamérica, en Brasil, existe un registro de malformaciones congénitas identificables por examen físico en las primeras 48 horas de vida en recién nacidos vivos (Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas: ECLAMC), el cual recoge la información sobre estas patologías en países latinoamericanos. Una revisión sobre DE que recopila lo observado en Latinoamérica reporta, desde 1982 a 1993, una frecuencia de 0.7/1000 nacimientos vivos. En la maternidad Armando Castillo Plaza en Maracaibo, desde el año 1967 se está realizando un registro adscrito al ECLAMC; en este registro, Cedeño y col, reportan una incidencia de DE 0.8/1000 nacimientos(7).

Por otra parte en 1988, Pineda y col, en un trabajo retrospectivo realizado en el Hospital Pedro García Clara de Ciudad Ojeda en el estado Zulia, revisando historias médicas de recién nacidos vivos y muertos durante los años 1962 a 1988, reportan una tasa promedio de 2.2/1000 nacimientos con defectos del tubo neural (DTN), ocupando el primer lugar como causa de morbilidad por malformaciones congénitas ocurridas en ese período. En este trabajo, a diferencia de la literatura consultada, los resultados obtenidos indican una frecuencia de 2.76/1000, nacidos vivos.

Brea, Garces y Méndez en 1988, realizan un trabajo en base a estudios radiológicos, en 897 escolares sanos de dos poblaciones venezolanas: San Fernando de Apure (Edo. Apure) y Maracaibo (Edo. Zulia), encontrando una incidencia de espina bífida oculta de 2.7/1000 (243/897). La mayor incidencia fue en el sexo masculino (33.35%) y el 22.67% en el sexo femenino; diferencias estadísticamente significativas y muy parecidas a las encontradas en este trabajo (tabla I).

Por último, existen estudios(11), que reportan una frecuencia del 54.16% (13/24) de manifestaciones cutáneas en las EB (mechón de pelos, nevus, hoyuelos y lipoma sacro); en este estudio las manifestaciones cutáneas encontradas fueron del 57.9% (tabla III), lo que ratifica la importancia que tienen estas manifestaciones para la identificación de EB y se sugiere practicar estudios radiológicos en todo paciente que presente cualquiera de estos signos cutáneos a lo largo de la columna vertebral.

## BIBLIOGRAFIA

1. AVILA-MARIN Z.: Defectos del tubo neural en el Hospital Dr. Rafael Calles Sierra. IVSS. Punto Fijo. Estado Falcón. Memorias de las XXVIII Jornadas Nacionales de Pediatría y Puericultura "Dr. Marco Tulio Torres Vera"; 1960. Maracaibo. Venezuela. p92. Investigaciones Clínicas. 1963; 34(1):51.
2. BECSKE T., JALLO G.: Neural Tube Defects. Medicine Journal.2001. 2(7): 1-12.
3. BUSAN K.J., ROBERT D.J., GOLDEN A.: Clinical teratology and consultation. Case Report. Two distinct anterior neural tube defects in a human fetus: evidence for an intermittent pattern of neural tube defects. Teratology. 1963; 48: 399-403.
4. BREA A., GARCES M. y MENDEZ B.: Incidencia de espina bífida oculta en escolares sanos. Revista Latinoamericana de genética.1988, 2(1): 26-34.
5. BUCIMAZZA S., MOLTENO C. and DUNNE T.: Prevalence of neural tube defects in Cape Town, South Africa. Teratology.1994, 50:194-199.
6. CASTILLA E., VILLALOBOS H.: Malformaciones Congénitas. Maracaibo. Investigaciones Clínicas. 1977. 215-220.
7. CEDEÑO R., LEON A. y ROMERO R.: Epidemiología de las malformaciones congénitas externas en una maternidad de Venezuela. Boletín Médico del hospital Infantil de México. 1996, 53(3):117-122.
8. CRANDALL B., CORSN V., GOLDBERG J., KNIGHT G., SALAFKY I.: Folic

- acid and pregnancy. American Journal of Medical Genetics. 1995; 55: 134-135.
- Bone and Joint Surgery. 1953. 35A:711.
9. GAROFFALO M., SIMOSA V.Y., MOREAN F.: Defectos de cierre del tubo neural, Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 1990, 53(2): 85-89.
10. HOLMES L.B., DRISCOL S. G., ATKINS L.: Etiologic Heterogeneity of neural tube defects. New England Journal of Medicine, 1976; 294: 365-369.
11. JAMES C., LASSMAN L. P.: Spinal Dysraphism, Journal Bone and Joint Surgery. 1962, 44B: 282-283.
12. KURKARNI M. L., MATHEW M. A.:The range of neural tube defects in Suthern India, Archives of disease of childhood.1989, Feb(4): 1201-1204.
13. MARIMAN E., HAMEL B.: Sex ratio of affected and transmitting members of multiple case families with neural tube defects. Journal of medical genetics. 1992; 29: 695-698.
14. MEDINA J. R.: Manejo Ortopédico del Paciente Mielodisplásico. Tesis de Grado U.L.A. (60), 1981.
15. MUTCHINICK O., OROSCO E., LISHER R., BABISNKY V., NUÑEZ C.: Factores de riesgo asociados a los defectos de cierre del tubo neural: Exposición durante el primer trimestre de gestación. Gaceta Médica de México. 1990, 126(3): 227-234.
16. MILUNSKY A., JICK S., JICK H., BRUEL C., Mc LAUGLIN D., ROTHMAN M., BLILLET B., Multivitamin/folic acid Supplementation in early Pregnancy reduces the prevalence of neural tube defects. JAMA, 1989, 262(20): 2847-2852.
17. SANCHIZ CALVO A., MARTINEZ-FRIAS M.: Estudio clínico Epidemiológico de los defectos del tubo neural clasificados por los cinco puntos de cierre del mismo. Anales Españoles de Pediatría. 2001; 54(2): 164-168.
18. SMIDECK H.: Operative neurosurgical technics. Indications, methods and results. Orlando. Florida. Editorial Grune & Stratton, 1998. 11-27.
19. SIMPSON L., MILLIST J., ROHADS G., CONNINGHAM G., HOFFMAN J., CONLEY M.: Vitamin, folic acid and neural tube defects: Comments on investigating in the United States, Prenatal Diagnosis. 1991, 11: 641-648-.
20. SLATTERY M.L. and JANERICH D.: The Epidemiology of neural tube defects. A review of dietary untaken and related factor's etiologic agents. American Journal of Epidemiology. 19091, 133(6): 526-538.
21. TUDARES C.M., VILLALOBOS H.: Determinación de la concentración de vanadio en alimentos procedentes de la Costa Oriental del lago de Maracaibo. Investigaciones Clínicas. 1988, 39(1): 29-38.

**OSTEOCONDROMATOSIS MÚLTIPLE HEREDITARIA  
ESTUDIO CLÍNICO Y TERAPÉUTICO EN EL ESTADO MONAGAS, VENEZUELA.  
2001 – 2013**

**Hereditary multiple osteochondromatosis:  
Clinical and Therapeutic Study in the Monagas State, Venezuela.  
2001 – 2013**

*Dr. Gonzalo A. Palomo H.\**

**RESUMEN**

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo sobre 196 pacientes con Osteocondromatosis Múltiple Hereditaria (OMH), que acudieron a la Unidad de Tumores óseos del estado Monagas, Venezuela, entre 2001 al 2013. 29 familias estudiadas con promedio de afectación de 88%. Los motivos de consulta fueron el dolor y la limitación funcional. 186 pacientes tenían afectación en Miembros Inferiores en quienes las lesiones se localizaban alrededor del fémur distal (94%), el valgo era deformidad predominante. La función articular se vio levemente afectada, en especial a nivel de la rodilla y el tobillo. En los Miembros Superiores las deformidades del antebrazo detectadas en 55 pacientes, fueron consideradas en la clasificación de Masada. La excisión simple sola o en combinación con osteotomías, alargamiento o hemiepifisiodesis permitió corregir las deformidades y retrasar la progresión de las mismas. Degeneración maligna se observó en 4 casos. No hubo evidencias de recurrencias ni metástasis en el seguimiento postoperatorio.

**Palabras Claves:** Osteocondromatosis Múltiple Hereditaria, Exostosis osteocartilaginosas, resección de osteocondromas.

**Nivel de evidencia IV**

**ABSTRACT**

It was performed a prospective, descriptive 196 patients with Osteochondromatosis Hereditary Multiple (OMH), who attended the Bone tumors Unit Monagas state, from March 2001 to March 2011. 29 families were studied with an average family affected by 88%. The main complaints were pain and functional limitation. On radiographs, 186 patients had involvement in lower limbs in whom the lesions were located around the distal femur (94%) and valgus as predominant deformity. Joint function was mildly impaired, especially at the level of the knee and ankle. In Upper Limb forearm deformities detected in 55 patients, were considered in the classification of Masada. As for surgical procedures, simple excision alone or in combi-

\*Jefe de la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas del Estado Monagas. Departamento de Traumatología y Ortopedia Cruz Peraza B. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar", Maturín Estado Monagas. Venezuela.

*Dirección de Correspondencia:*

Gonzalo A. Palomo H: Urbanización Doña Gladys, Calle 3, número 45, código postal 6201 Maturín Estado Monagas. *Teléfono:* 04147653083. *Fax:* 02916429405. *Correo Electrónico:* gpalomo3@gmail.com

*Dirección para solicitud de separatas:*

Gonzalo A. Palomo H: Urbanización Doña Gladys, Calle 3, número 45, código postal 6201 Maturín Estado Monagas. *Teléfono:* 04147653083. *Fax:* 02916429405. *Correo Electrónico:* gpalomo3@gmail.com

nation with osteotomies or elongation allowed hemiepiphysiodesis correct deformities and slow the progression thereof. Malignant degeneration was observed in 4 cases. There was no evidence of recurrence or metastasis in the

postoperative follow-up.

**Key words:** Osteochondromatosis Hereditary Multiple, Osteochondral exostosis, resection of osteochondromas.

## INTRODUCCIÓN

La OMH es un desorden autosómico dominante con una penetrancia que va del 96 al 100%. Análisis vinculados al tema indican dos genes fuertemente asociados con esta enfermedad; Ext1 sobre 8q24.1 y Ext2 sobre 11p13. La mutación de Ext1 Ext2 causa un error en la regulación de la proliferación normal y maduración del condrocito que lleva a la alteración del crecimiento óseo normal. Sus mutaciones pueden llevar a cambios secundarios dentro de los condrocitos siguiendo hacia degeneración maligna secundaria, de acuerdo a los últimos modelos evaluados. (1,2).

Los pacientes con OMH pueden presentar lesiones que suelen ser sésiles o pediculados. Se caracterizan por excrescencias óseas cubiertas de cartílago y localizados en las metáfisis de los huesos largos de crecimiento rápido (3).

Las exostosis son inicialmente diagnosticadas durante la primera década de la vida en más del 80% de los individuos con OMH. Los problemas clínicos más comunes son dolor y quejas estéticas. Adicionalmente las lesiones pueden ocasionar alteración del crecimiento óseo, angulación de los huesos y de articulaciones y descenso del rango de movilidad articular. Los pacientes con OMH son frecuentemente de baja estatura con altura de 0.5 a 1.0 SD por debajo de la media. La discrepancia de longitud, con desigualdad clínica  $\geq 2$  cm, comúnmente vista en OMH, se ha reportado en 10% a 50% de individuos afectados. La anteversión femoral, coxa valga y asimetría de cintura pélvica asociadas a exostosis localizados cerca del trocánter menor, están presentes en cerca de 25% de los individuos. El fémur distal está involucrado en 70% a 98% de los afectados, la tibia proximal alrededor de 70 a 98% y

el peroné 30% a 97% de los casos. Como resultado la deformidad en valgo de rodilla se encuentra en 8% a 33% en pacientes con OMH. (1,4).

Los osteocondromas múltiples frecuentemente afectan el aspecto distal del radio y el cúbito lo que puede resultar en una deformidad severa de la muñeca y el antebrazo, es causada por la combinación de acortamiento del cubito, inclinación del radio y desviación de la muñeca con dislocación ocasional de la cabeza radial. Masada y colaboradores clasificaron las deformidades del antebrazo en tres tipos de acuerdo a la morfología de la deformidad (5,6).

La excisión del tumor es el procedimiento quirúrgico más común, el cual puede ser combinado con otros métodos quirúrgicos incluyendo alargamiento, osteotomía y hemiepifisiodesis dependiendo de la severidad y patrón de la deformidad. Por lo tanto la variedad de combinaciones y procedimientos ha hecho difícil evaluar la efectividad de cada procedimiento para la corrección de la deformidad llevando a una controversia de larga data con respecto a la efectividad total de la escisión de los Osteocondromas en el control de la progresión de la deformidad. (6,7, 8,9)

En el presente trabajo se estudiaron todos aquellos pacientes con diagnóstico de OMH, que acudieron a la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas durante el periodo de Marzo del 2001 a Marzo del 2013 para estimar comportamiento epidemiológico, clínico, la efectividad de los esquemas terapéuticos y su relación con el pronóstico funcional y se estableció en la población afectada, los posibles casos de malignización.

## MATERIAL Y METODO

Trabajo prospectivo, descriptivo, de estudio de población,

realizado en la Unidad de Tumores Óseos y Partes Blandas del Hospital Universitario “Manuel Núñez Tovar”, del Estado Monagas, Venezuela, sobre pacientes con Osteocondromatosis Múltiple Hereditaria (OMH), que acudieron durante el lapso de tiempo de Marzo del 2001 a Marzo del 2013. Se estableció la edad, la ubicación del afectado en su grupo familiar, la relación con el género y territorio de procedencia. Así mismo los motivos de consulta. Cuando el dolor fue el motivo de consulta se utilizó la escala análoga del dolor para definir la intensidad. A través, de

pruebas goniométricas para todas las articulaciones se determinó la afectación funcional. Se realiza de rutina, Sourvey Óseo para escanear las lesiones productoras de deformidades y en miembros inferiores se indicó estudio panorámico. Para las deformidades de antebrazo se seleccionó la clasificación de Masada (cuadro 1), para definir tipología y tratamiento a seguir; en los antebrazos que no encajaron en este sistema se etiquetaron como no clasificables o como normal, si no se vió osteocondromas presentes. (1,5).

**CUADRO 1: CLASIFICACIÓN DE MASADA PARA LAS DEFORMIDADES POR OMH EN ANTEBRAZO (5)**

TIPO I	Osteocondromas en cubito que genera acortamiento del mismo, crecimiento relativo del radio.
TIPO II A	Osteocondromas en cubito y en Radio, genera luxación de cabeza radial.
TIPO II B	Osteocondromas solo en cubito, igual existe luxación de Radio.
TIPO III	Osteocondromas en Radio, genera acortamiento del mismo y alargamiento relativo del cubito.

Para las regiones anatómicas de la rodilla, cadera y tobillo, se tomó como referencia el movimiento de flexo extensión; se estableció la afectación funcional según cuadro 2. Luego se establece la correlación radiológica con el

número de osteocondromas presentes en las porciones óseas que componen cada articulación considerándose Fenotípicamente de tres tipos según cuadro 3.

**Cuadro 2**

<b>Normal</b>	Sin restricción
<b>Leve</b>	Restricción de menos de 10%,
<b>Moderado</b>	Restricción de movimientos de 10 a 30%
<b>Severo</b>	Restricciones de movimiento más de un 30%

**Cuadro 3**

<b>TIPO I</b>	Menos de 3 osteocondromas peri articulares,
<b>TIPO II</b>	De 4 a 6 osteocondromas peri articulares.
<b>TIPO III</b>	Más de 6 osteocondromas

Se estableció como método Standard de tratamiento, la resección oncológica marginal de los osteocondromas en aquellos casos que pueden prevenirse las deformidades o para evitar su progresión. Se utilizaron los métodos de

alargamiento con tutores monoplanares o multiplanares en los casos de acortamiento o discrepancias, mayor de 2,5 cm. Las hemiepifisiodesis y las osteotomías en pacientes de radio, tibia y fémur cuando la deformidad an-

gular causa alteración de la superficie articular en más de un 25%. Los objetivos globales a perseguir con los tratamientos fueron: evitar progresión de la deformidad, corregir inclinaciones patológicas de los huesos ya existentes, mejorar las inclinaciones de las superficies articulares, evitar los deslizamientos de un hueso con respecto a otro y corregir acortamientos óseos. Con esto se persigue, en orden de prioridad: quitar el motivo del dolor, disminuir el déficit funcional y mejorar el aspecto estético de las extremidades. El diagnóstico histológico de osteocondroma será corroborado luego de la cirugía definitiva, mediante estudio de anatomía patológica. Los seguimientos se hicieron mensuales, pero son considerados como referencia de este trabajo los controles de 6 meses, un año, dos años y tres años.

Para aquellos casos de comprobada transformación maligna se procedió a realizar resección oncológica de margen amplio o radical, según los criterios de estadificación de Enneking (10).

## RESULTADOS

Acudieron 196 personas con Osteocondromatosis Múltiple Hereditaria, autóctonas del Estado Monagas que presentaban antecedentes familiares positivos de la enfermedad y todos con tres lesiones o más, en su esqueleto; se distribuyeron de la siguiente forma, 115 Hombres (58,7 %) y 81 mujeres (41,3%). Se encontraron 29 familias afectadas, de las cuales se estudiaron hasta tres generaciones ascendientes y uno de descendientes (cuando tenían descendientes), evidenciándose un promedio de afectación por familia de 88%. La distribución por grupo de edades fue de 56 casos en la primera década de la vida, 89 casos en la segunda década, 31 casos en la tercera década, 15 en la cuarta y 5 en la quinta. Los diagnósticos fueron hechos en un promedio de edad entre 5 a 11 años en el 65% de los casos. (Grafica 1). La distribución espacial de la población afectada por municipio del estado Monagas, Venezuela es: Uraoa 3 casos; Acosta 15 casos; Aguasay 27; Bolívar 23; Caripe 10 casos; Cedeño 24 Casos; Ezequiel Zamora 18 casos; Libertador 4; Maturín 32 Casos;

Piar 29; Punceres 3; Santa Barbará 5 y Sotillo 3.

Desde el punto de vista clínico, los pacientes consultaron por dolor: 98 pacientes; limitación funcional de por lo menos de una articulación: 73 pacientes; aspecto estético de las extremidades: 20 pacientes; otras causas 5 pacientes. En cuanto a los 98 pacientes que manifestaron dolor, el 78% refirió un puntaje promedio, de 6 puntos en la escala análoga del dolor. De los síntomas antes expresados, el dolor fue referido alrededor de la rodilla 70%, antebrazo 19%, brazo y hombro 13%; la limitación funcional predominó en el área del antebrazo con 55%, tobillo 15%, rodilla 10 %, cadera 15%, hombro y otras localizaciones 20%. El aspecto estético constituyó un motivo de consulta frecuente en el antebrazo y muñecas con un 50 %, las otras regiones anatómicas que predominaron en este renglón, fueron: rodilla 15% y tobillo 10%.

La evaluación clínica radiológica arrojó (Figura 1): Esqueleto Axial: Afectación en 5 casos todos en Columna Lumbar, 45 casos en Costillas. En huesos del Cráneo no se observó ningún caso.

En miembros Inferiores (Figura 2): 186 pacientes tenían afectación del fémur distal (94,8%) (Derecho: 145, Izquierdo: 156); 154 pacientes de la tibia proximal (78,6%) (Derecho: 123, Izquierdo: 134); 133 pacientes de la tibia distal (67,8%) (Derecho: 123, Izquierdo: 123); 82 pacientes del fémur proximal (41,83%) (Derecho: 72, Izquierdo: 67)

110 pacientes peroné proximal, 78 pacientes peroné distal; 49 pacientes de los huesos de la pelvis (25%) y 11 pacientes en metatarsianos (5,6%).

