

Tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisiarias de fémur y/o tibia en niños y adolescentes con clavos endomedulares elásticos

Surgical treatment of femoral shaft fractures and / or tibia in children and teens with elastic intramedullary nails

Dr. Joel Gerardo Molina González*; Dr. José Gregorio Campagnaro G.**; Ing. Herman Finol***; Lic. Adrián Torres****; Dra. Mariflor Vera*****

RESUMEN

Se realizó un estudio tipo serie clínica en el que se evaluaron la totalidad de los pacientes pediátricos tratados con clavos endomedulares elásticos CITEC-ULA® para fracturas de huesos largos (fémur y tibia) entre enero de 2009 hasta diciembre de 2010, encontrándose 21 fracturas en 20 pacientes, donde predominó el género masculino en 75%, la edad escolar, y la procedencia rural en 80%. Los hechos viales como principal agente etiológico (70%). El hueso más afectado fue el fémur derecho y el tipo de fractura que más se presentó fue la 32-D/5.2 (28,6%) según la clasificación AO pediátrica; 70% de los pacientes presentaron lesiones asociadas importantes. Se logró evaluar a la totalidad de los pacientes. Obteniendo 2 casos de fracturas de fémur con deformidad en varo radiológicamente y ocho (8) casos (57,1%) presentaron dismetría < 1,5cm. con resultados excelentes en 85,2%; buenos 7,1% y regulares en 7,1% según la escala IAHULA para las fracturas de fémur. Las fracturas de tibia funcionalmente no tuvieron ninguna complicación, solo un caso presentó una dismetría > 20mm. No se reportaron deformidades angulares, con re-

ABSTRACT

A study such clinical series in which we evaluated all pediatric patients treated with elastic intramedullary nails CITEC-ULA® for fractures of long bones (femur and tibia) from January 2009 to December 2010, found 21 fractures in 20 patients, predominantly male in 75% of school age, and rural background in 80%. Facts road as the main etiologic agent (70%). The bone most affected was the right femur and the type of fracture was most 32-D/5.2 present (28.6%) according to AO classification pediatric, 70% of patients had significant associated injuries. It was possible to evaluate all the patients. Getting 2 cases of femoral fractures with varus deformity radiologically and eight (8) cases (57.1%) presented dysmetria <1.5 cm. Excellent results in 85.2%, 7.1% and regular good in 7, 1% on the scale IAHULA for fractures of the femur. Functionally tibial fractures had no complications; only one case presented a dysmetria > 20mm. No angular deformities were reported, with excellent results in 71.4% and 28.6% as good scale for radiological IAHULA tibia. Did not show any infection, in 10% of patients granulomas occurred, the diameter of

* Médico Cirujano, Residente de IV año de postgrado del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de los Andes (LICOT-ULA). I.A. Hospital Universitario de los Andes. Mérida, Venezuela.

** Médico Cirujano, Traumatólogo y Ortopedista Infantil, Profesor Titular de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología del I. A. Hospital Universitario de los Andes. Mérida, Venezuela.

*** Ingeniero Mecánico, Coordinador del Programa de Desarrollo en Bioingeniería del Centro de Investigación Tecnológica de la Universidad de los Andes (CITEC-ULA). Mérida, Venezuela.

**** Mph, Profesor Agregado de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, Laboratorio Multidisciplinario de Investigaciones Clínicas Epidemiológicas de la Universidad de los Andes (Lab-MICE). Mérida, Venezuela.

***** Médico Internista, Profesora Asociada de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, Laboratorio Multidisciplinario de Investigaciones Clínicas Epidemiológicas de la Universidad de los Andes (Lab-MICE). Mérida, Venezuela.

sultados excelentes en 71,4% y buenos en 28,6% según la escala IAHULA radiológica para tibia. No se presentó ninguna infección, en 10% de los pacientes ocurrieron granulomas, el diámetro más utilizado de los clavos fue de 4,0mm, el Tiempo quirúrgico < 60 minutos en tibia y > 60 minutos en fémur. El clavo elástico CITEC-ULA® debe tomarse en cuenta para futuros proyectos de tratamiento de fracturas diafisarias en niños y adolescentes.

Palabras clave: Fractura del Fémur, Fracturas de la Tibia, Clavos Ortopédicos, Clavos Elásticos.

the nails used was 4.0 mm, operating time <60 minutes in tibia and > 60 minutes in the femur. The elastic nail CITEC-ULA® should be considered for future projects of treatment of diaphyseal fractures in children and adolescents.

Key words: Femoral Fracture, Tibial Fracture, Bone Nails, Elastic Nails.

INTRODUCCIÓN

Se realizó un estudio observacional tipo serie clínica, donde se evaluaron los resultados clínicos y radiológicos de los pacientes pediátricos entre 5 y 16 años que fueron ingresados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (I.A.H.U.L.A.), con fracturas diafisarias de fémur y/o tibia desde enero de 2009 hasta diciembre de 2010 tratados con el sistema de enclavamiento endomedular elástico CITEC-ULA®, donde se recopilaban aspectos funcionales y radiológicos como: dolor, movilidad articular, deformidades angulares y discrepancias de longitud.

Las fracturas diafisarias de la extremidad inferior son lesiones frecuentes en todas las edades correspondiendo al 22% durante la edad pediátrica, más frecuente en varones que en hembras en una relación de 2,6:1; siendo causadas generalmente por mecanismo de alta energía (accidentes de tránsito) y en otras ocasiones por maltrato infantil⁽⁴⁾. A lo largo de la historia se han propuesto distintos esquemas terapéuticos, desde el uso de tracciones cutáneas y esqueléticas por 2 semanas pasando luego al enyesado pelvi pedico durante 8 semanas, pudiendo encontrar buenos resultados aunque con el inconveniente de tener periodos prolongados de hospitalización, costos elevados institucionales, recuperación funcional retardada y ausentismo escolar e incomodidad en el entorno familiar por lo que se han buscado métodos que aceleren la recuperación funcional del paciente, estancias hospitalarias cortas y reincorporación al entorno tanto familiar como escolar lo más pronto posible, dentro de los que podemos

describir la fijación externa, osteosíntesis con placas y enclavado endomedular elástico^(5, 8).

Los clavos elásticos se están utilizando en Europa desde hace 21 años aproximadamente convirtiéndose en un método popular dado por tasas de complicaciones bajas, tiempos quirúrgicos cortos, rehabilitación precoz y reincorporación escolar temprana con buena aceptación por parte del paciente y los padres⁽⁹⁾.

El uso de los clavos endomedulares elásticos en pacientes pediátricos se ha convertido en una alternativa terapéutica innovadora intermedia entre el tratamiento conservador y la fijación externa, permitiendo una consolidación fisiológica por ser una técnica poco invasiva donde se aprovecha la capacidad biológica de este grupo de pacientes^(6, 7).

La justificación e importancia de este estudio tomando en cuenta el aumento del número de pacientes con este tipo de fracturas en los últimos años que acuden a la emergencia del I.A.H.U.L.A., y el costo elevado de los implantes en la especialidad, nos planteamos evaluar por primera vez en nuestro país los resultados clínicos y radiológicos en los pacientes pediátricos con fracturas diafisarias de fémur y/o tibia tratados con clavos endomedulares elásticos de fabricación nacional (CITEC-ULA®) y además someter a una prueba clínica el material de síntesis a utilizar, documentando dichos resultados con el fin de proponer una opción terapéutica más económica y accesible, manteniendo los principios estandarizados de la técnica.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio observacional descriptivo tipo serie clínica se llevó a cabo en conjunto entre el Laboratorio de Investigaciones de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de los Andes (LICOT-ULA), el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (I.A.H.U.L.A.) y el Centro de Investigación Tecnológica de la Universidad de los Andes (CITEC-ULA).

El grupo de estudio está compuesto por los pacientes pediátricos con edades comprendidas entre 5-16 años de edad que cursaron con fracturas diafisiarias de fémur y/o tibia según la clasificación AO pediátrica.

Se realizó la revisión de las historias clínicas y de los pacientes que fueron intervenidos entre enero de 2009 hasta Diciembre de 2010 con clavos endomedulares elásticos CITEC-ULA.

Se tomaron los datos pertinentes a las variables demográficas de las historias clínicas de cada paciente y se incluyeron en la ficha de recolección de datos personalizada y luego se realizó la visita al lugar de procedencia de cada paciente donde se completó la recolección de datos clínicos y se programó la realización de los estudios radiológicos necesarios para su valoración final. Tanto los datos clínicos como los radiológicos fueron evaluados en las escalas de valoración funcional y radiológica creadas en I.A.H.U.L.A. y que han servido de instrumento para tesis de acreditación anteriores y se muestran en las Tablas N° 1 y 2.