Desde el punto de vista funcional y radiológico, los pacientes se clasificaron indistintamente en el motivo de consulta, encontrándose:

*Para la articulación de la cadera:* La deformidad global observada y medida en radiología fue el valgo de la cadera, de 196 casos se encontró la deformidad en 54 casos (27,5%). 68% de casos sin ningún tipo de restricción fun-

cional; 26%. Leve y solo 6% moderada. *Para la articulación de la rodilla:* La deformidad global observada y medida en radiología fue el valgo de la rodilla, de 196 casos se encontró la deformidad en 88 pacientes (45%). De estos, el 30% sin ningún tipo de restricción funcional; 55% con restricción leve. Fue moderada en 10% de los casos y severa en el 5% de los pacientes (Figura 3). *Para la articulación del tobillo:* La deformidad global observada y medida en radiología fue el valgo del tobillo, de 196 casos se encontró la deformidad en 77 pacientes (39,4%). En el 22% de estos casos no había ningún tipo de restricción funcional. 32% tuvo restricciones leves, 32% acudieron con restricciones moderadas, y severas en 14 % de los pacientes.

Al establecer la correlación entre el número de osteocondromas presentes alrededor de las regiones articulares antes mencionadas y el grado de limitación funcional y la deformidad se encontró: En cadera: En 54 pacientes con valgo de cadera: 29 casos eran tipo III, 15 casos eran tipo II; 10 casos eran tipo I. En cuanto al análisis funcional, con respecto a la restricción funcional leve, moderada o severa no se observó una correlación con el número de osteocondromas presentes.

En rodilla: Todos los casos de valgo de rodilla eran tipo III, la restricción funcional no guardó correlación con el número de osteocondromas. En tobillo: Se pudo observar que todos los casos con valgo de tobillo eran de tipo III así mismo; eran de tipo III todos los casos con restricción funcional severa.

En miembros superiores: Se evidenció osteocondromas en cúbito, en 68 pacientes; 58 casos en radio; 75 casos en húmero; 18 casos en escápula; 1 caso en clavícula, 15 casos con afectación de metacarpianos y 3 en falanges. La evaluación funcional del hombro no arrojó ningún criterio de anormalidad, aun cuando existiera presencia de múltiples osteocondromas en el aspecto proximal del húmero. El antebrazo, incluyendo el codo y la muñeca fueron considerados en la clasificación de Masada, reportándose: 55 pacientes (28,6 %) con afectación del antebrazo; de estos, 28 casos fueron de tipo I, 10 casos tipo IIA, 10 casos

tipo IIB y 7 casos fueron de tipo III de la clasificación de Masada et al. (Grafica 2)

En cuanto a los esquemas de tratamiento aplicados: se realizaron sobre 177 pacientes 378 cirugías (promedio de tres por paciente), con un mínimo de una cirugía y un máximo de cinco, distribuidas de las siguientes formas: 288 resecciones oncológicas marginales de osteocondromas (simples no acompañadas de otro procedimiento óseo pudiendo ser la resección de un osteocondroma o de varios en cada acto operatorio), de las cuales, 180 procedimientos de resección se hicieron en fémur distal, 145 en tibia proximal, 133 en tibia distal, 25 en fémur proximal, 18 en antebrazo, 36 en húmero, 10 en pelvis y 12 en escápula. En 20 actos operatorios se realizaron hemiepifisiodesis conjuntamente con la resección de osteocondromas, 5 en radio, 10 en fémur y 5 en tibia proximal. En 16 casos se realizó osteotomías correctoras de valgo conjuntamente con la resección de osteocondromas, 8 en fémur distal, 4 en tibia proximal, 2 en tibia distal y 2 en radio. Se realizaron 14 alargamientos de cúbito conjuntamente con la resección de osteocondromas. Se realizó 4 cupulectomías radial.

El seguimiento de los casos post operados, mediante estudios radiológicos, mensuales, en un promedio de un año, arroja que se evitó la progresión de la deformidad al resecar los osteocondromas que provocaban mayor deformidad en el 100% de los casos. Al corregir inclinaciones y angulaciones ya existentes de los huesos, se obtuvo mejores resultados con las hemiepifisiodesis que con las osteotomías varizantes. La corrección de acortamientos óseos por discrepancia de longitud en huesos del antebrazo se realizó, exclusivamente en este trabajo, en el cúbito obteniéndose, alargamientos promedio de 2,5 cm completados en 10 meses, con excelentes resultados radiológicos y funcionales.

Las estructuras blandas que más estuvieron involucradas en generar dolor, fueron el tendón de la Pata de Ganso (13%), el tendón de Bíceps Femoral (10%) y el Nervio Ciático poplíteo externo (8%), durante la cirugía fueron li-

berados, sin ninguna afectación secundaria. Al evaluar los resultados según los objetivos planteados de tratamiento, se encuentra que el dolor como motivo de consulta fue solucionado con la cirugía en todos los casos (100%); los trastornos funcionales se corrigieron en un 75%, el otro 25 % ameritó, nuevas cirugías. El aspecto estético de las extremidades, conlleva criterios subjetivos del paciente que no pueden ser incluidos en el contexto de este trabajo, sin embargo, desde el punto de vista objetivo, se puede mencionar que para aquellos antebrazos Masada tipo IIB, 3 casos, y tipo III, 2 casos (con severo grado de deformidad); se consiguió mejorar sustancialmente el aspecto estético al corregir la angulación radial, mejorar la longitud del cubito y evitar las sublucciones. En la población estudiada se encontró, cuatro casos de malignización secundaria de osteocondroma de pelvis a condrosarcoma de grado I (Clasificación de Evans). Se realizó resección amplia de la lesión sin evidenciarse en su seguimiento anual (8 años) de recidiva ni metástasis a distancia.

## DISCUSIÓN

Este estudio se basó en la evaluación de 196 pacientes con OMH, que acudieron a la consulta de la UTOPB del Estado Monagas, desde Marzo del 2001 a Marzo del 2013, los cuales, procedían predominantemente de la zona norte del estado Monagas, lo que hace pensar en una enfermedad genética que tiene su epicentro de distribución en familias radicadas en municipios del norte del estado. El 88% de afectación familiar, es comparable con el 96% de penetrancia genética, obtenido por Crandall en 1984(8). Los diagnósticos fueron hechos en un promedio de edad entre 5 a 11 años (65%), guardando concordancia con resultados observados en los estudios de Pierz (2).

Los pacientes consultaron predominantemente por dolor, seguido por limitación funcional de por lo menos una articulación. La limitación funcional predominó en el área del antebrazo y alrededor del tobillo, seguido por la rodilla. Encontramos que en comparación con otros estudios, clínicamente se mantiene como principal manifestación el dolor, seguido por preocupación estética más que por

limitación funcional (1, 2,11).

Puede decirse en forma global que los pacientes tuvieron mayor cantidad de síntomas en aquellas regiones anatómicas donde los compartimientos tienden a ser más estrechos (antebrazo y Tobillo) y las deformidades presentes crean trastornos en las posiciones relativas de los segmentos esqueléticos, generando un discomfort que el niño tolera durante mucho tiempo, prácticamente como algo "normal" en su constitución anatómica, pero que llegado el momento de la exigencia mecánica o biológica de la madurez se manifiesta como dolor o limitación funcional predominantemente en el adolescente.

Al tratar de establecer una correlación entre los trastornos funcionales, las deformidades angulares y los hallazgos radiológicos, se encontró como es referido por todos los estudios, que las deformidades presentes en cadera, rodilla y tobillo ocurren en valgo. Desde el punto de vista clínico-radiológico se encontró que 56 pacientes tenían afectación en miembros inferiores, en quienes las lesiones se localizaban alrededor fémur distal (94%), tibia proximal y tibia distal; siendo la deformidad en valgo, la deformidad predominante observada, en concordancia con lo observado por Pierz en su estudio del 2002 (2). La función articular varió entre ninguna restricción hasta la alteración leve de la misma, en especial a nivel de la rodilla y el tobillo. Hay una alta tasa de deformidad de la rodilla en pacientes con OMH, una cuarta parte de los pacientes tienen una diferencia de longitud de las extremidades. En el estudio de Clement y Porter: 9/10 pacientes con OMH se vieron afectados por exostosis alrededor de la rodilla, de los cuales el fémur distal fue el sitio más común de participar. La presencia de una exostosis femoral distal fue un predictor independiente de la deformidad de la rodilla, esto es coincidente con la mayoría de los hallazgos de este trabajo. (12)

En los miembros superiores encontramos 35 casos en húmero, 25 en cubito; 21 casos en radio, en quienes la evaluación funcional del hombro no arrojó ningún criterio de anormalidad aún en presencia de múltiples osteocondromas en el aspecto proximal del húmero, como lo

observado en estudios de Stanton(1996) y Noonan(2002), quienes no evidenciaron afectación de función articular limitante. En este estudio evidenciamos deformidades del antebrazo en 25 pacientes (42%), dichas deformidades fueron consideradas en la clasificación de Masada. Los casos afectados correspondían al de tipo I (12 casos), seguidos por tipo IIA (8 casos) y menos frecuentes el tipo IIB (3 casos), y tipo III (2 casos), hallazgos significativamente similares con lo establecido por otros autores en estudios recientes. (1,5,6).

Gottschalk HP y colaboradores señala que antebrazos con osteocondromas aislados del cúbito distal son los más propensos a desarrollar trastornos de la cabeza radial, debido a que el crecimiento del cúbito es desproporcionadamente menor que el crecimiento radial. Los cambios en las mediciones radiográficas pueden predecir las extremidades en riesgo de luxación de la cabeza radial. (13)

En cuanto al tratamiento quirúrgico: se realizaron 378 cirugías: resecciones oncológicas marginales de osteocondromas (simples no acompañadas de otro procedimiento óseo); hemiepifisiodesis conjuntamente con la resección de osteocondromas; osteotomías correctoras de valgo conjuntamente con la resección de osteocondromas y alargamientos de cúbito conjuntamente con la resección de osteocondromas; observándose que la primera, evitó la progresión de la deformidad al resecar los osteocondromas, así como solucionó el dolor en todos los casos (100%); los trastornos funcionales se corrigieron en un 75%. Señala Driscoll y colaboradores que la a OMH es una causa común de valgo del tobillo en los niños. Las intervenciones dirigidas a controlar el crecimiento pueden tener éxito, pero requieren la consideración que deben realizarse gradualmente en los tiempos adecuados, ya que hay posibilidades de recidiva de las deformidades en el esqueleto inmaduro. (14)

Se considera que dada la complejidad de la deformidad a nivel del antebrazo, es necesaria su combinación a otros procedimientos quirúrgicos (alargamiento cubital más hemiepifisiodesis radial, osteotomías radiales) como pauta a

seguir en la corrección de las deformidades por OMH del antebrazo. Ishikawa en 2007 afirma que la simple excisión del tumor no puede corregir la deformidad a nivel del antebrazo, mostrando tasas de recurrencia de 53.8%. (2,7). 30 a 60% de pacientes con OMH, tienen deformidades del antebrazo. No hay consenso sobre el tratamiento óptimo. Litzelmann, E, y cols., evaluaron retrospectivamente a niños intervenidos entre 1990 y 2010, estos pacientes fueron analizados según la deformidad propuesta en clasificación de Masada, tratamiento, curso clínico y los datos radiológicos, incluidos desde el preoperatorio hasta el último seguimiento. El análisis de los datos mostró mejoría funcional y radiológica significativa en los períodos postoperatorios. Señalaron estos autores que la inestabilidad de la cabeza radial parece ser una indicación para la cirugía de alargamiento del cúbito y la osteotomía radial correctiva puede ser considerada cerca del final de la etapa de crecimiento. (16)

En cuanto a la malignización se obtuvieron en este periodo de tiempo: 4 casos de malignización a condrosarcoma de grado I en pelvis, a los cuales se les realizó resección amplia de la lesión sin evidencia de recidiva ni metástasis a distancia; en los estudios revisados se evidenció un promedio de 3 a 25% de malignización. (8,9).

## BIBLIOGRAFIA

1. - Stieber J, Dormans J. Manifestations of the Multiple Hereditary Exostoses. *Journal of American Academy of Orthopaedics Surgeons*. 2005; Vol 13, Nº 2:110-120.
2. - Pierz K, Stieber J, Kusumi K, Dormans J. Hereditary Multiple Exostoses: One Center's Experience and Review of Etiology. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2002; Nº 401:49-59.
3. - Porter D, Emerton M, Villanueva L, Simpson A. Clinical and radiographic analysis of osteochondromas and growth disturbance in hereditary multiple exostoses. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2000; 20: 246-250..
4. - Shapiro F, Simon S, Glincher M. Hereditary multiple exostoses: An-

- thropometric, roentgenographic, and clinical aspects. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 1979; N° 61: 815-824..
5. – Noonan K, Levenda A, Snead J, Feinberg J, Mih A. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 2002; 84-A. Number 3: 397-403.
6. – Stanton R, Hansen M. Function of the Upper Extremities in Hereditary Multiple Exostoses. *Journal of Bone & Joint Surgery (A)*. 1996; 78: 568-73..
- 7.- Ayerza M, Abalo E, Aponte-Tinao L, Muscolo. D. Endoscopic resection of symptomatic osteochondroma of the distal femur. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2006; 459:150-153.
- 8.- Staals E, Boccinia P, Mercuri M, Bertoni F. Dedifferentiated Chondrosarcomas arising in preexisting osteochondromas. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 2007; Vol 89-A. Number 5: 217-219
- 9.- Matsuno T, Ichioka Y, Yagi T, Ishii S. Spindle-Cell Sarcoma in patients who have osteochondromatosis: A report of two cases. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 1988; Vol 70-A. N° 1: 137-141.
- 10.- Enneking W. Operative Estadification System. *Mapfre medicine*. 1997; Sulp 2. 104-107.
- 11.- Crandall B, Field L, Sparkes R, Spence A. Hereditary multiple exostoses. Report of a family. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1984.; Number 190: 217-219.
12. [Clement ND](#), [Porter DE](#). Can deformity of the knee and longitudinal growth of the leg be predicted in patients with hereditary multiple exostoses? A cross-sectional study. *Knee*. 2012 Nov 21. 16-29
13. [Gottschalk HP](#), [Kanauchi Y](#), [Bednar MS](#), [Light TR](#). Effect of osteochondroma location on forearm deformity in patients with multiple hereditary osteochondromatosis. *J Hand Surg Am*. 2012; Nov;37(11):2286-93.
14. [Driscoll M](#) , [Linton J](#) , [Sullivan E](#) , [Scott A](#) . Correction and Recurrence of Ankle Valgus in Skeletally Immature Patients With Multiple Hereditary Exostoses. *Foot Ankle Int*. 2013; Abr 18, 25- 31
15. [Litzelmann E](#), [Mazda K](#), [Jehanno P](#), [Brasher C](#), [Penneçot GF](#), [Ilharreborde BJ](#). Forearm deformities in hereditary multiple exostosis: clinical and functional results at maturity. *Pediatr Orthop*. 2012; Dec;32(8):835-41
- 16.- Ishikawa J, Kato H, Fujioka F, Iwasaki N, Suenaga N, Minami A. Tumor Location affects the results of simple excision for multiple osteochondromatosis in the forearm. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 2007; Vol 89-A. Number 6:1238-1247.

## USO DEL FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO RECOMBINANTE HUMANO (EGF), EN ÚLCERAS DE PIE DIABÉTICO.

Use of Epidermal Growth Factor Recombinant Human (EGF), in diabetic foot ulcers

*Dra. Rita Moreno Galíndez*

### RESUMEN

El pie diabético es una de las complicaciones frecuentes de la Diabetes Mellitus 2 mal controlada, se reporta una incidencia entre el 15 y el 30 % de úlceras en el paciente diabético durante su enfermedad, con un alto costo económico y social, debido a la prolongada estadía hospitalaria y a la alta tasa de amputaciones, que dificultan la reincorporación del paciente a la sociedad. Teniendo en cuenta la capacidad reparadora del factor de crecimiento epidérmico (EGF) el cual favorece el proceso de cicatrización al acelerar la regeneración epidérmica, se realiza un estudio observacional, retrospectivo en 300 pacientes tratados con EFG intradérmico, perilesional, dos veces a la semana hasta la granulación y/o completa cicatrización. Se logró cicatrización en un promedio de ocho semanas de tratamiento en un 40% de la población, un 30% no cicatriza, 20% abandonaron el tratamiento debido a reacciones adversas tales como fiebre, escalofríos, dolor, y un 10% ameritó amputación. Se concluye, que el tratamiento de elección del pie diabético es la prevención, pero el EGF intradérmico perilesional es una opción terapéutica efectiva para los pacientes con úlcera de pie diabético grado 1 al 4 de Wagner.

**Palabras claves:** Diabetes Mellitus - Pie Diabético - Factor de crecimiento epidérmico recombinante humano

### ABSTRACT

The diabetic foot is one of the common complications of poorly controlled diabetes mellitus 2, an incidence between 15 and 30% of ulcers in diabetic patients during their illness is reported, with high economic and social costs due to prolonged hospital stay and the high rate of amputations, which hinder the reintegration of the patient into society. Considering the repair capacity of epidermal growth factor (EGF) which promotes the healing process to accelerate epidermal regeneration, an observational retrospective study was performed on 300 patients treated with intradermal perilesional EFG, twice a week until granulation and / or complete healing. Healing was achieved in an average of eight weeks of treatment in 40% of the population, 30% not healed, 20% discontinued treatment due to adverse reactions such as fever, chills, pain, and 10% required amputation. It is concluded that the treatment of choice for diabetic foot is prevention, but the perilesional intradermal EGF is an effective therapeutic option for patients with diabetic foot ulcer grade 1 to 4 of Wagner.

**Key words:** Diabetes Mellitus - Diabetic Foot - Factor human recombinant epidermal growth

---

Especialista II del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital tipo III "DR. Plácido Daniel Rodríguez Rivero" de San Felipe - Estado Yaracuy, Venezuela

Dirección:

Calle 33 entre avenida 7 y 8 Número 7-21 .Municipio Independencia. San Felipe- Estado Yaracuy.

Teléfono: 0254-2310537 / 2322920, 0414-5458777. Correo Electrónico: rijosefrank@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El pie diabético es definido por la OMS, como la infección, ulceración y destrucción de los tejidos profundos de la extremidad inferior, asociadas con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Es una complicación crónica de la Diabetes Mellitus, constituye la causa más frecuente de amputación no traumática de miembros inferiores, de 15 a 60% más alta que en pacientes no diabéticos. Se atribuye a alteraciones neurovasculares, inmunológicas y tegumentarias producidas por hiperglucemia crónica. (1).

La DM ocasiona un deterioro del mecanismo reparativo y fallo en la yugulación de infecciones periféricas; sin embargo, el mecanismo por el cual el diabético no cicatriza se desconoce. Para Martínez, la cicatrización en el diabético se encuentra alterada por hiperglucemia, déficit de Insulina, fase inflamatoria reducida, falla migratoria de células, expresión insuficiente de Factores de Crecimiento que producen retraso en la cicatrización y cronificación de la úlcera.(2)

El principal objetivo del tratamiento de las úlceras en el pie diabético, es lograr la cicatrización a corto plazo para minimizar la probabilidad de complicaciones que termina en amputación. De allí que el cuidado local es indispensable al igual que el adecuado control metabólico.(2)

Según la Organización Mundial para la salud (OMS), la Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública en el mundo entero, para el año 2009, estimó que alrededor de 171 millones de personas eran diabéticas y que llegarían a 370 millones de personas en el 2030. En nuestro país, se estima que la prevalencia está entre el 5,1% y el 6,0% en pacientes adultos, lo cual nos indicaría que en Venezuela deben existir alrededor de 1.100.000 personas con diabetes; considerando que entre el 10 al 15 % desarrollan úlcera de pie diabético (UPD) en algún momento de su vida, se estimaría que no menos de 110.000 venezolanos padecerían esta lesión, lo que además ocasiona, incapacidad temporal o definitiva con amputación de uno o de

los dos miembros, lo cual constituye un grave problema socioeconómico. (3,4,5)

Basado en esta realidad galopante como sería una pandemia a nivel mundial, es una obligación de los diferentes sistemas de salud del mundo diseñar estrategias de prevención para evitar que esta situación ocurra, en Venezuela el Ministerio del Poder popular para la Salud (MPPS) a través de la Dirección General de Programas de Salud y bajo la responsabilidad del Programa de Salud Endocrino Metabólica, desarrolló el Sub-Programa Nacional de Atención Integral al paciente con Pie Diabético, Dicho programa ha sido preparado dentro del Convenio de Colaboración Cuba-Venezuela, contando con la participación de un grupo de especialistas cubanos en el área de angiología y con la introducción dentro del esquema de tratamiento, de Factor de Crecimiento Epidérmico Recombinante Humano (EGF) distribuidos en los diferentes niveles de atención del país.(6,7).

Los estudios sobre el Factor de Crecimiento Epidérmico Recombinante Humano (EGF) se iniciaron alrededor de 1950 cuando Rita Levi Montalcini desarrolló un modelo para el estudio del crecimiento neuronal y la regeneración tisular correspondiente, con el objetivo de demostrar la influencia de los tejidos vecinos o tejidos estromal. En 1955 Stanley Cohen se sumó a estos trabajos para definir si se trataba de un polipéptido o de un ácido nucleído, constituido por 53 aminoácidos, Para ello se utilizó veneno de serpiente, dada su conocida actividad hidrolizante sobre los ácidos nucleicos. (8,9)

El EGF se identificó inicialmente como una sustancia trófica por las actividades proliferativas y de estimulación del crecimiento de las células nerviosas. Se le llamó entonces "factor de crecimiento nervioso", más tarde se empleó el extracto de glándulas salivales de ratón adulto macho y se encontró relación entre esta sustancia y la apertura del párpado y el brote de los dientes del ratón. Fue nombrada «factor de crecimiento epidérmico», denominación que ha conservado hasta hoy. (8,9)

Mediante ingeniería genética (Biotecnología) se obtuvo un medicamento que contiene Factor de Crecimiento Epidérmico Humano Recombinante (EGF), como principio activo, inicialmente se aplicaba vía tópica en crema, pero en vista de su vida media corta, se diseña una presentación liofilizada para usar vía parenteral ya sea intralesional y perilesional, en el sitio de la herida Su mecanismo de acción es estimular la granulación y la angiogénesis, la reepitelización de heridas diabéticas crónicas, atónicas, y refractarias a cicatrizar.(8,9)

Según Fernández, tres semanas de tratamiento con EGF han sido suficientes para observar granulación en más del 80% de pacientes con Ulceras de Pie Diabético, con lo cual se disminuye el riesgo de las amputaciones y se contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes ya que reduce el número y la extensión de debridaciones quirúrgicas ó remoción del tejido necrótico, además de prevenir las recaídas y reducir el tiempo de cicatrización. (10,11)12,13,14).

En Noviembre del 2009, el estado Yaracuy ingresa al Programa Nacional de Atención Integral al paciente con Pie Diabético, el cual se inicia con la presencia de un medico angiólogo encargado de entrenar al personal de las diferentes Unidades de Diabetes del Estado, en la aplicación de EFG y su seguimiento.

Para el momento de iniciar este estudio, las estadísticas presentadas por el MPPS desde agosto 2008 hasta 3 de julio de 2011, 25.973 pacientes diabéticos fueron tratados en el país y en el Estado Yaracuy se administró en 583 pacientes con úlcera en sus pies, de este grupo, 480 pacientes fueron tratados en la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe durante el periodo 2009-2011. Actualmente, el personal de la Unidad dejó de usar el producto y el programa fue trasladado a la Unidad de Diabetes de la Unidad Sanitaria, en el municipio San Felipe del estado Yaracuy, Venezuela.

El objetivo de la investigación es evaluar el efecto terapéutico cicatrizante de la aplicación intradérmica, pe-

rilesional, del factor de crecimiento epidérmico recombinante humano (EGF), en pacientes con úlcera de pie diabético, que consultaron a la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe durante el periodo octubre 2009 y octubre 2011.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, retrospectivo, donde se evaluó la historia clínica de 300 pacientes diabéticos tipo 2, que consultaron a la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe por presentar úlcera de pie diabético, grados 1 al 5, según la clasificación de Wagner, y fueron tratados con factor de crecimiento epidérmico recombinante humano (EGF), durante el período comprendido entre octubre 2009 y octubre 2011.

La muestra se caracterizó según los criterios establecidos en el Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus, (15) sexo, edad, tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus, localización de la lesión y clasificaciones para pie diabético según la clasificación de Wagner. (16)

Antes de ser incluidos en el programa, a los pacientes se les realizan estudios paraclínicos de laboratorio (perfil20, perfil lipídico, perfil hepático, cultivo de la lesión ) y de imagenología (Radiología de tórax , Radiología AP y Lat, del pie afectado, Mamografía, Ecosonograma Abdominopélvico con énfasis en el aérea renal y en el hombre se practica ecosonograma prostático) , además se le informa al paciente los beneficios y efectos de la administración del medicamento y se le solicitaba que firmaran un consentimiento informado elaborado para tal fin, tal como lo señala el protocolo para la aplicación del Programa de Atención integral al paciente con Pie Diabético(6,7)

Se consideró como criterios de inclusión en el estudio: edad mayor o igual a 18 años, presentar diabetes Mellitus complicada con pie diabético grado 1-5 según la clasificación de Wagner , lesiones ulcerosas con área < 1 cm<sup>2</sup>,

cifras de hemoglobina de 10 g/100 mL o mayor.

Asimismo, entre los Criterios de Exclusión para recibir el medicamento se encuentran: la presencia de procesos oncoproliferativos y/o enfermedades crónicas descompensadas: Cardiopatía isquémica. Diabetes mellitus (cetoacidosis y/o coma diabético). Insuficiencia renal (creatinina >200 mmol/L + oligoanuria). Pacientes con Neoplasia o seropositivos, portadores de enfermedades psiquiátricas que le impidían dar su consentimiento informado, embarazo o lactancia, infección local o lesiones isquémicas, presencia de evento adversos graves y el abandono voluntario al tratamiento

Todos los pacientes con pie diabético incluidos en la muestra, se les administró EFG a razón de 75 µg, diluido en 5 mL de agua destilada, 2 veces por semana, por vía perilesional e intralesional, hasta la aparición de tejido de granulación, que permitiera la cobertura cutánea mediante injerto de piel o hasta la completar la cicatrización

por segunda intención. Posterior a la aplicación de EGF, las lesiones se cubrieron con un apósito de gasa humedecido con solución salina, para evitar interferir con el efecto del producto, y finalmente se usa un vendaje suave para cubrir el pie.

El resultado de la respuesta terapéutica a la aplicación del EGF, en cada paciente se evaluó, según la siguiente escala de categoría:

- **Satisfactorio** (la lesión cicatrizó o al concluir la aplicación, la úlcera presentaba granulación útil sin necesidad de desarticulación o amputación)
- **No satisfactorio** (hubo que realizarle una desarticulación o amputación y/o presencia de eventos adversos graves Y/o fallecimiento).

La respuesta clínica objetiva fue evaluada en términos de cicatrización completa (CC), cicatrización parcial (CP), asimismo para la respuesta de formación de tejido de granulación se utilizó la escala que se expone a continuación:

N°	Respuesta	% de Granulación
1	No respuesta (NR)	0 a 25 % de granulación del área lesionada.
2	Respuesta mínima (RM)	Mayor de 25 a 50 % de granulación del área lesionada.
3	Respuesta parcial (RP):	Mayor de 50 a 75 % de granulación del área lesionada.
4	Respuesta total (RT):	Mayor de 75 % de granulación del área lesionada.

Para evaluar la seguridad del producto se reportó: tipo y gravedad de los eventos adversos presentados por los pacientes incluidos en el programa

## RESULTADOS

Gráfico N° 1

Pacientes con Úlcera de Pié diabético incluidos en el Programa de Atención Integral al Paciente con Pié Diabético .Periodo Octubre 2009-Octubre 2011

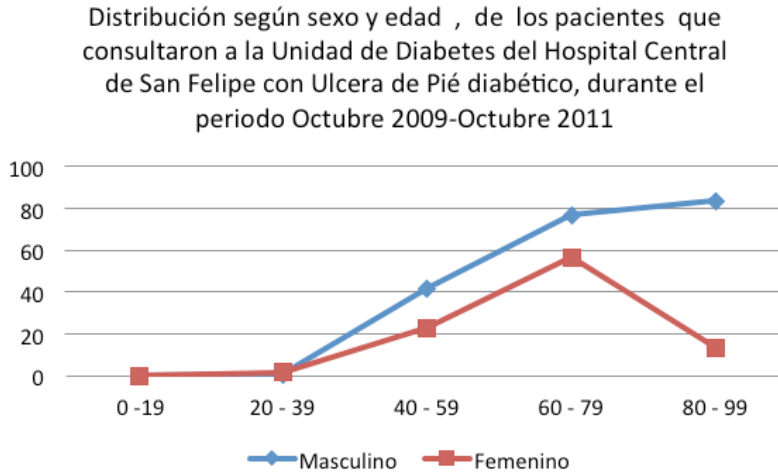


Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

Estado Yaracuy, durante el periodo 2009-2011, se evaluaron 480 pacientes diabéticos con úlcera en sus pies, en la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe, de

ellos el 62,5% fueron incluidos en el programa de aplicación de EGF y 37,5 %, no cumplían criterios de inclusión.

Gráfico N° 2

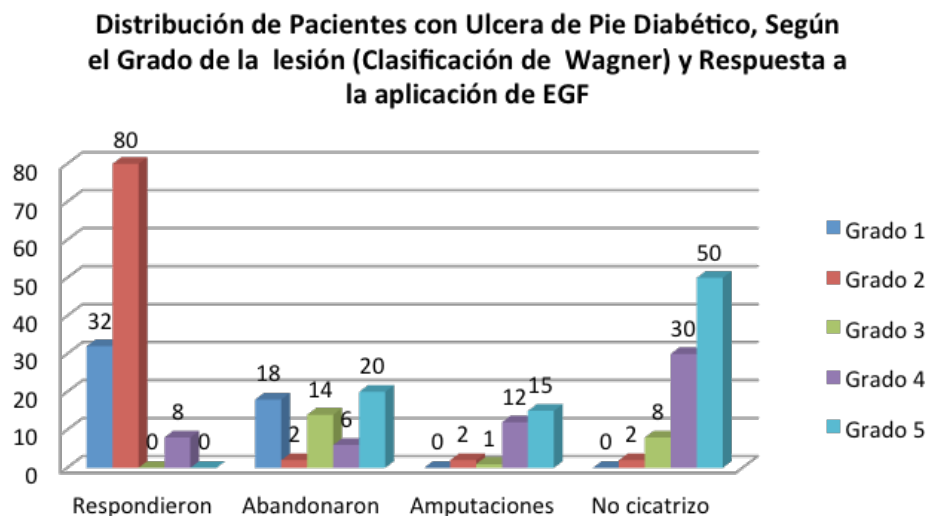


Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

De los 300 pacientes diabéticos incluidos en el programa se encontró que el género masculino predominó con un 78% sobre el femenino con un 22%. Al distribuir los pa-

cientes por grupo etario se encontró que la mayoría se ubica entre los 60 y 79 años, siendo el paciente con menor edad de 38 años y el de mayor edad de 87 años.

Gráfico N°3



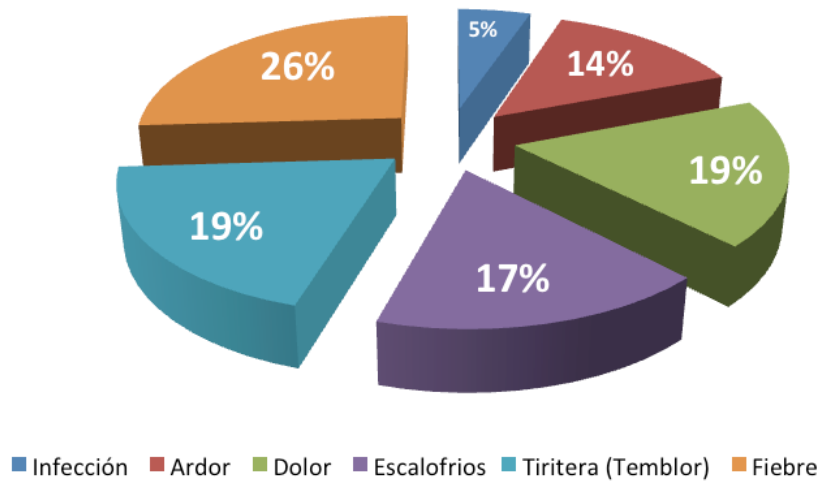
Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

El 40% de los pacientes incluidos en el programa presentó respuesta satisfactoria a la aplicación del EFG, siendo los pacientes con pie diabético grado 1 y 2 los más beneficiados y el tiempo de respuesta satisfactoria se logro ente 2 y

14 semanas . En el 30 % la respuesta no fue satisfactoria ya que no hubo cicatrización de la herida, Un 20 % abandono el tratamiento por los efectos adversos que presentaban y el 10 % requirió amputación del miembro afectado.

Gráfica N° 4

Efectos adversos presentados por los pacientes diabéticos incluidos en el programa de aplicación de EGF



Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

Todos los pacientes incluidos presentaron algún efecto adverso durante la primera dosis aplicada de EFG , como fue ardor, dolor , escalofríos y temblores. Estos efectos desaparecían a los pocos minutos. A partir de la segunda dosis se administró un comprimido de antihistamínico, pero a pesar de esto 60 pacientes (20%) presentaron eventos adversos que los obligaron a abandonar el programa.

Al momento de realizar el presente estudio, dos años después de la aplicación de la última dosis de EFG a los paciente, se observó durante la evaluación de la historia clínica, el reporte de otras patología, durante su seguimiento , tal es el caso de: (02) dos pacientes presentaron Linfoma No Hodgkin a los 10 y 19 meses de culminado el tratamiento, a (03) tres pacientes se le diagnosticó Cáncer prostático y a (05) cinco Cáncer Uterino. Se pudo evidenciar en las historias, que en estos pacientes no se cumplió

el protocolo enviado por el MPPS para la aplicación de EFG , ya que no tenían exámenes paraclínicos, por lo tanto no se puede conocer si las patologías neoplasias encontradas, estaban antes del inicio del producto.

Además se le aplicó a: 02 pacientes seropositivos y en 05 pacientes tratados por nefropatía diabética, a pesar de haber manifestado su condición antes de la aplicación de la primera dosis.

Existe dos casos aislados, actualmente en estudio, pero que no se ha podido determinar si es secundario a la manipulación del producto o no, uno de ellos es la del médico encargado de la aplicación del producto, en otro centro incluido en el programa de atención integral del pie diabético, con la aplicación de EGF, quien desarrollo un tumor de macula en ojo izquierdo, sin antecedentes de patología

previa y el otro caso es el de la enfermera encargada de preparar el producto en la Unidad, quien presentaba rash cutáneo y prurito en manos y cara después de manipular el medicamento y posteriormente desarrollo cuadro de hiperreactividad bronquial rebelde a tratamiento médico, y niega en todo momento patología bronquial o alérgica previa.

## DISCUSIÓN

Al evaluar la historia clínica de los pacientes incluidos en el programa de atención integral al paciente con pie diabético, a quien se le aplicó de EGF, se encontró: Con relación a la caracterización de la muestra, la mayor prevalencia fue de diabetes tipo 2, coincidiendo con la literatura sobre el tema. El sexo masculino fue el más representado, como se reporta en otros estudios sobre EGF, en este sentido, hay autores que refieren que se puede establecer relación causal estadísticamente significativa entre el pie diabético y el sexo masculino.(1,2,3,14,15)

El Factor de Crecimiento Epidérmico ha sido el más estudiado de los factores de crecimiento, hasta los momentos no existen metanálisis ni ensayos clínicos controlados Fase III, los estudios encontrados en la literatura mundial, son escasos y controversiales, algunos no concluyentes y/o presentan errores metodológicos. Lo más llamativo es que en su mayoría son estudios realizados en animales. (7,8,9)

No han aparecido evidencias que demuestren que la aplicación del EGF a concentraciones suprafisiológicas conduzca hacia la genotoxicidad, mutagenicidad ni citotoxicidad, no obstante su aplicación debe estar basada en el análisis individualizado del riesgo y el beneficio que represente para cada paciente. (19,11,13, 14)

El advenimiento de los Factores de crecimiento ha provocado una nueva esperanza, para el tratamiento de las úlceras por pie diabético. Es así, como desde 1999 se comienza a utilizar el Factor de Crecimiento Humano Recombinante para el tratamiento de úlceras neuropáticas

y con componente isquémico. La literatura recoge datos estadísticos en los cuales se expresa hasta un 85% de aparición de granulación total en pacientes portadores de entidades graves del grado 1 al 4 de Wagner(10,11)

En el presente estudio se obtuvieron frecuencias elevadas de prevención de amputación con el uso del EGF, resultados similares se aprecian en el estudio piloto, y en la investigación clínica fase I-II publicada en el año 2007. (10,11,12,13)

En relación con los eventos adversos al igual que en el nuestro, el dolor local fue el más frecuentes, (7,10,11).

En diferentes estudios revisados sobre el Becaplermin (factor de crecimiento plaquetario), aprobado por la FDA5 y el Apligraf (un sustituto de piel obtenido por biotecnología), el rango de resultados satisfactorios en el tratamiento del pie diabético oscila del 40 al 50 %, resultados similares al obtenido en este estudio, siendo solo recomendado en los primeros grados de la clasificación de Wagner y en úlceras neuropáticas, no isquémicas. (17,18,19)

## CONCLUSIONES

- El tratamiento de elección del pie diabético es la prevención, pero el EGF intradérmico perilesional es una opción terapéutica para los pacientes con úlcera diabética grado I,II,III de Wagner de etiología neuropática.
- El uso de Nepidermina es limitado debido al costo y accesibilidad (ya que solo llega a centros dispensadores de salud incluidos en el Programa Nacional de Atención Integral al paciente con pie Diabético del MPPS)
- Este medicamento lamentablemente se uso de manera indiscriminada a nivel de la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe, ya que no se cumplió a cabalidad el protocolo diseñado para su uso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Boletín Programa de Diabetes 2009 <http://www.who.int/diabetes/es/index.html>
2. Martínez de Jesús F., Arenas H. Cicatrización, nutrición y diabetes Pié Diabético Atención Integral. Mc Graw Hill 2da (2004) 63-78
3. Gallardo PV, Zangronis L, Hernández L. Perfil epidemiológico del pie diabético. *Angiología*. [serie en internet]. enero-diciembre 2004 <http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol5>
4. Marinello RJ, Blanes MJL, Escudero RJR, Ibáñez EV, Rodríguez OJ. Consenso sobre pie diabético. *Angiología*. 1997 sept.-oct.;49(5):193-230.
5. International Diabetes Federation..Diabetes'Voice, .Epidemiología de la Diabetes Mellitus. 2010;55, [www.idf.org/diabetesvoice](http://www.idf.org/diabetesvoice)
6. Ministerio del Poder popular para la Salud. Norma Programa Nacional de Salud Endocrinometabólica. Sub-programa de Atención Integral al paciente con pie diabético. 2008.
7. Berlanga, J, Montequin FJI, Programa Nacional de Heberprot-P. 2009. <http://heberprot-p.cigb.edu.cu>
8. Cohen S. Isolation of a mouse submaxillary gland protein accelerating incisor eruption and eyelid opening in the new-born animal. *J Biol Chem*. 1962;237:1555-62.
9. Berlanga, J; Moreira, E. Wound healing promotion in rats treated with EGF is dose dependent. *Bioteconología Aplicada*, 1996, Vol. 13, No. 3; pp 181-185 3.
10. Fernandez Montequin, J, Infante CE, Valenzuela SC, Franco PN, Savigne GW, Artaza SH, et al. Intralesional injections of Citoprot-P (recombinant human epidermal growth factor) in advanced diabetic foot ulcers with risk of amputation. *International Wound Journal*. 2007;4(4):333-43. .
11. Fernandez Montequin, J; Berlanga, J, Valdes, C; Franco, N; Savigne, W : Epidermal Growth Factors intralesional infiltrations can prevent amputation in patients with advanced diabetic wounds. *Int. Wound J*. 2006
12. Brown GL, Curtsinger JR, Brighthwell DM. Enhancement of epidermal regeneration by biosynthetic epidermal growth factor. *J Exp Med* 1986;163:1319-24.
13. Alent J, Rodríguez J, Lombardero J, Pérez R. Acción radioprotectora local del factor de crecimiento epidérmico humano recombinante. Reporte preliminar. *Interferón y Biotecnología* 1989;6(1):62-6.
14. Shultz G. Recombinant growth factors for wound healing. *Avances Biotecnol Moderna* 1977;4.bvs.sld.cu/revistas/onc/vol14
15. Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes .*Diabetes Care*. 2000;23(Suppl 1):S4-19.
16. Wagner FW. The diabetic foot. *Orthopedics*. 1987 January; 10(1):163-71.
17. Veves A, Falanga V, Armstrong DG, Sabolinski ML Graftskin. A human skin equivalent is effective in the management of noninfected neuropathic diabetic foot ulcers: A prospective randomized multicenter clinical trial. *Diabetes Care*. 2001;24:290-5.
18. Wieman TJ, Smiel JM, Su Y. Efficacy and safety of a topical gel. formulation of recombinant human platelet-derived growth factor-BB (Becaplermin) in patients with chronic neuropathic diabetic ulcers. A phase III randomized placebo-controlled double-blind study. *Diabetes Care*. 1998;21(5).
19. Curran MP, Plosker GL. Bilayered bioengineered skin substitute (Apligraf): a review of its use in the treatment of venous leg ulcers and diabetic foot ulcers. *BioDrugs*. 2002;16(6):439-55.