RESULTADOS

En este estudio tipo serie clínica se lograron localizar y evaluar a los pacientes pediátricos con sus respectivas historias clínicas entre enero de 2009 y diciembre de 2010 un total de 20 pacientes, trece (13) con diagnóstico de fractura de fémur, cinco (5) con fractura de tibia, dos (2) pacientes con diagnóstico de rodilla flotante totalizando 21 fracturas, tratadas con enclavamiento endomedular elástico CITEC-ULA® (una de las fracturas de un caso de rodilla flotante no fue tratado con enclavamiento elástico). En cuanto al géne-

ro más afectado fue el masculino con 15 pacientes (75%) y femeninos con 5 pacientes (25%).

En cuanto al grupo etario, el que predominó fue el comprendido entre los 9 hasta los 11 años (40%) siguiendo el grupo comprendido entre los 5 hasta los 8 años (35%); con

Tabla N° 1
Sistema de evaluación funcional y radiológica para las fracturas diafisiarias de fémur en el I.A.H.U.L.A.

Evaluación funcional	Descripción	Puntos
Dolor	Sin Dolor	0
	Molestia ocasional	1
	Dolor continuo	2
	Dolor sordo	3
Movilidad de rodilla y cadera	NORMAL	0
	< 15°	1
	15°-20°	2
	> 20°	3
Acortamiento	< 1,5 cm	0
	1,5-3 cm	1
	3-4,5 cm	2
	> 4,5 cm	3
Rotación	< 5°	0
	5°-10°	1
	10°-20°	2
	> 20°	3
Evaluación radiológica	Descripción	Puntos
Angulación en plano frontal	0°	0
	1°-5°	1
	6°-10°	2
	> 10°	3
Angulación en plano lateral	0°	0
	< 10°	1
	> 10°	2
	No contacto	3
Método de Green	< 1,5 cm	0
	1,5-3 cm	1
	3-4,5 cm	2
	> 4,5 cm	3
Rotación	0°-5°	0
	6°-10°	1
	11°-15°	2
	16°-20°	3
Resultados	Malo Regular Bueno Excelente	> 6 puntos 4-5 puntos 2-3 puntos 0-1 puntos

Tabla N° 2
Escala de valoración clínica y radiológica
para fracturas diafisarias de tibia.
I.A.H.U.L.A.

Evaluación clínica	Descripción	Puntos
Dolor al caminar	Ninguno	3
	Leve	2
	Moderado	1
	Grave	0
Dolor en reposo	Ninguno	3
	Leve	2
	Moderado	1
	Grave	0
Función al caminar	Se traslada normalmente	3
	Se traslada con apoyo	2
	Sin limitación para estar de pie	1
	Imposibilidad para caminar	0
Amplitud de movimiento de rodilla	Completo	5
	110°	4
	90°	3
	60°	2
	30°	1
Amplitud de movimiento de tobillo	Completo	4
	40°	3
	30°	2
	20°	1
	Menos de 10°	0
Fuerza muscular	Grado 5	5
	Grado 4	4
	Grado 3	3
	Grado 2	2
	Grado 1	1
	Grado 0	0
Diferencia de longitud	Ninguna	4
	< 3 MM	3
	3-6 MM	2
	> 6 MM	1
Resultados	Excelentes	27 Puntos
	Buenos	24-26 Puntos
	Regulares	20-23 Puntos
	Malos	7-19 Puntos
Evaluación radiológica	Descripción	Puntos
No unión	No	1
	Si	0
Consolidación en varo	<5°	2
	5°-10°	1
	>10°	0
Consolidación en valgo	<5°	2
	5°-10°	1
	>10°	0
Método de Green	< 3 MM	4
	3-7 MM	3
	7-10 MM	2
	10-20 MM	1
	> 20 MM	0
Presencia de callo óseo	Exuberante	3
	Moderado	2
	Escaso	1
	No presencia	0
Resultados	Excelentes	12 Puntos
Buenos	10-11 Puntos	
Malos	5-9 Puntos	

una edad media de 9,60 años y una desviación estándar de 2,96.

La mayoría de los pacientes 16/80% son de procedencia rural siendo sólo 4/20% pacientes de procedencia urbana.

Se evidencio que el fémur derecho se fracturo en 9/45%, siguiendo en frecuencia el fémur izquierdo con 4/20%.