**Caso N° 1**

Paciente femenina de 54 años de edad, Diabética tipo 2 con 5 años de diagnosticada, 21 días antes de su evaluación presento flictena en pie después de usar un calzado nuevo, recibió seis infiltraciones y cicatrizó en su totalidad.



**Caso N° 2**

Paciente masculino de 45 años de edad, Diabética tipo 2, con 2 años de diagnosticado, 4 días antes de su evaluación presento traumatismo en pie al caer de escalera, fue masajeadó y luego presenta absceso en planta de mediopie izquierdo. Después de múltiples limpiezas, Recibió 35 infiltraciones, cicatrizó en su totalidad.



## UTILIDAD PRÁCTICA DE LA DISCOLISIS PERCUTÁNEAS CON OZONO MEDICINAL EN PATOLOGÍA DEGENERATIVA DISCAL LUMBAR Y HERNIAS DISCALES LUMBARES CONTENIDAS

### Practicality of Percutaneous Discolysis with Medicinal Ozone Lumbar Degenerative Disc Pathology and contained Lumbar Herniated Disks

*Dr. José German Medina.*

#### RESUMEN.

**Objetivo:** Se trata de una síntesis del tratamiento elegido con Ozono para las afecciones tipo hernias discales contenidas no protruidas del segmento lumbar bajo y de patologías degenerativas de dicho segmento que son causa de dolor discogénico lumbar y cervical.

**Metodología:** Esta técnica se practica en la unidad de Hemodinamia, por el contrario, con un excelente equipo de arco en C y por la facilidad de guardar en CD todo el procedimiento y otorgarle al paciente una copia del mismo. Muestro un resultado basado en la VAS y Test de Oswestry antes y después de varias sesiones de Ozonoterapia paravertebral adicional a aquellos casos que fueros objeto de Disconucleolisis Percutáneas.

**Conclusiones:** Resultados halagadores de mucha satisfacción convirtiéndose esta técnica en una alternativa mas para el tratamiento de estas afecciones de la Columna Vertebral afectada por las referidas entidades.

**Palabras Calves:** Ozonoterapia, Disconucleolisis Percutánea, Dolor discogénico.

#### ABSTRACT

**Objective:** This is a summary of the chosen treatment for conditions such Ozone herniated discs contained no low back protruded segment and that segment degenerative diseases that cause Lumbar and Cervical discogenic pain.

**Methodology:** This technique is practical in the Hemodynamics unit for ease of CD store in the whole procedure and gives the patient a copy of it.

Show a score based on VAS before and after several sessions of paravertebral Ozone additional cases that Percutanes Disconucleolisis object privileges.

**Conclusions:** Results satisfaction becoming very flattering of this technique in an alternative one for the treatment of these conditions of Spine.

**Key words:** Ozone, Percutaneous Disconucleolisis, Discogenic pain.

---

Traumatólogo Ortopedista. Cirujano de la Columna Vertebral.  
Prof. Titular de la Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.  
Jefe de la Unidad de Cirugía Vertebral Centro Medico Loira, El Paraíso. Caracas, Venezuela.  
Secretario de la Sociedad Venezolana de Ozonoterapia.

Dirección de correspondencia:

Unidad de Cirugía Vertebral. Centro Medico Loira, 1º. Piso. Av. Loira, El Paraíso. Caracas, Venezuela. *Tlf:* 04143247621. *e-mail:* [medina@cantv.net](mailto:medina@cantv.net)

El autor manifiesta no existir conflictos de interés.

## INTRODUCCIÓN

El ozono fue descubierto en 1839 e inicialmente se empleó como germicida por su gran poder antiséptico y su amplio espectro de acción, principalmente en el tratamiento de las aguas residuales y en la potabilización de las aguas. En 1839, el profesor Schönbein observó que por medio de la descarga eléctrica en la atmósfera el oxígeno se transforma en otro gas y lo llamó ozono, por su olor (olor en griego = ozono).

Es una variedad especial del oxígeno que posee tres átomos (O<sub>3</sub>). La vida del ozono, como tal, en cualquier sistema biológico es muy breve, ya que existen sustancias en estos sistemas que reaccionan rápidamente con el ozono (ácidos grasos insaturados, o libres). En medicina se usa una mezcla de O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> que se denomina ozono medicinal.

### Efecto del ozono en el metabolismo

La administración de ozono-oxígeno, interviene directamente en los procesos metabólicos. El ozono, se une a las cadenas dobles de ácidos grasos insaturados de la pared fosfolípida de la membrana eritrocítica lo cual conduce a la formación de peroxidasa de importante papel en el metabolismo a través de los sistemas redox, NADH/NAD y GSH/GSSG. La reacción de la peroxidasa con el glutatión, incrementa la producción de 2.3 DPG (difosfoglicérido) e

hidrogeniones, facilitando la liberación de oxígeno a partir de la oxihemoglobina, principalmente en territorios isquémicos.

- Acelera el uso de la glucosa por parte de las células.
- Interviene en el metabolismo de las proteínas, gracias a su afinidad con el grupo de los sulfidrílicos.
- Reacciona directamente con los ácidos grasos insaturados que se transforman en compuestos hidrosolubles.
- Modula el stress oxidativo por la alta regulación de las enzimas antioxidantes naturales.

El ozono tiene propiedades antiinflamatorias, analgésicas y regeneradoras. Cuando se inyecta en el disco ejerce un efecto deshidratante, reseca el núcleo pulposo del disco, que es rico en proteoglicanos que se degradan por la acción antioxidante del ozono, con lo que disminuye de volumen, y lo retrae. Este efecto tarda de 4 a 8 semanas. La resonancia magnética demuestra que regenera el disco desde el punto de vista celular. A nivel muscular combate el dolor al inhibir la acción de las prostaglandinas.

A través de la liberación de enzimas antioxidantes (superóxido-dismutasa, catalasa, etc.), neutralizan la formación excesiva de radicales ácidos que intervienen en la producción de inflamación y dolor; este efecto es de mediata instalación y progresión. ( tablas 1y 2).

**Tabla 1.**

<b>EFFECTOS DE LA OZONOTERAPIA EN LA HERNIA DISCAL Y OTRAS PATOLOGIAS VERTEBRALES</b>	
<p><b>CAUSAS DEL DOLOR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamación</li> <li>• Reacción autoinmune</li> <li>• Sustancias neurotóxicas</li> <li>• Compresión de las raíces nerviosas</li> </ul>	<p><b>ACCIÓN DEL OZONO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxigenación tisular</li> <li>• Inhibición de los mediadores del dolor y la inflamación</li> <li>• Mejora de la microcirculación</li> <li>• Aumento de citoquinas inmunosupresoras</li> <li>• ¿Hidratación de mucopolisacáridos?</li> </ul>

**Tabla 2. Indicaciones en Patología Vertebral**

Infiltración paravertebral, inyección intradiscal	<p>Hernia discal cervical, dorsal y lumbar: protusiones grado I y II, no extruidas</p> <p>Fibrosis post quirúrgica. Síndromes facetarios, síndromes musculares.</p> <p>Artropatias Degenerativas Vertebrales</p> <p>Estenosis Lumbar leve o Moderada</p>	Activación del metabolismo celular, incremento del ATP, efecto analgésico. activación de los antioxidantes.
---	--	---

**MATERIAL Y MÉTODO.**

Elementos complementarios para su aplicación

- Test de Oswestry
- Consentimiento Informado
- Relación Medico Paciente
- Dotación Clínica y Actualización de Criterios

La Discolisis percutánea o Disconucleolisis con ozono es una de las opciones más populares de tratamiento alternativo a la cirugía. La terapia consiste en inyectar una mezcla de oxígeno y ozono (4-6 cc) directamente en el disco intervertebral dañado. Esta Técnica debe de acompañarse igualmente de infiltraciones paravertebrales. El número de infiltraciones puede variar de 6 a 12, administradas en un periodo de uno a dos meses.

**Criterios de inclusión.**

A- **Falla del tratamiento conservador:** lumbalgia con lumbociatalgia que no mejoran con el tratamiento conservador entre las 5 a 8 semanas.

B- **Criterios Neurológicos:** signos positivos de compresión radicular, con o sin trastornos sensitivos.

C- **Criterios Neuroradiológicos:** Resonancia Magnética

de Columna con evidencia de hernia de disco, que coincide con la clínica del paciente

**Procedimiento.**

**Discólisis percutánea con ozono:** es la infiltración del gas ozono directamente en el disco intervertebral herniado, mediante la punción con aguja guiada por intensificador de imagen. Este procedimiento se realiza en quirófano, con el paciente sedado y monitoreado por un médico anesthesiólogo. Duración del mismo: 30-40 minutos. Posteriormente permanecerá internado por un lapso de 4 a 12 horas, de acuerdo a la evolución. La restitución del paciente a sus tareas habituales será a las 48 horas de efectuado el procedimiento.

El tratamiento consiste en la inyección percutánea de pequeñas cantidades de ozono (4 a 6 cc) intradiscal a una concentración de 30 o 40 Gamma y unos 15 a 20 cc paravertebral en el foramen a nivel de la raíz, complementándose con una pequeña dosis de metilprednisolona 40 mgrs. y bupivacaína al 0,125% (1 cc de cada producto) (Fig. 1). El empleo del esteroide y del anestésico local reside en su mecanismo coadyuvante en el alivio del dolor ciático, aumentando el porcentaje de buenos resultados.

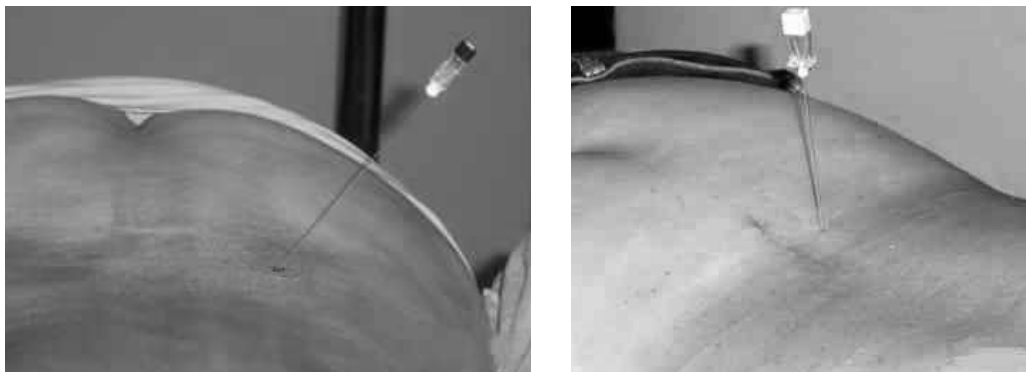


Fig. 1. Técnica Convencional en la Unidad de Cirugía Vertebral Centro Medico Loira. El Paraíso Caracas, Venezuela.

El Paciente es colocado en decúbito ventral con previa administración de 2 gms. de Ciprofloxacina profiláctica IV y evaluado por el anesthesiólogo en cuanto a sus condiciones generales y antecedentes médicos. Se procede a la asepsia y antisepsia correspondiente de la zona lumbar. Se realiza una proyección en antero posterior del nivel lumbar a fin de determinar periféricamente el espacio a tratar y se marca superficialmente; se define la línea media lumbar y a 8 o 10 cms. de ésta se inicia, previa administración de Lidocaína al 2%, en el plano subcutáneo y medio en profundidad de los tejidos, la inclusión de una aguja Chiba de 15 cms. y de 30 gaje hasta llegar a las cercanías del disco seleccionado, para ello es necesario colocar el Intensificador de Imágenes en 35 a 45 grados a fin de obtener una visión del túnel sobre la aguja que invadirá el espacio intervertebral.

Es importante determinar que la aguja pase entre el borde superior de la faceta articular superior y el límite superior del platillo vertebral, a fin de evitar caer en el espacio del conducto vertebral neural.

Se moviliza el Intensificador de imágenes, a fin de obtener una visión en AP y así determinar la progresión de la aguja dentro del disco y luego una proyección lateral que detectara el Ozono al ser inyectado dentro del Disco Intervertebral afectado.

La aguja se retirara después de la administración del Ozo-

no hasta llegar a las inmediaciones del Foramen donde aplicaremos 1 cc de metilprednisolona por cada nivel que haya sido Ozonizado.

A continuación se lleva de nuevo el Intensificador de Imágenes en proyección AP y se localizan las facetas y su espacio y se procederá a administrar Ozono inter facetario y paravertebral desde L4 hasta S1 bilateralmente.

Todo este procedimiento se realiza con una sedación anestésica y monitorización hasta la recuperación total de conciencia del paciente, el cual será egresado a las 4 o 12 hrs. según criterio de evolución post intervención.

El Ozono inyectado en la columna paravertebral, estimula la producción de enzimas antioxidantes, neutralizando así los productos tóxicos liberados por la ruptura del núcleo pulposo, responsables de la inflamación del nervio. Así mismo, la acción analgésica del Ozono, hace disminuir la contractura muscular de defensa, que de forma refleja, se activa para proteger la zona de la hernia discal. Este procedimiento se practicará de 6 a 10 veces bi semanalmente.

#### **RESULTADOS:**

EXCELENTE 44% - BUENO 38% - MALO 10% - CIRUGIA 8%

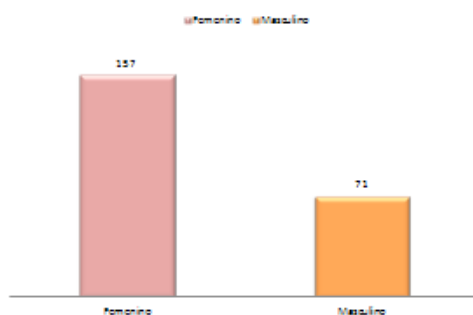
En los casos de cirugías fallidas; escoliosis degenerativas con dolor lumbar, lumbalgias idiopáticas con fibromialgia

asociada y cervicobraquialgias severas sin déficit neurológico, el tratamiento se focaliza, en la administración de Ozono paravertebral en sesiones bi semanales hasta completar 6 a 8 sesiones, luego se espacian a una semanal,

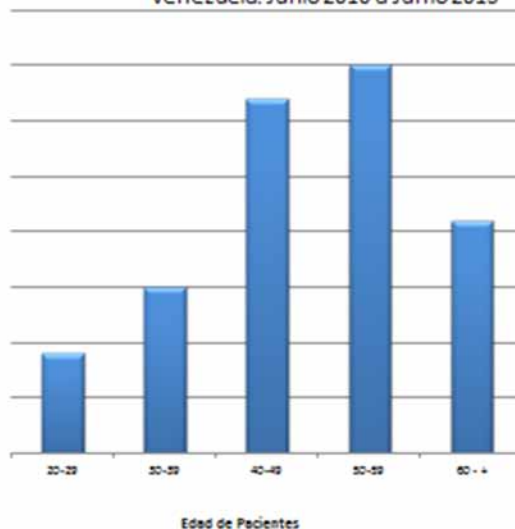
por 3 semanas y luego una cada 15 días y por último una cada mes, por 3 meses de ser necesario. En todos estos casos la mejoría se evalúa por el Test de Oswestry, el cual determinará el futuro terapéutico del paciente.

La ozonoterapia para las patologías vertebrales, no es la panacea pero en mi experiencia como cirujano de la Columna Vertebral y en este ramo, el cual se inició bajo la sombra del escepticismo, me ha mostrado una herramienta que ha evitado muchísimas cirugías vertebrales y ha hecho feliz a incontable número de pacientes.

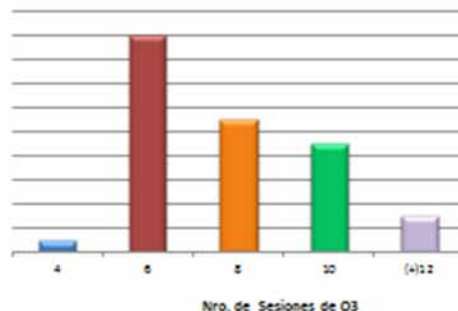
Numero de Pacientes segun Sexo en Ozonoterapia  
Unidad de Cirugia de Columna Vertebral y Ozonoterapia. Centro Medico  
Loira Caracas Venezuela Junio 2010– Junio 2013



Numero de Pacientes según Edades en Ozonoterapia. Unidad de Cirugía de  
Columna Vertebral y Ozonoterapia. Centro Medico Loira . Caracas  
Venezuela. Junio 2010 a Junio 2013

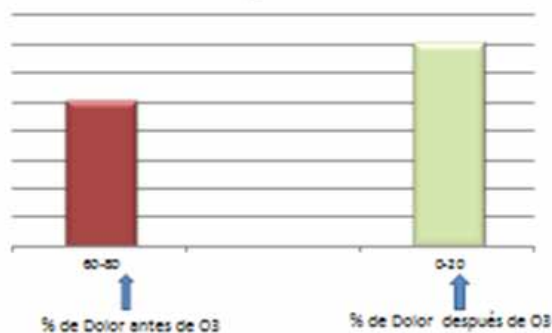


Numero de Sesiones de Ozonoterapia según Pacientes en tratamiento. Unidad de Cirugía de Columna Vertebral y Ozonoterapia. Centro Medico Loira. Caracas Venezuela. Junio 2010 a Junio 2013.



Respuesta de Pacientes en Ozonoterapia antes y después del Tratamiento con Ozono Vertebral. Unidad de Cirugía de Columna vertebral y Ozonoterapia. Centro Medico Loira. Caracas Venezuela. Junio 2010 a Junio 2013

#### Escala analógica de dolor VAS



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Bonetti M, Fontana A, Cotticelli B, Dalla Volta G, Guindani M, Leonardi M. Intraforaminal O2-O3 versus periradicular steroidal infiltrations in lower back pain: randomized controlled study. *Am J Neuroradiol.* 2005;26:996-100
- 2.-Davis RA. A long-term outcome analysis of 984 surgically treated herniated lumbar discs. *J Neurosurg.* 1994;80:415-21.
- 3.-Galluchi M, Limbucci N, Zugaro L, Barile A, Stavroulis E, Ricci A, et al. Sciatica: treatment with intradiscal and intraforaminal injections of steroid and oxygen-ozone versus steroid only.
- 4.-Radiology. 2007;242:907-13. Oder B, Loewe M, Reisseger M, Lang W, Ilias W, Thurnher S. CT-guided ozone/steroid therapy for the treatment of degenerative spinal disease-effect of age, gender, disc pathology and multi-segmental changes. *Neuroradiology.* 2008;50:775-85.
- 5.-Paradiso R, Alexandre A. The different outcomes of patients with disc herniation either by microdiscectomy, or by intradiscal ozone injection. *Acta Neurochir Supp.* 2005;92:139-42.
- 6.-Saal JA. Natural history and nonoperative treatment of lumbar disc herniation. *Spine.* 1996;21 Suppl 24:2-9.

## USO DEL FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO RECOMBINANTE HUMANO (EGF), EN ÚLCERAS DE PIE DIABÉTICO.

Use of Epidermal Growth Factor Recombinant Human (EGF), in diabetic foot ulcers

*Dra. Rita Moreno Galíndez*

### RESUMEN

El pie diabético es una de las complicaciones frecuentes de la Diabetes Mellitus 2 mal controlada, se reporta una incidencia entre el 15 y el 30 % de úlceras en el paciente diabético durante su enfermedad, con un alto costo económico y social, debido a la prolongada estadía hospitalaria y a la alta tasa de amputaciones, que dificultan la reincorporación del paciente a la sociedad. Teniendo en cuenta la capacidad reparadora del factor de crecimiento epidérmico (EGF) el cual favorece el proceso de cicatrización al acelerar la regeneración epidérmica, se realiza un estudio observacional, retrospectivo en 300 pacientes tratados con EFG intradérmico, perilesional, dos veces a la semana hasta la granulación y/o completa cicatrización. Se logró cicatrización en un promedio de ocho semanas de tratamiento en un 40% de la población, un 30% no cicatriza, 20% abandonaron el tratamiento debido a reacciones adversas tales como fiebre, escalofríos, dolor, y un 10% ameritó amputación. Se concluye, que el tratamiento de elección del pie diabético es la prevención, pero el EGF intradérmico perilesional es una opción terapéutica efectiva para los pacientes con úlcera de pie diabético grado 1 al 4 de Wagner.

**Palabras claves:** Diabetes Mellitus - Pie Diabético - Factor de crecimiento epidérmico recombinante humano

### ABSTRACT

The diabetic foot is one of the common complications of poorly controlled diabetes mellitus 2, an incidence between 15 and 30% of ulcers in diabetic patients during their illness is reported, with high economic and social costs due to prolonged hospital stay and the high rate of amputations, which hinder the reintegration of the patient into society. Considering the repair capacity of epidermal growth factor (EGF) which promotes the healing process to accelerate epidermal regeneration, an observational retrospective study was performed on 300 patients treated with intradermal perilesional EFG, twice a week until granulation and / or complete healing. Healing was achieved in an average of eight weeks of treatment in 40% of the population, 30% not healed, 20% discontinued treatment due to adverse reactions such as fever, chills, pain, and 10% required amputation. It is concluded that the treatment of choice for diabetic foot is prevention, but the perilesional intradermal EGF is an effective therapeutic option for patients with diabetic foot ulcer grade 1 to 4 of Wagner.

**Key words:** Diabetes Mellitus - Diabetic Foot - Factor human recombinant epidermal growth

---

Especialista II del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital tipo III "DR. Plácido Daniel Rodríguez Rivero" de San Felipe - Estado Yaracuy, Venezuela

Dirección:

Calle 33 entre avenida 7 y 8 Número 7-21 .Municipio Independencia. San Felipe- Estado Yaracuy.

Teléfono: 0254-2310537 / 2322920, 0414-5458777. Correo Electrónico: rijosefrank@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El pie diabético es definido por la OMS, como la infección, ulceración y destrucción de los tejidos profundos de la extremidad inferior, asociadas con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Es una complicación crónica de la Diabetes Mellitus, constituye la causa más frecuente de amputación no traumática de miembros inferiores, de 15 a 60% más alta que en pacientes no diabéticos. Se atribuye a alteraciones neurovasculares, inmunológicas y tegumentarias producidas por hiperglucemia crónica. (1).

La DM ocasiona un deterioro del mecanismo reparativo y fallo en la yugulación de infecciones periféricas; sin embargo, el mecanismo por el cual el diabético no cicatriza se desconoce. Para Martínez, la cicatrización en el diabético se encuentra alterada por hiperglucemia, déficit de Insulina, fase inflamatoria reducida, falla migratoria de células, expresión insuficiente de Factores de Crecimiento que producen retraso en la cicatrización y cronificación de la úlcera.(2)

El principal objetivo del tratamiento de las úlceras en el pie diabético, es lograr la cicatrización a corto plazo para minimizar la probabilidad de complicaciones que termina en amputación. De allí que el cuidado local es indispensable al igual que el adecuado control metabólico.(2)

Según la Organización Mundial para la salud (OMS), la Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública en el mundo entero, para el año 2009, estimó que alrededor de 171 millones de personas eran diabéticas y que llegarían a 370 millones de personas en el 2030. En nuestro país, se estima que la prevalencia está entre el 5,1% y el 6,0% en pacientes adultos, lo cual nos indicaría que en Venezuela deben existir alrededor de 1.100.000 personas con diabetes; considerando que entre el 10 al 15 % desarrollan úlcera de pie diabético (UPD) en algún momento de su vida, se estimaría que no menos de 110.000 venezolanos padecerían esta lesión, lo que además ocasiona, incapacidad temporal o definitiva con amputación de uno o de

los dos miembros, lo cual constituye un grave problema socioeconómico. (3,4,5)

Basado en esta realidad galopante como sería una pandemia a nivel mundial, es una obligación de los diferentes sistemas de salud del mundo diseñar estrategias de prevención para evitar que esta situación ocurra, en Venezuela el Ministerio del Poder popular para la Salud (MPPS) a través de la Dirección General de Programas de Salud y bajo la responsabilidad del Programa de Salud Endocrino Metabólica, desarrolló el Sub-Programa Nacional de Atención Integral al paciente con Pie Diabético, Dicho programa ha sido preparado dentro del Convenio de Colaboración Cuba-Venezuela, contando con la participación de un grupo de especialistas cubanos en el área de angiología y con la introducción dentro del esquema de tratamiento, de Factor de Crecimiento Epidérmico Recombinante Humano (EGF) distribuidos en los diferentes niveles de atención del país.(6,7).

Los estudios sobre el Factor de Crecimiento Epidérmico Recombinante Humano (EGF) se iniciaron alrededor de 1950 cuando Rita Levi Montalcini desarrolló un modelo para el estudio del crecimiento neuronal y la regeneración tisular correspondiente, con el objetivo de demostrar la influencia de los tejidos vecinos o tejidos estromal. En 1955 Stanley Cohen se sumó a estos trabajos para definir si se trataba de un polipéptido o de un ácido nucleído, constituido por 53 aminoácidos, Para ello se utilizó veneno de serpiente, dada su conocida actividad hidrolizante sobre los ácidos nucleicos. (8,9)

El EGF se identificó inicialmente como una sustancia trófica por las actividades proliferativas y de estimulación del crecimiento de las células nerviosas. Se le llamó entonces "factor de crecimiento nervioso", más tarde se empleó el extracto de glándulas salivales de ratón adulto macho y se encontró relación entre esta sustancia y la apertura del párpado y el brote de los dientes del ratón. Fue nombrada «factor de crecimiento epidérmico», denominación que ha conservado hasta hoy. (8,9)

Mediante ingeniería genética (Biotecnología) se obtuvo un medicamento que contiene Factor de Crecimiento Epidérmico Humano Recombinante (EGF), como principio activo, inicialmente se aplicaba vía tópica en crema, pero en vista de su vida media corta, se diseñó una presentación liofilizada para usar vía parenteral ya sea intralesional y perilesional, en el sitio de la herida Su mecanismo de acción es estimular la granulación y la angiogénesis, la reepitelización de heridas diabéticas crónicas, atónicas, y refractarias a cicatrizar.(8,9)

Según Fernández, tres semanas de tratamiento con EGF han sido suficientes para observar granulación en más del 80% de pacientes con Úlceras de Pie Diabético, con lo cual se disminuye el riesgo de las amputaciones y se contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes ya que reduce el número y la extensión de debridaciones quirúrgicas ó remoción del tejido necrótico, además de prevenir las recaídas y reducir el tiempo de cicatrización. (10,11)12,13,14).

En Noviembre del 2009, el estado Yaracuy ingresa al Programa Nacional de Atención Integral al paciente con Pie Diabético, el cual se inicia con la presencia de un médico angiólogo encargado de entrenar al personal de las diferentes Unidades de Diabetes del Estado, en la aplicación de EFG y su seguimiento.

Para el momento de iniciar este estudio, las estadísticas presentadas por el MPPS desde agosto 2008 hasta 3 de julio de 2011, 25.973 pacientes diabéticos fueron tratados en el país y en el Estado Yaracuy se administró en 583 pacientes con úlcera en sus pies, de este grupo, 480 pacientes fueron tratados en la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe durante el periodo 2009-2011. Actualmente, el personal de la Unidad dejó de usar el producto y el programa fue trasladado a la Unidad de Diabetes de la Unidad Sanitaria, en el municipio San Felipe del estado Yaracuy, Venezuela.

El objetivo de la investigación es evaluar el efecto terapéutico cicatrizante de la aplicación intradérmica, pe-

rilesional, del factor de crecimiento epidérmico recombinante humano (EGF), en pacientes con úlcera de pie diabético, que consultaron a la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe durante el periodo octubre 2009 y octubre 2011.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, retrospectivo, donde se evaluó la historia clínica de 300 pacientes diabéticos tipo 2, que consultaron a la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe por presentar úlcera de pie diabético, grados 1 al 5, según la clasificación de Wagner, y fueron tratados con factor de crecimiento epidérmico recombinante humano (EGF), durante el período comprendido entre octubre 2009 y octubre 2011.

La muestra se caracterizó según los criterios establecidos en el Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus, (15) sexo, edad, tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus, localización de la lesión y clasificaciones para pie diabético según la clasificación de Wagner. (16)

Antes de ser incluidos en el programa, a los pacientes se les realizan estudios paraclínicos de laboratorio (perfil20, perfil lipídico, perfil hepático, cultivo de la lesión ) y de imagenología (Radiología de tórax , Radiología AP y Lat, del pie afectado, Mamografía, Ecosonograma Abdominopélvico con énfasis en el aérea renal y en el hombre se practica ecosonograma prostático) , además se le informa al paciente los beneficios y efectos de la administración del medicamento y se le solicitaba que firmaran un consentimiento informado elaborado para tal fin, tal como lo señala el protocolo para la aplicación del Programa de Atención integral al paciente con Pie Diabético(6,7)

Se consideró como criterios de inclusión en el estudio: edad mayor o igual a 18 años, presentar diabetes Mellitus complicada con pie diabético grado 1-5 según la clasificación de Wagner , lesiones ulcerosas con área < 1 cm<sup>2</sup>,

cifras de hemoglobina de 10 g/100 mL o mayor.

Asimismo, entre los Criterios de Exclusión para recibir el medicamento se encuentran: la presencia de procesos oncoproliferativos y/o enfermedades crónicas descompensadas: Cardiopatía isquémica. Diabetes mellitus (cetoacidosis y/o coma diabético). Insuficiencia renal (creatinina >200 mmol/L + oligoanuria). Pacientes con Neoplasia o seropositivos, portadores de enfermedades psiquiátricas que le impidían dar su consentimiento informado, embarazo o lactancia, infección local o lesiones isquémicas, presencia de eventos adversos graves y el abandono voluntario al tratamiento

Todos los pacientes con pie diabético incluidos en la muestra, se les administró EFG a razón de 75 µg, diluido en 5 mL de agua destilada, 2 veces por semana, por vía perilesional e intralesional, hasta la aparición de tejido de granulación, que permitiera la cobertura cutánea mediante injerto de piel o hasta la completar la cicatrización

por segunda intención. Posterior a la aplicación de EGF, las lesiones se cubrieron con un apósito de gasa humedecido con solución salina, para evitar interferir con el efecto del producto, y finalmente se usa un vendaje suave para cubrir el pie.

El resultado de la respuesta terapéutica a la aplicación del EGF, en cada paciente se evaluó, según la siguiente escala de categoría:

- **Satisfactorio** (la lesión cicatrizó o al concluir la aplicación, la úlcera presentaba granulación útil sin necesidad de desarticulación o amputación)
- **No satisfactorio** (hubo que realizarle una desarticulación o amputación y/o presencia de eventos adversos graves Y/o fallecimiento).

La respuesta clínica objetiva fue evaluada en términos de cicatrización completa (CC), cicatrización parcial (CP), asimismo para la respuesta de formación de tejido de granulación se utilizó la escala que se expone a continuación:

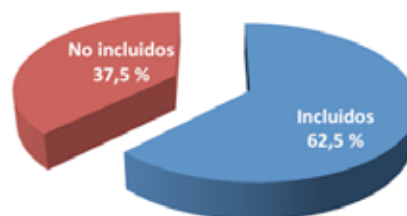
N°	Respuesta	% de Granulación
1	No respuesta (NR)	0 a 25 % de granulación del área lesionada.
2	Respuesta mínima (RM)	Mayor de 25 a 50 % de granulación del área lesionada.
3	Respuesta parcial (RP):	Mayor de 50 a 75 % de granulación del área lesionada.
4	Respuesta total (RT):	Mayor de 75 % de granulación del área lesionada.

Para evaluar la seguridad del producto se reportó: tipo y gravedad de los eventos adversos presentados por los pacientes incluidos en el programa

## RESULTADOS

Gráfico N° 1

Pacientes con Úlcera de Pié diabético incluidos en el Programa de Atención Integral al Paciente con Pié Diabético .Periodo Octubre 2009-Octubre 2011

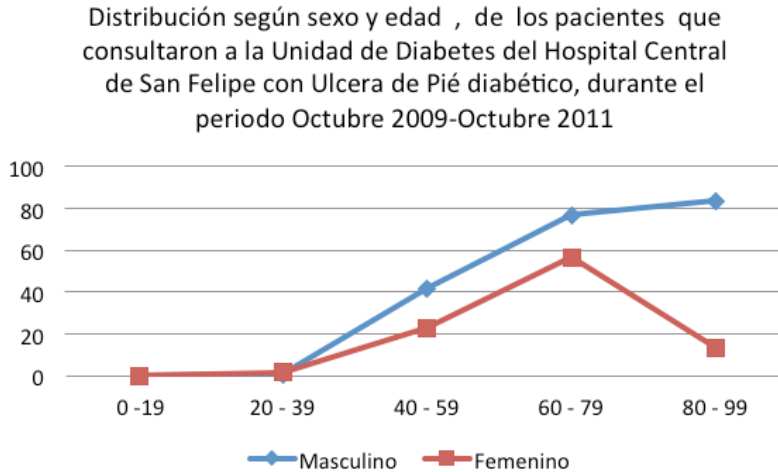


Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

Estado Yaracuy, durante el periodo 2009-2011, se evaluaron 480 pacientes diabéticos con úlcera en sus pies, en la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe, de

ellos el 62,5% fueron incluidos en el programa de aplicación de EGF y 37,5 %, no cumplían criterios de inclusión.

Gráfico N° 2

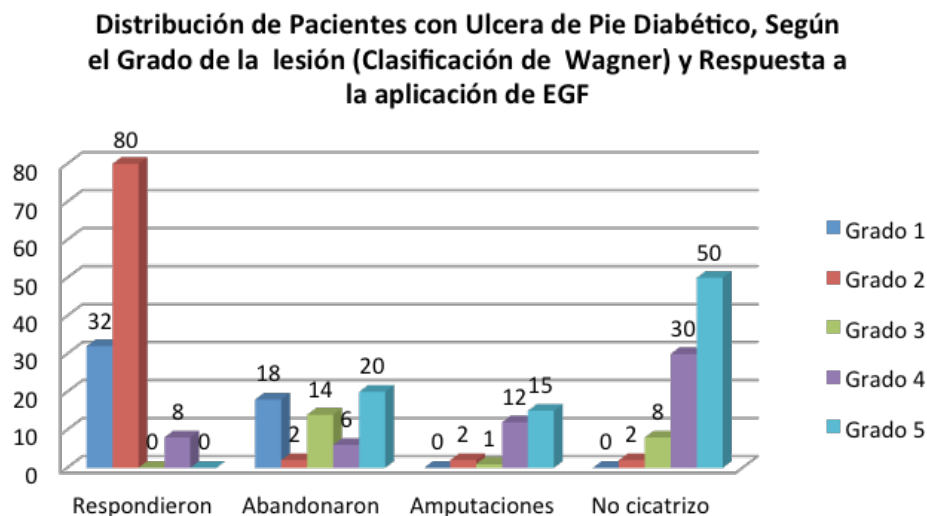


Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

De los 300 pacientes diabéticos incluidos en el programa se encontró que el género masculino predominó con un 78% sobre el femenino con un 22%. Al distribuir los pa-

cientes por grupo etario se encontró que la mayoría se ubica entre los 60 y 79 años, siendo el paciente con menor edad de 38 años y el de mayor edad de 87 años.

Gráfico N°3



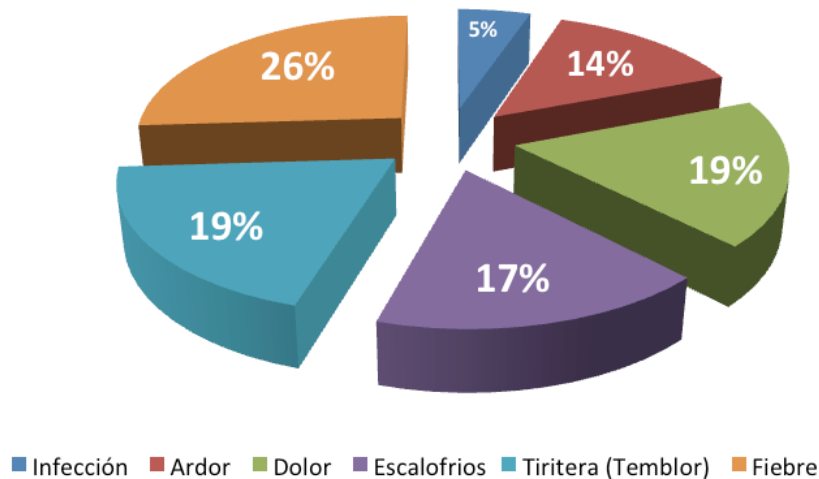
Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

El 40% de los pacientes incluidos en el programa presentó respuesta satisfactoria a la aplicación del EFG, siendo los pacientes con pie diabético grado 1 y 2 los más beneficiados y el tiempo de respuesta satisfactoria se logro ente 2 y

14 semanas . En el 30 % la respuesta no fue satisfactoria ya que no hubo cicatrización de la herida, Un 20 % abandono el tratamiento por los efectos adversos que presentaban y el 10 % requirió amputación del miembro afectado.

Gráfica N° 4

Efectos adversos presentados por los pacientes diabéticos incluidos en el programa de aplicación de EGF



Fuente: Registro Historias Medicas Unidad de Diabetes Hospital Central de San Felipe 2009-2011

Todos los pacientes incluidos presentaron algún efecto adverso durante la primera dosis aplicada de EFG , como fue ardor, dolor , escalofríos y temblores. Estos efectos desaparecían a los pocos minutos. A partir de la segunda dosis se administró un comprimido de antihistamínico, pero a pesar de esto 60 pacientes (20%) presentaron eventos adversos que los obligaron a abandonar el programa.

Al momento de realizar el presente estudio, dos años después de la aplicación de la última dosis de EFG a los paciente, se observó durante la evaluación de la historia clínica, el reporte de otras patología, durante su seguimiento , tal es el caso de: (02) dos pacientes presentaron Linfoma No Hodgkin a los 10 y 19 meses de culminado el tratamiento, a (03) tres pacientes se le diagnosticó Cáncer prostático y a (05) cinco Cáncer Uterino. Se pudo evidenciar en las historias, que en estos pacientes no se cumplió

el protocolo enviado por el MPPS para la aplicación de EFG , ya que no tenían exámenes paraclínicos, por lo tanto no se puede conocer si las patologías neoplasias encontradas, estaban antes del inicio del producto.