Se presentaron tres 3/15% fracturas de tibia derechas y 2/10% para la izquierda, además de 2/10% rodillas flotantes. En cuanto al tipo de accidente se presentaron 9 casos donde la causa fue arrollamiento (45%), cuatro (4) casos correspondieron a caídas de más de 50 cm de altura (20%), tres (3) casos producidos por accidente en vehículo (15%), concluyendo con un (1) caso donde el tipo de accidente fue accidente en moto (5%), un (1) caso traumatismo directo por maltrato infantil (5%) y un (1) caso por accidente en bicicleta (5%).

En la Tabla N° 3 se discrimina por número y porcentaje los diferentes tipos de fractura.

TABLA N° 3
Tipo de Fractura

Precedencia	Frecuencia	%
32 - D/4.1	5	23,8
32 - D/5.1	3	14,3
32 - D/5.2	6	28,6
42 - D/5.1	3	14,3
42 - D/5.2	1	4,8
42 - D/4.2	1	4,8
42t - D/4.2	1	4,8
42t - D/5.2	1	4,8
Total	21	100,00

Fuente: Historia Clínica. Ficha de Recolección de Datos 2011.

Del total de casos (21) sólo se presentaron cuatro (4) fracturas abiertas de las cuales una (1) fue una fractura abierta de fémur y tres (3) fueron fracturas abiertas de tibia.

Sólo seis (6) pacientes no presentaron lesiones asociadas lo que corresponde a un 30%, los catorce (14) pacientes restantes si presentaron algún tipo de lesión asociada (traumatismo abdominal, trauma craneo encefálico, trauma facial y otras fracturas).

Los veinte (20) pacientes requirieron algún tipo de inmovilización antes del tratamiento definitivo con enclavamiento endomedular elástico CITEC-ULA® como férula de yeso la cual se les aplico a diez (10) pacientes (50%), tracción esquelética a nueve (9) pacientes (45%) y un (1) paciente se le realizó fijación externa (5%).

El principal método de reducción en el momento de realizar el enclavamiento fue el de reducción indirecta, el cual se le aplico a dieciocho (18) pacientes para un 90% y a dos (2) pacientes que tenían fracturas de fémur se les realizó método de reducción directa para un 10%.

Los días de hospitalización oscilaron entre dos (2) y sesenta y dos (62) días con una media de con una media de 10,55 y una desviación estándar de 13,02. A la mayoría de los pacientes (14) se les realizó el enclavamiento antes de los tres (3) días de hospitalización y trece (13) pacientes fueron egresados antes de los diez (10) días de hospitalización.

Con respecto a las fracturas de fémur estas presentaron dos casos con deformidad en el plano frontal: una (1) con deformidad en varo de 1-5° y una (1) con deformidad en varo > 10° para un 14; 2%. El resto 85,2 % no se observó deformidades. También se presentaron un (1) caso con deformidad en el plano sagital: antecurvatum para un 7,1%. La discrepancia de longitud se presentó en 8 pacientes < 1,5 cm.

Los resultados en cuanto a las fracturas de fémur según la escala I.A.H.U.L.A. se presentan en la Tabla N° 4.

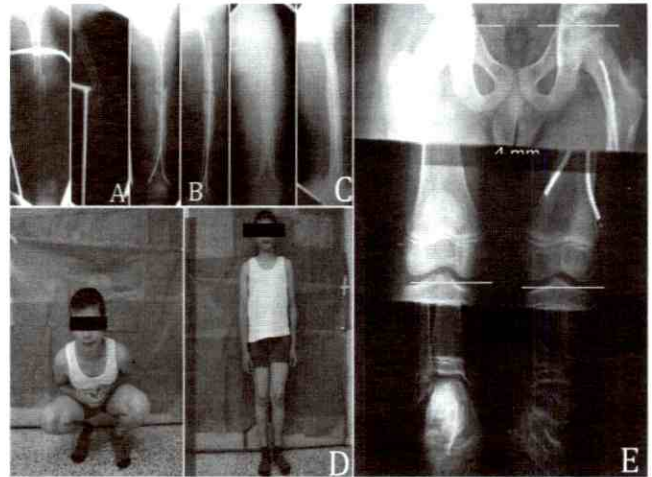
Tabla N° 4

Resultados Objetivos (escala I.A.H.U.L.A.) Fémur

Resultados Objetivos	Frecuencia	%
Excelente	12	85,8
Bueno	1	7,1
Regular	1	7,1
Total	13	100,00

Fuente: Historia Clínica. Ficha de Recolección de Datos 2011.