Además se le aplicó a: 02 pacientes seropositivos y en 05 pacientes tratados por nefropatía diabética, a pesar de haber manifestado su condición antes de la aplicación de la primera dosis.

Existe dos casos aislados, actualmente en estudio, pero que no se ha podido determinar si es secundario a la manipulación del producto o no, uno de ellos es la del médico encargado de la aplicación del producto, en otro centro incluido en el programa de atención integral del pie diabético, con la aplicación de EGF, quien desarrollo un tumor de macula en ojo izquierdo, sin antecedentes de patología

previa y el otro caso es el de la enfermera encargada de preparar el producto en la Unidad, quien presentaba rash cutáneo y prurito en manos y cara después de manipular el medicamento y posteriormente desarrollo cuadro de hiperreactividad bronquial rebelde a tratamiento médico, y niega en todo momento patología bronquial o alérgica previa.

## DISCUSIÓN

Al evaluar la historia clínica de los pacientes incluidos en el programa de atención integral al paciente con pie diabético, a quien se le aplicó de EGF, se encontró: Con relación a la caracterización de la muestra, la mayor prevalencia fue de diabetes tipo 2, coincidiendo con la literatura sobre el tema. El sexo masculino fue el más representado, como se reporta en otros estudios sobre EGF, en este sentido, hay autores que refieren que se puede establecer relación causal estadísticamente significativa entre el pie diabético y el sexo masculino.(1,2,3,14,15)

El Factor de Crecimiento Epidérmico ha sido el más estudiado de los factores de crecimiento, hasta los momentos no existen metanálisis ni ensayos clínicos controlados Fase III, los estudios encontrados en la literatura mundial, son escasos y controversiales, algunos no concluyentes y/o presentan errores metodológicos. Lo más llamativo es que en su mayoría son estudios realizados en animales. (7,8,9)

No han aparecido evidencias que demuestren que la aplicación del EGF a concentraciones suprafisiológicas conduzca hacia la genotoxicidad, mutagenicidad ni citotoxicidad, no obstante su aplicación debe estar basada en el análisis individualizado del riesgo y el beneficio que represente para cada paciente. (19,11,13, 14)

El advenimiento de los Factores de crecimiento ha provocado una nueva esperanza, para el tratamiento de las úlceras por pie diabético. Es así, como desde 1999 se comienza a utilizar el Factor de Crecimiento Humano Recombinante para el tratamiento de úlceras neuropáticas

y con componente isquémico. La literatura recoge datos estadísticos en los cuales se expresa hasta un 85% de aparición de granulación total en pacientes portadores de entidades graves del grado 1 al 4 de Wagner(10,11)

En el presente estudio se obtuvieron frecuencias elevadas de prevención de amputación con el uso del EGF, resultados similares se aprecian en el estudio piloto, y en la investigación clínica fase I-II publicada en el año 2007. (10,11,12,13)

En relación con los eventos adversos al igual que en el nuestro, el dolor local fue el más frecuentes, (7,10,11).

En diferentes estudios revisados sobre el Becaplermin (factor de crecimiento plaquetario), aprobado por la FDA5 y el Apligraf (un sustituto de piel obtenido por biotecnología), el rango de resultados satisfactorios en el tratamiento del pie diabético oscila del 40 al 50 %, resultados similares al obtenido en este estudio, siendo solo recomendado en los primeros grados de la clasificación de Wagner y en úlceras neuropáticas, no isquémicas. (17,18,19)

## CONCLUSIONES

- El tratamiento de elección del pie diabético es la prevención, pero el EGF intradérmico perilesional es una opción terapéutica para los pacientes con úlcera diabética grado I,II,III de Wagner de etiología neuropática.
- El uso de Nepidermina es limitado debido al costo y accesibilidad (ya que solo llega a centros dispensadores de salud incluidos en el Programa Nacional de Atención Integral al paciente con pie Diabético del MPPS)
- Este medicamento lamentablemente se uso de manera indiscriminada a nivel de la Unidad de Diabetes del Hospital Central de San Felipe, ya que no se cumplió a cabalidad el protocolo diseñado para su uso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Boletín Programa de Diabetes 2009 <http://www.who.int/diabetes/es/index.html>
2. Martínez de Jesús F., Arenas H. Cicatrización, nutrición y diabetes Pié Diabético Atención Integral. Mc Graw Hill 2da (2004) 63-78
3. Gallardo PV, Zangronis L, Hernández L. Perfil epidemiológico del pie diabético. *Angiología*. [serie en internet]. enero-diciembre 2004 <http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol5>
4. Marinello RJ, Blanes MJL, Escudero RJR, Ibáñez EV, Rodríguez OJ. Consenso sobre pie diabético. *Angiología*. 1997 sept.-oct.;49(5):193-230.
5. International Diabetes Federation..Diabetes'Voice, .Epidemiología de la Diabetes Mellitus. 2010;55, [www.idf.org/diabetesvoice](http://www.idf.org/diabetesvoice)
6. Ministerio del Poder popular para la Salud. Norma Programa Nacional de Salud Endocrinometabólica. Sub-programa de Atención Integral al paciente con pie diabético. 2008.
7. Berlanga, J, Montequin FJI, Programa Nacional de Heberprot-P. 2009. <http://heberprot-p.cigb.edu.cu>
8. Cohen S. Isolation of a mouse submaxillary gland protein accelerating incisor eruption and eyelid opening in the new-born animal. *J Biol Chem*. 1962;237:1555-62.
9. Berlanga, J; Moreira, E. Wound healing promotion in rats treated with EGF is dose dependent. *Bioteconología Aplicada*, 1996, Vol. 13, No. 3; pp 181-185 3.
10. Fernandez Montequin, J, Infante CE, Valenzuela SC, Franco PN, Savigne GW, Artaza SH, et al. Intralesional injections of Citoprot-P (recombinant human epidermal growth factor) in advanced diabetic foot ulcers with risk of amputation. *International Wound Journal*. 2007;4(4):333-43. .
11. Fernandez Montequin, J; Berlanga, J, Valdes, C; Franco, N; Savigne, W : Epidermal Growth Factors intralesional infiltrations can prevent amputation in patients with advanced diabetic wounds. *Int. Wound J*. 2006
12. Brown GL, Curtsinger JR, Brighthwell DM. Enhancement of epidermal regeneration by biosynthetic epidermal growth factor. *J Exp Med* 1986;163:1319-24.
13. Alent J, Rodríguez J, Lombardero J, Pérez R. Acción radioprotectora local del factor de crecimiento epidérmico humano recombinante. Reporte preliminar. *Interferón y Biotecnología* 1989;6(1):62-6.
14. Shultz G. Recombinant growth factors for wound healing. *Avances Biotecnol Moderna* 1977;4. [bvs.sld.cu/revistas/onc/vol14](http://bvs.sld.cu/revistas/onc/vol14)
15. Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes. *Diabetes Care*. 2000;23(Suppl 1):S4-19.
16. Wagner FW. The diabetic foot. *Orthopedics*. 1987 January; 10(1):163-71.
17. Veves A, Falanga V, Armstrong DG, Sabolinski ML. Graftskin. A human skin equivalent is effective in the management of noninfected neuropathic diabetic foot ulcers: A prospective randomized multicenter clinical trial. *Diabetes Care*. 2001;24:290-5.
18. Wieman TJ, Smiel JM, Su Y. Efficacy and safety of a topical gel formulation of recombinant human platelet-derived growth factor-BB (Becaplermin) in patients with chronic neuropathic diabetic ulcers. A phase III randomized placebo-controlled double-blind study. *Diabetes Care*. 1998;21(5).
19. Curran MP, Plosker GL. Bilayered bioengineered skin substitute (Apligraf): a review of its use in the treatment of venous leg ulcers and diabetic foot ulcers. *BioDrugs*. 2002;16(6):439-55.

**Caso N° 1**

Paciente femenina de 54 años de edad, Diabética tipo 2 con 5 años de diagnosticada, 21 días antes de su evaluación presento flictena en pie después de usar un calzado nuevo, recibió seis infiltraciones y cicatrizó en su totalidad.



**Caso N° 2**

Paciente masculino de 45 años de edad, Diabética tipo 2, con 2 años de diagnosticado, 4 días antes de su evaluación presento traumatismo en pie al caer de escalera, fue masajeado y luego presenta absceso en planta de mediopie izquierdo. Después de múltiples limpiezas, Recibió 35 infiltraciones, cicatrizó en su totalidad.



## RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA DEL ADOLESCENTE MEDIANTE INSTRUMENTACIÓN POSTERIOR.

### Results of treatment of idiopathic scoliosis by posterior instrumentation.

Gerson Yoel Quevedo Medina \*, Albaro E. Barrera A.\*\* , José G. Chacón B.\*\*\*

Grupo Andino de patología espinal, Mérida – Venezuela

#### RESUMEN

**OBJETIVO:** Analizar los resultados clínicos y radiológicos obtenidos tras el tratamiento quirúrgico de la escoliosis idiopática del adolescente mediante artrodesis posterior con diversos sistemas. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo de 25 pacientes intervenidos entre Enero de 2005 y Julio de 2012; con una edad promedio de 15 años. Las curvas se clasificaron según los 6 tipos de Lenke. Se intervino a los sujetos mediante una artrodesis instrumentada posterior. Se realizó una evaluación clínica mediante el cuestionario SRS-22 (Scoliosis Research Society). Así mismo, se realizó una evaluación radiológica prequirúrgica, posquirúrgica inmediata y al final del seguimiento. (Mínimo 1 año, máximo 8 años) **RESULTADOS:** Mediante el cuestionario SRS-22 se obtuvieron las siguientes puntuaciones medias: 4,84 en dolor; 4,68 en actividad; 4,68 en autoimagen; 4,60 en salud mental, y 4,92 en satisfacción. La corrección radiológica media posquirúrgica en las curvas torácicas fue del 56,4% y en las curvas lumbares fue del 54,4%, con una pérdida media de 7% al 15% al final del seguimiento. **CONCLUSIÓN:** La instrumentación y

fusión posterior es una técnica eficaz y segura, con bajo índice de pseudoartrosis. Los resultados fueron excelentes en cuanto a todos los dominios del cuestionario SRS-22, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el género y el dolor, no se evidenció significancia estadística entre el tipo de curva, el grado de corrección, la puntuación del cuestionario SRS-22 y el tipo de implante utilizado.

**Palabras clave:** Escoliosis idiopática del adolescente, cuestionario SRS-22, instrumentación posterior.

#### Nivel de evidencia II

#### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To analyze the clinical and radiological results obtained after surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis by posterior fusion with various systems. **MATERIAL AND METHODS:** Retrospective study of 25 subjects who underwent surgery between January 2005 and July 2012, The curves were classified according to the 6 types

\* Médico Cirujano, Cirujano Ortopedista y Traumatólogo egresado de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA).

\*\* Médico Cirujano, Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Cirujano de Columna, Profesor asistente de la Facultad de Medicina, Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

\*\*\* José G. Chacón B., Médico Cirujano, Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Cirujano de Columna, Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

#### Dirección de correspondencia:

Avenida principal el Campito, Residencias El Garzoll, Edf 6, Piso2, Apto. 2B. Mérida, Estado Mérida. 5101. Teléfono habitación: 0274-2441833.

Teléfono celular: 04247354348. E-mail: yoelquevedo7@gmail.com.

of Lenke. Subjects were operated by posterior instrumented arthrodesis. Clinical evaluation was performed using the SRS-22 questionnaire (Scoliosis Research Society). Likewise, preoperative radiological evaluation, immediate postoperative and final follow-up. **RESULTS:** Using the SRS-22 questionnaire obtained the following average scores: 4.84 for pain, 4.68 for activity, 4.68 in self-image, mental health 4.60, and 4.92 in satisfaction. The average postoperative radiological correction in thoracic curves was 56.4% and lumbar curves was 54.4%, with an average loss of 7% to 15% at follow-up. **CONCLUSION:** The pos-

terior instrumentation and fusion is a safe and effective technique with low rate of nonunion. The results were excellent in all domains of the SRS-22 questionnaire, statistically significant association was found between gender and pain, showed no statistical significance between the type of curve, the degree of correction, SRS questionnaire score-22 and the type of implant used.

**Key words:** Adolescent idiopathic scoliosis, SRS-22 questionnaire, posterior instrumentation.

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas se ha producido una gran evolución en el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente, tanto por una mejora sustancial de la corrección de la deformidad como por un progresivo perfeccionamiento tecnológico del instrumental<sup>1,2</sup>.

Nos planteamos evaluar por primera vez en nuestro país los resultados clínicos y radiológicos obtenidos tras el tratamiento quirúrgico de la escoliosis idiopática del adolescente mediante artrodesis instrumentada posterior tanto con sistemas híbridos ISOLA (ganchos proximales, alambres sublaminares en niveles intermedios y tornillos pediculares distales) como con sistemas de tornillos pediculares, con especial énfasis en la calidad de vida del sujeto.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo de 25 sujetos diagnosticados de escoliosis idiopática del adolescente intervenidos entre Enero de 2005 y Julio de 2012 (Tabla N°1). El criterio de inclusión fue: indicación quirúrgica establecida a los sujetos que hubieran finalizado su período de crecimiento (estadio de Risser menor de 5) y que presentaran curvas con un ángulo de Cobb superior a 40°.

Para los controles radiológicos prequirúrgico, posquirúrgico y al final del seguimiento, se obtuvieron proyecciones

anteroposterior y lateral en bipedestación<sup>15,19</sup>. También se realizaron radiografías en inclinación lateral (bending test) para valorar la flexibilidad de las curvas.

Las curvas se clasificaron según los 6 tipos de Lenke (Tabla N°1)<sup>16</sup>. Se consideró "estructural" una curva torácica, lumbar o toracolumbar con un ángulo de Cobb en inclinación lateral a partir de 25°.

En el plano sagital se midieron los grados de cifosis torácica (T5-T12) y lordosis lumbar (T12-S1). En el pre - operatorio se planificó el número de áreas que se fusionarían de acuerdo con el tipo de curva y se siguieron los patrones descritos por Lenke. En la zona lumbar se evitó la fusión de los segmentos de la cuarta vértebra lumbar y de la quinta vértebra lumbar (L5), así como de la L5 y de la S1 siempre que fue posible para así preservar una mayor movilidad.

Se intervino a los sujetos mediante una artrodesis instrumentada posterior, tanto con sistemas híbridos ISOLA (tornillos pediculares distales, alambres sublaminares en niveles intermedios y ganchos proximales) como con sistemas de sólo tornillos pediculares.

El número medio de las áreas fusionadas fue de 10,32 (rango de 5 a 14). El área fusionada más alta fue la segunda vértebra dorsal y la más baja la L4. Siempre se utilizó injerto autógeno procedente de las vértebras fusionadas y cruentadas, mezclado con sustituto óseo sintético. Cada sujeto contestó una encuesta de salud relacionada con la

calidad de vida, el cuestionario SRS-22 (Scoliosis Research Society), ampliamente utilizado y con una adaptación al español validada<sup>9,14,23-26</sup>.

La compilación de datos y el análisis estadístico se realizó con el programa informático SPSS 20.0 por parte de un investigador ajeno al estudio. El estudio descriptivo de las variables comprendió medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, las variables cualitativas se expresaron en número y porcentaje.

El análisis inferencial se realizó mediante la prueba de la T de Student para muestras independientes se valoró la relación entre el tipo de curva, el género, el tipo de implante utilizado y los resultados del cuestionario SRS-22.

## RESULTADOS

Los resultados del cuestionario SRS-22 sobre calidad de vida de los sujetos se obtuvieron excelentes resultados en

cuanto a dolor y satisfacción (4,84 y 4,92 sobre un máximo de 5, respectivamente) pero fueron algo inferiores en cuanto a salud mental (4,60), autoimagen (4,68) y actividad (4,68).

Los valores radiológicos de corrección de la deformidad en el plano coronal se recogen en la tabla N°1. La corrección media postquirúrgica fue del 56,49% en las curvas torácicas y del 54,43% en las curvas lumbares, pero tras una pérdida media de 3° a 7°, respectivamente, descendió hasta un valor final del 53% en las curvas torácicas y no se registró pérdida de la reducción en las curvas lumbares. Esta pérdida de corrección se reflejó en leves pérdidas de traslación en las vértebras apicales y limitantes así como en un equilibrio axial final algo inferior que el que se había conseguido inicialmente tras la cirugía.

**Tabla N°1:** Mínimo, Máximo, media y desviación de la pérdida de corrección de los Ángulos de Cobb de los pacientes con escoliosis idiopática del adolescente mediante artrodesis instrumentada posterior durante Enero de 2005 - Julio de 2012.

Ángulos de Cobb	Curvas Torácicas			Curvas Lumbares		
	Min	Max.	Me ± Ds	Min	Max.	Me ± Ds
Cobb Preoperatorio(°)	28	95	54,50±17,95	30	67	49,10±9,73
Cobb Final(°)	8	45	25,23±11,14	7	33	21,88±9,33
Corrección postquirúrgica (°)	7	63	31,27±13,91	3	45	28,33±11,39
Corrección Final (°)	15	50	29,18±12,34	7	42	26,85±9,46
Perdida de Corrección Final (°)	0	11	3,37±3,42	1	16	7,00±5,29
% Corrección postquirúrgica (°)	24,14	85,71	56,49±15,79	10	91,11	54,43±19,55
% Corrección Final (°)	28,57	75,93	53,22±16,28	17,50	82,61	56,33±18,51
% Perdida de Corrección Final (°)	0	18,03	6,98±6,27	1,49	40	15,14±13,69

Fuente: Historias Clínicas. Fichas de Recolección de Datos.

Los resultados del análisis estadístico de correlación entre variables independientes se reflejan en las tablas N°2,3. Con el número de casos aquí presentado no se encuentran datos estadísticamente significativos para poder afirmar que el tipo de curva influya en la puntuación total del

cuestionario ni en cada dominio en particular.

Sin embargo, si se aprecia diferencia estadísticamente significativa según el sexo y el nivel de actividad 0,038 ( $p < 0,05$ ).

**Tabla N°2:** Prueba t student dominios del Cuestionario SRS-22 vs genero de los pacientes con escoliosis idiopática del adolescente mediante artrodesis instrumentada posterior durante Enero de 2005 - Julio de 2012.

Dominios SRS-22	Genero			
	Femenino (23)	Masculino (2)	Valor t	Sig.
Actividad	4,65±0,21	5,00±0,00	-2,200	0,038*
Dolor	4,83±0,30	5,00±0,00	-0,750	0,461
Autoimagen	4,69±0,22	4,60±0,00	0,591	0,560
Salud Mental	4,60±0,37	6,60±0,28	0,000	1,000
Satisfacción	4,60±0,49	5,00±0,00	-,289	0,775

Fuente: Historias Clínicas. Fichas de Recolección de Datos.

Tampoco se encuentra una relación estadísticamente significativa entre el tipo de implante utilizado y ninguno de los dominios del cuestionario SRS-22.

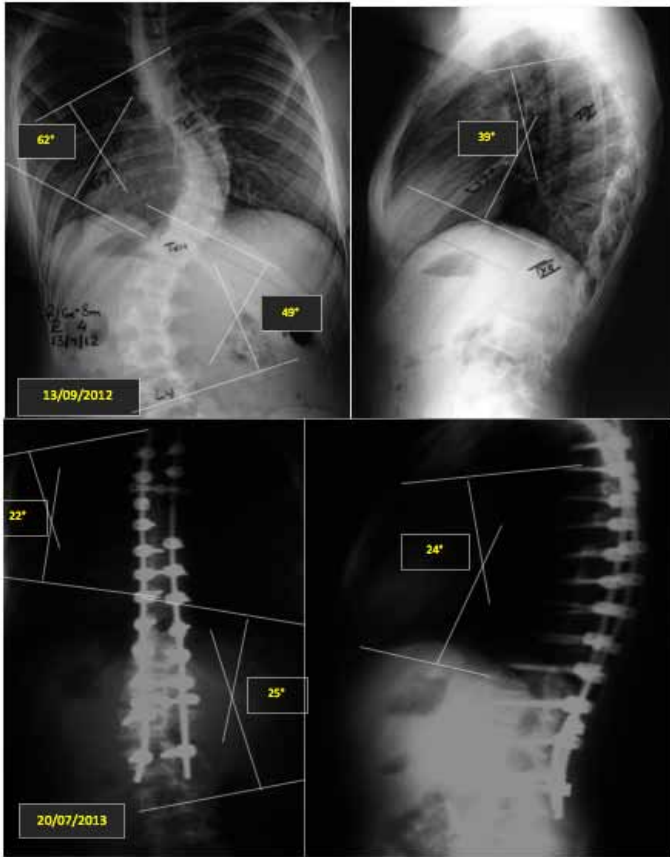
A pesar de que en los pacientes en los que se usaron tornillos pediculares se registró un mayor porcentaje de reducción postquirúrgica, reducción final y una menor pérdida de la corrección, que en los que se colocaron sistemas híbridos, tampoco fueron estadísticamente significativos (Tabla N°4).

No se registró ninguna complicación neurológica. Una joven presentó una epidermolisis superficial y se resolvió

con tratamiento tópico. No se observaron roturas de los implantes. No se apreció ningún caso de pseudoartrosis<sub>27</sub>.

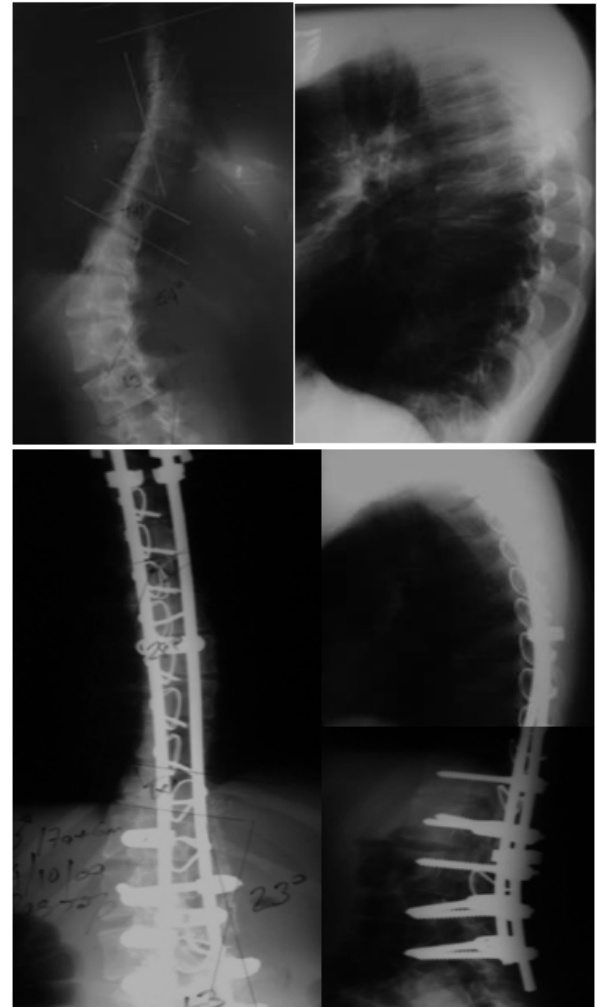
## DISCUSIÓN

De acuerdo con el cuestionario SRS-22 de calidad de vida, los sujetos del presente estudio obtuvieron puntuaciones similares a las publicadas para los todos los dominios del cuestionario<sub>10</sub>. La relación entre la autoimagen y la satisfacción ha sido comunicada en diferentes estudios, al igual que la influencia de las expectativas de los sujetos en los resultados del tratamiento<sub>11</sub>.



**Imagen N°1:** Caso de EIA tratado mediante artrodesis instrumentada posterior con sistema de tornillos pediculares.

Según distintos autores el tipo de curva no influye en la puntuación del cuestionario<sup>1</sup>, lo que coincide con los resultados aquí presentados. Otros autores han demostrado que en los sujetos de mayor edad se produce un peor resultado<sup>10</sup>; por el contrario, los datos que aquí se presentan no avalan esta idea, hecho que también se ha publicado<sup>12</sup>. El cuestionario SRS-22 es un instrumento óptimo para analizar y comunicar los resultados, permite comparaciones entre estudios y su versión adaptada al español ha demostrado ser válida<sup>10</sup>.



**Imagen N°2:** Caso de EIA tratado mediante artrodesis instrumentada posterior con sistema híbrido ISOLA.

El concepto de calidad de vida del sujeto se ha convertido en un instrumento de medición para la población general y para las diferentes enfermedades. Esto cobra especial importancia en una entidad nosológica como la escoliosis, en la que los aspectos psicosociales del sujeto adolescente pueden ser determinantes en la aceptación de la enfermedad y en el resultado del tratamiento<sup>13,14,15</sup>.

La artrodesis e instrumentación posterior híbrida obtiene buenos resultados en la corrección de la escoliosis, que alcanza del 51 al 78% en la corrección de las curvas torácicas y del 66 al 68% en las curvas lumbares. Los resultados aquí presentados se aproximan a los datos publicados.

**Tabla N°3:** Mínimo, Máximo, media y desviación del porcentaje de corrección y la pérdida de corrección de los Ángulos de Cobb de los pacientes con escoliosis idiopática del adolescente mediante artrodesis instrumentada posterior durante Enero de 2005 - Julio de 2012.

Ángulos de Cobb implante Tornillos	Curvas Torácicas			Curvas Lumbares		
	Min	Max.	Me ± Ds	Min	Max.	Me ± Ds
% Corrección postquirúrgica (°)	24,14	85,71	58,39±16,99	10	91,11	56,48±21,56
% Corrección Final (°)	37,50	75,93	59,25±15,22	46,94	82,61	65,21±12,01
% Pérdida de Corrección Final (°)	0	14,29	5,16±5,80	1,49	20,	10,86±7,89
Ángulos de Cobb implante ISOLA	Min	Max.	Me ± Ds	Min	Max.	Me ± Ds
% Corrección postquirúrgica (°)	33,93	72,13	53,49±14,42	29,63	58,00	48,78±13,28
% Corrección Final (°)	28,57	54,67	42,66±13,66	17,50	42,59	34,13±11,46
% Pérdida de Corrección Final (°)	5,36	18,03	10,01±6,97	7,41	40,00	23,70±23,04

Fuente: Historias Clínicas. Fichas de Recolección de Datos.

En este trabajo se confirma la capacidad del sistema de tornillos pediculares de cumplir el objetivo tradicional de la cirugía de la escoliosis: la máxima corrección en el plano coronal y prevención de progresión de la deformidad (Tabla N°3), mientras que el mantiene el balance sagital. Series Anteriores han demostrado una mejor corrección de la curva después de la fijación con tornillos pediculares que después de la fijación con sistema híbrido<sub>6</sub>.

Más específicamente, en un estudio retrospectivo comparativo de 58 pacientes con EIA, Kim et al,<sub>4</sub>, encontraron que inmediatamente después de la cirugía el mayor promedio de corrección de la curva fue de 70% para el grupo de tornillo y 56% para el grupo híbrido<sub>6</sub>. En nuestro estudio se registró una corrección general de las curvas de 56,4% para las torácicas y 54,4% para las lumbares, sin embargo si las separamos de acuerdo al implante utilizado tenemos que con los tornillos la reducción fue de 58,3% torácicas y 56,4% lumbares mientras que con el sistema

Híbrido (ISOLA) 53,4% torácicas y 48,7% lumbares, similar a los reportado en la literatura, a pesar de no ser estadísticamente significativo.

En los últimos años se han publicado estudios que comparan la instrumentación híbrida con la fijación únicamente con tornillos. Kim demostró en su investigación que los tornillos consiguen una mayor corrección y una menor pérdida de la corrección, menos pérdida de sangre y mejor función pulmonar. Con ambas instrumentaciones se obtuvieron cambios similares, en cuanto a corrección de la última vértebra fusionada, tiempo operatorio y resultado del cuestionario de calidad de vida. Concluyó que ambas técnicas son seguras neurológicamente y aceptables para el equilibrio global de la columna<sub>1,6</sub>, lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio. Sin embargo, Lowenstein<sub>16</sub>, también en un estudio comparativo, no encontró diferencias significativas sagitales y coronales entre los 2 grupos, aunque en los montajes sólo con tornillos haya mayor corrección y un mayor descenso de la

cifosis. Este autor opina que las ventajas potenciales del poder de fijación de los tornillos deben sopesarse con las posibles complicaciones de su colocación: lesión vascular, neurológica, pleural y mayor radiación. Karatoprak<sup>17</sup>, en una serie retrospectiva de 26 sujetos tratados con montaje híbrido y otros 22 sujetos tratados sólo con tornillos, concluyó que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en cuanto al porcentaje de corrección, equilibrio coronal, cifosis torácica, lordosis lumbar posquirúrgica, tiempo operatorio, pérdida de sangre y número de áreas fusionadas. Sí encontró menor pérdida de corrección, mejor ángulo de desrotación y mayor traslación de la vértebra apical en el grupo de tornillos pediculares. Se ha planteado si realmente es necesario buscar grandes correcciones acostada de instrumentaciones más caras e intensivas, sin un claro beneficio para el sujeto. En este sentido, Vora<sup>18</sup> estudió la capacidad de corrección de ambos sistemas (tornillos frente a instrumentaciones híbridas) en curvas de tipo I de Lenke, pero incluyó en el análisis la flexibilidad prequirúrgica. Este autor no encontró diferencias en cuanto al poder de corrección. La pérdida de corrección oscila de 1° a 10° con la evolución y ocurre fundamentalmente en el primer año tras la fijación<sup>1</sup>, lo que es similar a la pérdida de la corrección registrada en nuestro estudio que oscila de 0° a 11°.

Las pseudoartrosis son poco frecuentes (del 0 al 3%) al igual que los fallos del material y las reintervenciones<sup>1,5</sup>. La influencia de los cambios radiológicos en la puntuación del cuestionario SRS-22 también ha sido objeto de análisis por distintos autores. Watanabe<sup>1</sup>, en un estudio de 81 sujetos intervenidos con un seguimiento mínimo de 2 años, comunicó que una mayor corrección de las curvas escolióticas se relaciona con mejor autoimagen y con menos dolor. Según Climent<sup>1</sup>, esta mayor corrección en el ángulo radiológico de la deformidad produce mejores resultados del cuestionario SRS-22, algo que tampoco se ha podido constatar en la serie descrita quizás como consecuencia del tamaño.

En la literatura médica las complicaciones nerviosas presentan una incidencia muy baja, del 0,6 al 2%<sup>7</sup>, aunque

se han descrito series como la nuestra sin ninguna complicación tanto con instrumentaciones de tornillos pediculares torácicos<sup>1,2</sup>, como con instrumentaciones híbridas<sup>5</sup>. Se han documentado lesiones neurológicas con ganchos y con tornillos<sup>8,9</sup>; según Kuklo<sup>5</sup>, no hay pruebas clínicas de que los tornillos produzcan más lesiones neurológicas que los ganchos, pero requieren una amplia curva de aprendizaje para su colocación segura.

## CONCLUSION

De forma general, se puede decir que las limitaciones principales de este estudio han sido el pequeño tamaño muestral y su carácter retrospectivo.

La instrumentación posterior es una técnica eficaz y segura en la corrección de las curvas escolióticas, con bajo índice de fracasos y pseudoartrosis, independiente del tipo de implante utilizado.

Pese a los buenos resultados en cuanto los cinco dominios del cuestionario SRS-22. No se han encontrado diferencias significativas entre la puntuación del cuestionario SRS-22 y el tipo de curva, la magnitud de ésta, la corrección absoluta y relativa, sin embargo si se registró diferencia estadísticamente significativa al asociar el sexo con el dominio de actividad o función del SRS-22.

Este es el primer estudio en nuestro país que describe la evolución clínica y radiológica de los pacientes con EIA.

## BIBLIOGRAFÍA

1. R. Navarro-Navarro et al. Resultados del tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente mediante instrumentación posterior híbrida. *Rev. esp. cir. ortop. traumatol.* 2009; 53(3):173-184.
2. KimYJ, LenkeLG, BridwellKH, ChoYS, RiewKD. Freehand pedicle screw placement in the thoracic spine: Is it safe? *Spine.* 2004; 29: 333-42 discussion42.
3. HarringtonP, DicksonJ. An eleven-year clinical investigation of Har-

- rington instrumentation: A preliminary report of 578 cases. *Clin Orthop.* 1973; 93:113–30.
4. Remes V, Helenius I, Schlenzka D, Yrjonen T, Ylikoski M, Poussa M. Cotrell-Dubousset (CD) or Universal Spine System (USS) instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): Comparison of midterm clinical, functional, and radiologic outcomes. *Spine.* 2004; 29:2024–30.
  5. Kulo TR, Potter BK, Lenke LG, Polly Jr DW, Sides B, Bridwell KH. Surgical revision rates of hooks versus hybrid versus screws versus combined anteroposterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2007; 32:2258–64.
  6. Alvin H, Crawford MD, Marios G, Lykissas MD, PhD, Xu Gao MD, et al. All-Pedicle Screw Versus Hybrid Instrumentation in Adolescent Idiopathic Scoliosis Surgery. *Spine* 2013 Volume 38, Number 14, pp 1199–1208.
  7. Liljenqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, Niemeier T, Halm H. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. *Eur Spine J.* 2002; 11:336–43.
  8. Rittmeister M, Leyendecker K, Kurth A, Schmitt E. Cauda equina compression due to a laminar hook: A late complication of posterior instrumentation in scoliosis surgery. *Eur Spine J.* 1999; 8:417–20. 38.
  9. Ebraheim N A, Jabaly G, Xu R, Yeasting R A. Anatomic relations of the thoracic pedicle to the adjacent neural structures. *Spine.* 1997; 22:1553–6 discussion 7.
  10. Climent J M, Bago J, Ey A, Perez-Grueso F J, Izquierdo E. Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) patient questionnaire. *Spine.* 2005; 30: 705–9.
  11. Mia Smucny, BA et al. Patient Self-Assessment of Appearance Is Improved More by All Pedicle Screw Than by Hybrid Constructs in Surgical Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine* 2011 Vol 36, N°3: 248-254.
  12. D'Andrea LP, Betz RR, Lenke LG, Clements DH, Lowe TG, Merola A, et al. Do radiographic parameters correlate with clinical outcomes in adolescent idiopathic scoliosis? *Spine.* 2000; 25: 1795–802.
  13. Bago J, Climent JM, Ey A, Perez-Grueso FJ, Izquierdo E. Re: Asher MA, Lai SM, Glattes RC, et al. Refinement of the SRS-22 questionnaire function domain. *Spine* 2006; 31:593–7. *Spine* 2006; 31:1758. 26.
  14. Asher MA, Lai SM, Glattes RC, Burton DC, Alanay A, Bago J. Refinement of the SRS-22 health-related quality of life questionnaire function domain. *Spine.* 2006; 31:593–7.
  15. Leah Yacat Carreon et al. Patient Satisfaction After Surgical Correction of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine.* 2011 Vol 36, N°12 965-968.
  16. Lowenstein JE, Matsumoto H, Vitale MG, Weidenbaum M, Gomez JA, Lee FY, et al. Coronal and sagittal plane correction in adolescent idiopathic scoliosis: A comparison between all pedicle screws versus hybrid thoracic hook lumbar constructs. *Spine.* 2007; 32: 448–52.
  17. Karatoprak O, Unay K, Tezer M, Ozturk C, Aydogan M, Mirzanli C. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *International Orthopaedics.* 2007.
  18. Vora V, Crawford A, Babekhir N, Boachie-Adjei O, Lenke L, Peskin M, et al. A pedicle screw construct gives an enhanced posterior correction of adolescent idiopathic scoliosis when compared with other constructs: Myth or reality. *Spine.* 2007; 32: 1869–74.

## TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON CLAVO ENDOMEDULAR FLEXIBLE EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES 2006 -2010

### Treatment of forearm fractures in children and adolescents with Flexible Intramedullary Nail in the Andes University hospital 2006 -2010

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

#### RESUMEN

Las fracturas del antebrazo en el niño son muy frecuentes y suponen el 45% de todas las fracturas pediátricas con predominio de varones de 3 a 1 y una mayor incidencia en mayores de 5 años , el manejo de estas fracturas tienen como objetivo, la curación consiguiendo:

1-. Reducción anatómica de los fragmentos con restableciendo de la longitud y rotación ósea, que permitan la prono supinación completa; 2-. Fijación estable que permita movilización inmediata de las articulaciones adyacente. 3-. La restitución de la curvatura radial que influye no solo en resultado funcional de la movilidad si no también en la fuerza de la aprehensión.

En este trabajo se realizó una revisión clínica prospectiva en el Hospital Universitario de los Andes de Mérida, durante un lapso de 4 años, desde 2006 al 2010, estudiándose 2.869 casos de fracturas del antebrazos en niños de 2 a 16 años de los cuales **815** casos correspondieron a fracturas diafisarias. El tratamiento aplicado fue de la siguiente manera: **Conservador** 64%(520/815 casos) con yeso

braquío palmar por 6 semanas. **Quirúrgico:** 36%(295/815 casos), **Enclavijado** 210/295 casos representando el 71.2%, **Placas:** 72/295 casos representando el 24.4%, **Fijador Externo:** 13/295 casos representando el 4.4%.

**Palabra Clave:** Fractura de antebrazo en niños y adolescente, clavo endomedular flexible.

#### Nivel de evidencia IV

#### ABSTRACT

Forearm fractures in children are very common and account for 45% of all pediatric fractures with a male predominance of 3-1 and an increased incidence in over 5 years, the management of these fractures aim, getting healing :

1 -. Anatomic reduction of the fragments with restoring bone length and rotation, permitting full supination prone; 2 -. Stable fixation that allows early mobilization of the adjacent joints. 3 -. The return of the radial curvature

\* Traumatólogo, Cirujano Miembro Superior, Hospital Sor Juana Inés de la Cruz

\*\* Traumatólogo Cirujano de Rodilla y Cadera del Hospital Sor Juana Inés de la Cruz

\*\*\* Residente de Post-grado de Traumatología del Hospital Universitario de los Andes

Declaramos que en la realización de este trabajo no existe conflicto de interés.

#### Dirección de correspondencia.

Dr. Jorge Valero. Av. Urdaneta, Atrium Centro Diagnostico Torre1, piso 1, consultorio 19. Mérida.

Tel. +58 416. 1783511. [Vjorge1@hotmail.com](mailto:Vjorge1@hotmail.com)

influences not only functional outcome of mobility but also on the strength of apprehension.

In this paper a prospective clinical review at the University Hospital of the Andes in Mérida was conducted over a period of 4 years from 2006 to 2010, studying 2,869 cases of forearm fractures in children 2-16 years of which 815 cases corresponded to diaphyseal fractures. The

treatment was applied as follows: Conservative 64% (520 cases) with brachial palmar plaster for 6 weeks. Surgical: 36% (295 cases), 210 cases Pegged representing 71.2%, Blocks: 72 cases representing 24.4%, External fixator: 13 cases representing 4.4%.

**Keyword:** Forearm fracture in children and teen, Flexible intramedullary nail

## INTRODUCCIÓN

El antebrazo, a diferencia del brazo, muslo o pierna, presenta la particularidad de poseer movimiento dentro del propio segmento, merced a la prono supinación. Ninguno de los otros segmentos de la extremidad superior o inferior goza de tal peculiaridad. La prono supinación tiene como objetivo colocar la mano, región anatómica junto al cerebro, característica de la especie humana, en posición de función, siendo curioso observar que la mayoría de las funciones de la mano en relación al mundo exterior se realizan en pronación, mientras que las encaminadas al cuidado del propio cuerpo en un cierto grado de supinación; Ambos movimientos coordinados son, igualmente importantes. Además de la prono supinación, el antebrazo coloca la mano flexo-extendiéndose del brazo a través de la articulación compuesta del codo, a la vez que, articulándose con ella a través del carpo, precisa aún más su colocación.

El curso del desarrollo en el tratamiento de las fracturas en niños u adolescentes a sido rápido pero muy turbulento, la transición de un tratamiento conservador a uno quirúrgico a tenido una gran aceptación desde que se tiene conocimiento de la osteosíntesis intramedular, método que estabiliza la fractura a través de ferulización interna de la cavidad medular<sup>2</sup>. Desde hace 50 años se utilizaban clavos de metal voluminoso y rígidos, sin darle importancia a los centros de crecimiento, el enclavado endomedular para fijar las fracturas diafisarias fue descrito por Rush<sup>3</sup>.

Con la introducción de los clavos elásticos de titanio, la estrategia terapéutica para fracturas diafisarias en niños cambió. La técnica del enclavado endomedular flexible adaptada de los clavos flexibles existentes, fue descrita en 1988 por Metaizeau en el hospital de Nancy Francia<sup>9</sup>. Los clavos de titanio de Nancy se han diferenciado de otros sistemas de clavos flexibles como los de Ender estos últimos de acero inoxidable se cree que son insuficientemente elásticos para la fractura de los niños.

Esta fractura es muy frecuente y supone el 45% de todas las fracturas pediátricas en predominio de varones de 3 a 1, el 80% se produce en mayores de 5 años la incidencia máxima corresponde a la máxima velocidad de crecimiento cuando hueso es mas débil debido a una disociación entre el crecimiento óseo y su mineralización representando esto el 20% de todas las fracturas diafisarias del antebrazo.

El manejo de las fracturas tiene como objetivo conseguir la curación ósea mediante una reducción anatómica de los fragmentos, restableciendo la longitud ósea, la rotación y la relativa rectitud cubital con las curvaturas radiales que restituyan el espacio ínter óseo permitiendo la prono supinación completa.<sup>5</sup> Fijación estable que permita movilización inmediata de las articulaciones adyacente. La restitución de la curvatura radial influye no solo en resultado funcional de la movilidad si no también en la fuerza de la aprehensión<sup>5</sup>

Desde Enero del 2006 hasta Diciembre del 2010 ingresaron a la sala de emergencia Pediátrica del IAHULA 2.869 fracturas de antebrazo en niños en edades comprendidas

entre 2 a 16 años de las cuales 815 casos correspondieron a Fracturas diafisarias del Antebrazo.

## MATERIAL Y MÉTODO

La siguiente es una revisión clínica prospectiva donde se valoraron **2.869** casos de fracturas del antebrazos en niños de 2 a 16 años de los cuales **815** casos correspondieron a fracturas diafisarias, 612 casos (75%) del sexo masculino y 203 casos (25%) del sexo femenino, en edades comprendidas de 2 a 16 años en el Hospital Universitario de los Andes de Mérida, durante un lapso de 4 años, desde 2006 al 2010.

Todos los pacientes ingresaron a la sala de urgencia del Hospital Universitario de los Andes producto de: precipitación, caída de su propia altura, arrollamiento y/o accidentes automovilísticos. A todos los casos se aplicó el esquema de diagnóstico tanto clínico como imagenológico (radiografías de frente y de perfil), igualmente el protocolo de resucitación inicial (ATLS) en aquellos pacientes que ingresaron con el diagnóstico de politraumatizado. Las fracturas se clasificaron de acuerdo a la clasificación de la AO pediátrica establecida por Theddys Slongo (22D).<sup>11</sup> Los pacientes con fracturas estables independientemente de la edad tratamiento definitivo fue ortopédico con yeso braquío palmar por un periodo de 6 semanas. Aquellos pacientes con fracturas inestables seleccionados para el enclavado con clavos flexibles intramedular estuvo comprendido en el grupo etario de 8 a 12 años sin lesiones de las partes blandas. Los pacientes seleccionados para la estabilización con placa LCP de 3.5mm fueron pacientes con fracturas inestables mayores de 13 años. Las fracturas abiertas se estabilizaron con fijador externo para el manejo inicial de la lesión de las partes blandas y posteriormente el tratamiento definitivo con Tens y/o placa. Aquellos casos donde la lesión de las partes blandas fue tan severa el tratamiento definitivo fue la utilización del fijador externo. La estancia hospitalaria comprendió de 3 a 11 días con un promedio de 5 días.

Guerado y cols. Observaron que el 86% de las fracturas son

cerradas y el 14 % abiertas, afectándose los dos huesos en el 55% del total. De forma aislada el radio se afecta en el 27% y el cubito en el 16%<sup>4</sup> El mecanismo de producción de estas fracturas pueden ser: **directo** (Alta energía) dadas por agresión en 33%, arrollamiento en 67%. Mecanismo **indirecto** (baja energía) dada por caída con apoyo de la palma de la mano 35%.

Maurice Mullere estableció que (Una clasificación es útil solo si tiene en cuenta la gravedad de la lesión del hueso y sirve de base para establecer el tratamiento y la evaluación de los resultados)<sup>7</sup>

Las fracturas del antebrazo en el niño se clasifican según la **Localización** (proximal, medio, distal), según el **Tipo** (Deformidad plástica, tallo verde, compresión o torus y Completas.), **Desplazamiento**( cabalgada) y **Anguladas**.

La AO estableció un sistema alfa numérico en la clasificación de las fracturas en el adulto<sup>7</sup>. En el 2005 "Theddys Slongo" utiliza esta clasificación para incluir las fracturas pediátricas. Con la finalidad de ubicar el segmento afectado, su morfología y formas especiales, de las mismas forma que en la clasificación del adulto, con la salvedad que en el niño se emplea la letra **D** para ubicar la región diafisaria, **R** si el segmento afectado es el radio y **U** si la ulna, así como también, **0** sin desplazamiento, **1** desplazamiento tolerable y **2** desplazamiento no tolerable.<sup>11</sup>

Aquellas fracturas diafisarias no desplazada o fracturas desplazadas susceptible a reducción con maniobras reductoras que ingresaron representaron (64%) 520 casos su manejo fue Ortopédico con yeso braquío palmar por un periodo de 6 semanas con seguimiento semanal. En aquellos casos de fracturas desplazadas que a pesar de realizarle maniobras reductoras no se consiguió reducción anatómica representaron (36%) 295 casos, se planificaron para la realización de: 1) Enclavado endo-medular, 2) Reducción con placa LCP de 3.5mm, 3) Fijador externo. Se tomo en consideración la edad del paciente, grado de desplazamiento e irreductibilidad, conminación, afección de ambos huesos y su comunicación con el exterior.

El retiro de los clavos flexibles se realizo en un tiempo promedio 3.3 meses, en un rango de 2 a 6 meses.

## RESULTADOS

- A) El análisis de los pacientes demostró que el sexo masculino se vio mas afectado con 75% (612 casos), comparado con el femenino que reporto 25% (203 casos).
- B) La edad de los pacientes oscilo desde los 2 a 16 años de ellos el grupo etareo de 10 a 12 años fue el mas afectado reportando el 4.29% (350 casos). (grafico 2)
- C) El tratamiento aplicado fué de la siguiente manera: **Conservador** 64% (520 casos) con yeso braquio palmar por 6 semanas. **Quirúrgico:** 36% (295 casos), **Enclavijado** 210 casos representando el 71.2%, **Placas:** 72 casos representando el 24.4%, **Fijador Externo:** 13 casos representando el 4.4% (grafico 3)
- D) Las complicaciones con enclavijado fue del 3% (5 casos) dadas por 3 casos seudo artrosis, 1 caso de infección y 1 caso de refractura. Por traumatismo directo (grafico 4).
- E) Las complicaciones con las placas fue del 5% (4 casos) dadas por: 3 casos con seudo artrosis y 1 caso por infección (osteomielitis) el cual se le realizo retiro de material de síntesis mas estabilización con fijador externo.
- F) No se observo complicaciones con fijador externo debido a que su uso fue transitorio para el manejo de las partes blandas para su posterior resolución definitiva.
- G) Se evidencio que la extremidad dominante fue la mas afectada representada esta por el 61.5% del total de las fracturas (502) correlacionándose con las estadísticas mundiales.
- H) En el grafico 1 se puede observar que el segmento proximal del antebrazo es el mas afectado en un 59.7 % seguido por el tercio medio representado por 28.4 % y el tercio distal representado por 11.9 %.
- I) El tratamiento ortopédico represento el 64%(520), y el quirúrgico el 36%(295).

## DISCUSIÓN

Desde el año 2.006 al 2.010 ingresaron 2.869 pacientes con fracturas del antebrazo, a la sala de urgencia del hospital universitario de los andes; de ellos 815 correspondieron a fracturas diafisarias del antebrazo. El manejo inicial en la sala de emergencia fue el diagnostico clínico e imagenológico, solicitándose las proyecciones radiológicas antero posterior y de perfil del antebrazo, clasificándose las fracturas de acuerdo a la clasificación AO pediátrica y la selección del implante dependió del grupo etario, de la estabilidad de la fractura y de su comunicación con el exterior. La estancia hospitalaria comprendió de 3 a 11 días con un promedio de 5 días correlacionándose con los resultados publicados en el Hospital del Parque, Chihuahua,.

No se observo una diferencia significativa en la consolidación de la fractura con el uso de Tens versus placa y el periodo de consolidación fué de 3 a 6 meses correlacionándose con el trabajo publicado por Keith Reinhart *Pediatr Orthop*. Vol 28, Number4, June 2008

Los pacientes que ingresaron con el diagnostico de politraumatizado el manejo inicial se baso en el soporte de vida avanzado ( ATLS).

En Estudios con cadáveres, las angulaciones aisladas del radio o cubito menores de 10 grados limitan la pronosupinación en menos de 24 grados de media, mientras que cuando ambos huesos están angulados, la limitación no llega al 18%. Estos resultados hacen predecir desde el punto de vista clínico que las deformidades del radio intervienen en una limitación de la prono supinación del 17%, mientras que la limitación es del 8% cuando se trata del cubito

## CONCLUSIONES

- 1) Para el tratamiento de las fracturas del antebrazo es fundamental el conocimiento adecuado de la anatomía y fisiología del antebrazo, así como la

realización de una escrupulosa exploración clínica y radiográfica y así ubicarlo dentro de la clasificación A.O. pediátrica.

- 2) Prestar especial atención a descartar lesiones neurológicas, sobre todo parálisis del nervio radial y las frecuentísimas lesiones articulares concomitantes
- 3) El uso de placas (LcDcp y LCP) para fracturas del antebrazo fue para aquellos pacientes mayores de 12 años.<sup>8</sup>
- 4) La utilización de los clavos flexibles. Fue en aquellos pacientes en edades comprendidas entre los 4 a 12 años. ( Límite inferior 3 a 4 años y el límite superior 13 a 14 años ) según los criterios establecidos por Metaizeau <sup>11</sup> El sexo masculino fue el más afectado así como también el miembro dominante, correlacionándose con las estadísticas mundiales.
- 5) El retiro de los clavos flexibles en antebrazo es entre los 3 a 9 meses con un tiempo promedio de 6.5 meses debiendo permanecer subcutáneo durante este tiempo<sup>8</sup>. El tiempo de consolidación de las fracturas del antebrazo fue entre 3 a 5 meses, los resultados fueron similares entre clavos flexibles versus placa correlacionándose con el artículo publicado por Keith Reinhart y David Felman en el J.Pediatr Orthop. June 2008.(5)
- 6) El objetivo del tratamiento es: restituir la longitud del hueso, evitar la rotación y mantener el espacio inter óseo.

Peña, Dr. Arturo Aguirre Madrid Hospital Clínica del Parque, Chihuahua, Chihuahua. Clavos Centromedulares Flexibles en el Tratamiento de Fracturas Pediátricas. Revista Mexicana de ortopedia pediátrica Vol. 6, Núm. 1 Enero-Diciembre 2004 SMOP pp. 6-17.

4. Guerado E, Baron M, Ruiz Arranz JL, tratamiento con placa AO de las fracturas diafisarias del antebrazo .Rev Ortop Trauma 1991,351B:471-4.

5. Jone JA. Immediate Internal fixation of high-energy open forearm fractures. J Orthop trauma 1991,5:272-9.

6. Keith Reinhart, David Felman, Daniel Grenn, MD, Debra a. Sala, MS, Roger F. Widmann, MD, and David M. Scher, MD. Enclavijado Endomedular Vs Osteosíntesis con Placas en las Fracturas de Ambos Huesos del Antebrazo de Niños Mayores. J.Pediatr Orthop. Vol 28, Number4, June 2008

7. Muller ME, Allogower M, Scheneider R, Willeneger H. Manual de osteosíntesis. Bargaona: Springer-Verlag Iberica, 1993.

8. Naum Simanovsky, MD,\* Mohammad Abu Tair, MD,\* Natalia Simanovsky, MD,† and Shlomo Porat, MD\*. Retiro de los Clavos Flexibles de Titanio en Niños. (J Pediatr Orthop 2006;26:188-192)

9. Pediatric Long-Bone Fractures. J. Pediatr Orthop, 2007; 27(2): 171-180. P J. Metaizeau. Use of flexible nail in children, J. Bone Joint Surg – 84-B, II, 114. Copyright © 2002 by British Editorial Society of Bone and Joint Surgery

10. Schemitsch EH, Jone D Henley MB. Comparison of malreduction after plate and intramedullary nail fixation of forearm fracture. J Trauma 1995,9:8-16

11. Slongo T., Audigé L., Clavert J. The AO Comprehensive Classification of

## BIBLIOGRAFIA

1. Chitgopkar, Shashank D. Trauma and Orthopaedics, Mersey Deanery, Liverpool, UK. Uso de Clavos Flexibles en Fracturas en Niños Utilizando Alambres Kirschner Acero Inoxidable. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 17(5):251-255, September 2008.

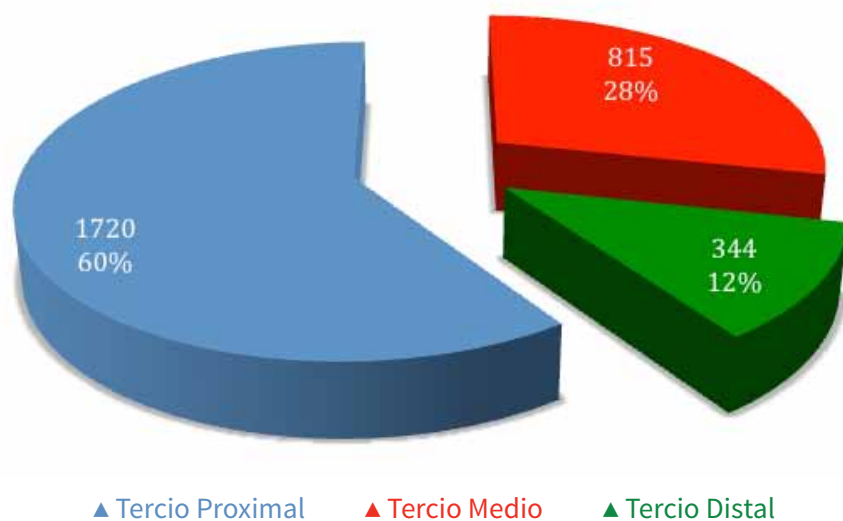
2. Dominguez Dominguez F, Fernandez Moral V, Lopez Fernandez, Osteosíntesis intramedular en las fracturas del antebrazo. Revision de 54 casos, Rev Ortop Traum 1991,351B:475-81

3. Dr. José Alfredo Ramírez, Dr. Edmundo Berumen Nafarrate, Dr. Juan Ángel Núñez, Dr. Jorge Vallejo, Dr. Otto Campbell, Dr. Juan Carlos

Anexos

Fractura del antebrazo en niños por segmento

GRAFICO 1

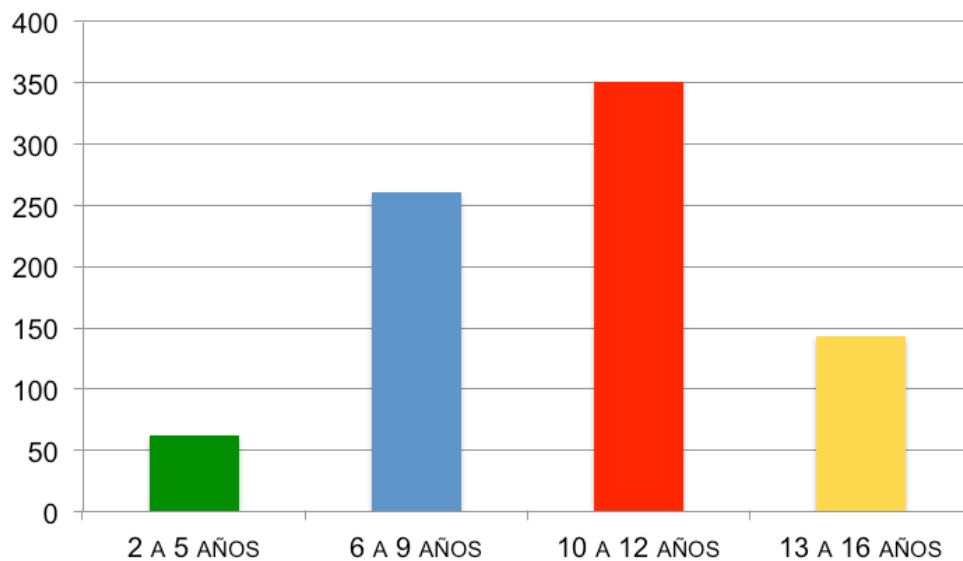


Fuente: Departamento de Estadística y Registros Médicos I.A.H.U.L.A

Fracturas Diafisarias de Antebrazo en Niños por Grupo Etareo

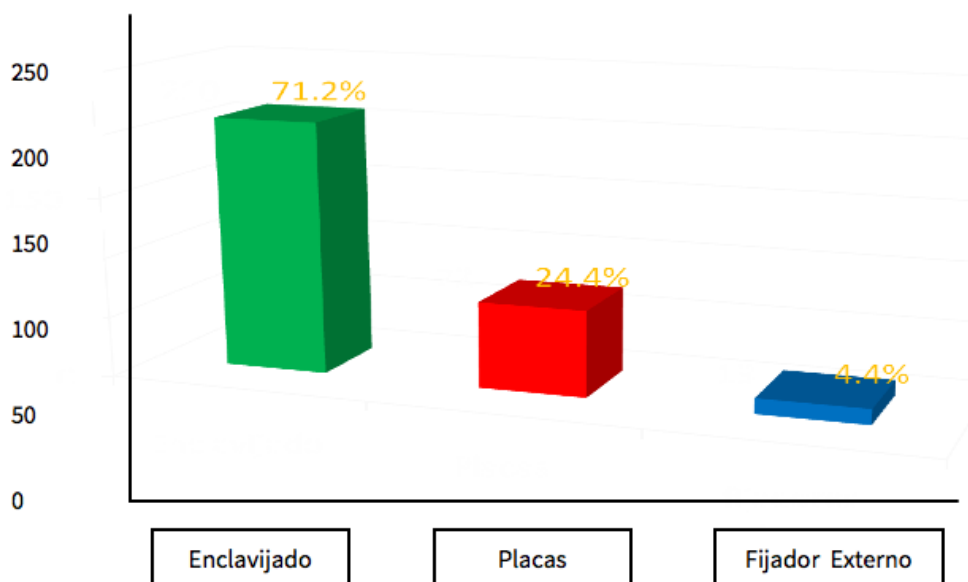
I.A.H.U.L.A (2006- 2010)

GRAFICO 2



Fuente: Departamento de Estadística y Registros Médicos I.A.H.U.L.A

### Tipos de Tratamiento de las Fracturas Diafisarias de Antebrazo en Niños I.A.H.U.L.A (2006- 2010)



Fuente: Departamento de Estadística y Registros Médicos I.A.H.U.L.A

### Resultados del Tratamiento de las Fracturas Diafisarias de Antebrazo en Niños con Enclavado Flexible I.A.H.U.L.A (2006- 2010) GRAFICO 4



Fuente: Departamento de Estadística y Registros Médicos I.A.H.U.L.A

M,R.  
Mas 8 años.  
H.C 991584