Los resultados funcionales en el tratamiento de las fracturas de tibia fueron excelentes en la totalidad de los casos. Desde el punto de vista radiológico se evaluó la disimetría según el método de Green presentándose un (1) caso con



Escolar 11 años de edad fractura de femur derecho 32-D/5.2 IC1MT1-NV1 (A), enclavamiento endomedular elástico 4,0 mm (B), post operatorio de 12 semanas (C), resultados clínicos (D), test de Green (E).

una discrepancia > 20 mm, un (1) caso entre 3-7 mm y 5 casos (5) < 3 mm.

Del total de casos de fracturas de tibia 71,4% (5 casos) presento callo óseo exuberante y 28,6% (2 casos) presento callo óseo moderado.

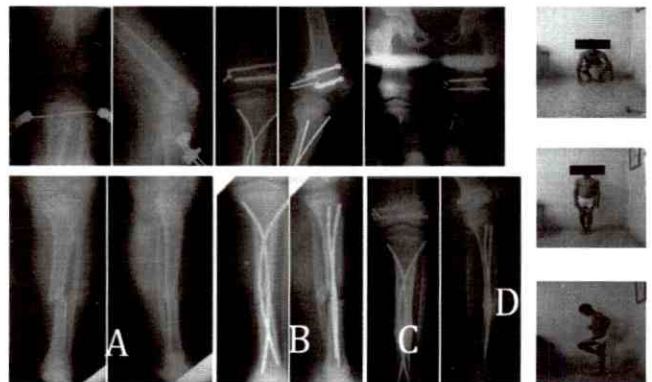
De esta forma se obtuvieron los siguientes resultados radiológicos (ver Tabla N° 5)

Tabla N° 5

Resultados Radiológicos (escala I.A.H.U.L.A.) Tibia

Resultados Objetivos	Frecuencia	%
Excelente	5	71,4
Bueno	2	28,6
Total	7	100,00

Fuente: Historia Clínica. Ficha de Recolección de Datos 2011.

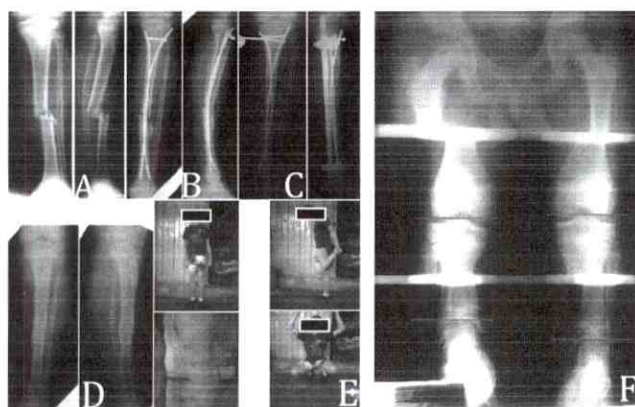


Adolescente masculino de 11 años de edad con rodilla flotante izquierda (A), tratado con enclavamiento elástico CITEC-ULA en tibia (B), consolidación a las 13 semanas (C), test de Green sin disimetría (D), fotos clínicas (E).

De los veinte (20) pacientes evaluados dos (2) solo presentaron reacciones inflamatorias crónicas tipo granuloma.

El tiempo de consolidación en la mayoría de las fracturas (18 fracturas) estuvo entre 11 y 16 semanas lo que corresponde a 84,6 %.

En la mayoría de los pacientes con fractura de fémur el tiempo de cirugía entre 60 – 90 minutos (8 fracturas) y > 90 minutos (4 fracturas) lo que corresponde a un 85,7% entre ambos grupos y en los pacientes con fracturas de tibia el tiempo quirúrgico fue < 60 min en cinco (5) fracturas para un 71,4%, un (1) caso estuvo entre 60-90 minutos (14,3%) y un (1) caso > 90 minutos de tiempo quirúrgico (14,3%). El diámetro de clavo elástico más utilizado fue el de 4,0 mm (60%), en dos (2) pacientes se utilizaron parejas de clavos elásticos de distinto diámetro (3,2 mm/4,0 mm).



Adolescente masculino de 13 años de edad con fractura de tibia izquierda 42t-D/4.2 IC2MT1NV1(A), enclavamiento endomedular en recurvatum (B), colocación de fijador externo para corregir recurvatum (C), fractura consolidada a las 14 sem (D), resultados clínicos (E), test de Green con 20 mm de hipercrecimiento (F).

DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación se evaluaron a 20 pacientes con edades comprendidas entre 5-16 años con fracturas de fémur y/o tibia tratados con enclavamiento endomedular CITEC-ULA® con la finalidad de documentar la evolución tanto clínica como radiológica final y así poder aportar otra opción terapéutica.

En el presente trabajo de investigación se encontró que el grupo etario más frecuentemente afectado fue el escolar

con un 40%, el sexo masculino fue el más afectado (75%) hecho que se explica por la mayor exposición que tiene esta población a accidentes, estos datos coinciden con el resto trabajos de investigación de referencia^(2, 5, 6, 7). En cuanto a la procedencia nos ha llamado la atención que el 80% de los pacientes provienen de zonas rurales en condiciones socio económicas desfavorables las cuales fueron constatadas durante las visitas domiciliarias, hecho que se podría tomar como un factor predisponente importante en esta entidad patológica y que además contrasta con lo reportado en el estudio de Galvis W.⁽⁶⁾ donde era similar la procedencia del área urbana con respecto a la rural.

El hueso más afectado fue el fémur derecho en un 45% seguido del fémur izquierdo en un 20% lo que nos revela la violencia del traumatismo causante de las fracturas, encontrando hasta en 2 oportunidades rodillas flotantes lo cual es similar al porcentaje de rodillas flotantes observados en las series de Sánchez y Galvis^(10, 6).

Continúan siendo los accidentes de tránsito los principales agentes etiológicos de fracturas de fémur y/o tibia con un 70% en correlacionándose de igual forma con el resto de la literatura consultada^(2, 5, 6, 10, 11); este hecho nos debe llamar a reflexión y además a hacer un llamado a las autoridades regionales de transporte y tránsito terrestre para que actúen de manera preventiva y correctiva. Debido a este tipo de accidentes las lesiones asociadas llegaron a estar presentes hasta en un 70% de los casos con patologías lo suficientemente serias como para comprometer la vida como: trauma craneoencefálico, fracturas de pelvis, trauma facial, poli fracturados, trauma abdominal etc. Se presentaron 4 fracturas abiertas; tres (3) de tibia y una (1) de fémur las cuales no se complicaron más allá de la afectación de partes blandas que esta conlleva esto coincide con todas las series estudiadas y determina la elevada incidencia de trauma de alta energía en la población pediátrica.

La totalidad de los pacientes fue inmovilizado desde su ingreso a la emergencia para manejo del dolor, disminución de edema, alineación de fractura con los métodos ya conocidos en esta especialidad como férula de yeso, tracción esquelética y fijación externa antes de la programación y planificación definitiva del tratamiento con clavos elásticos.

El tipo de fractura que se presentó con mayor frecuencia fue la 32-D/5.2 (28,6%) los cuales son fracturas complejas de la diáfisis femoral, seguida de la 32-D/4.1 (23,8%) fracturas con trazo simple transverso; en cuanto a las fracturas de tibia las más frecuentes fueron las fracturas 42-D/5.1 (14,3%); esta distribución por tipo de fracturas inestables es similar a las series consultadas.

El método de reducción más utilizado fue la reducción indirecta en 90% de los casos haciéndose la reducción directa en dos (2) casos (10%) de fracturas de fémur debido a interposición de partes blandas.

En cuanto a los días de hospitalización, un 70% de los pacientes se le realizó el enclavamiento antes del tercer día, teniendo un mínimo de días de hospitalización de dos (2) días y un máximo de sesenta y dos (62) debido esto a las lesiones asociadas mencionadas anteriormente con una media de 10,55 días aun por encima de lo reportado en la literatura revisada^(3, 4, 7, 9), 65% de los casos fueron egresados antes del décimo día de estancia hospitalaria, lo cual coincide con la serie mundial.

La complicación de tipo angular que se presentó en las fracturas en el plano frontal fue el varo en un 14,2% y en cuanto a deformidades en el plano sagital un (1) caso (7,1%) con antecurvatum; en cuanto a la discrepancia de longitud según el método radiológico de Green en ocho (8) casos (57,1%) de los catorce (14) se encontró dismetría <1,5 cm. Siendo la más común el hipercrecimiento (5 pacientes) en 35,7% de los casos. Este tipo de alteraciones angulares y de longitud no limita funcionalmente a los pacientes que la presentan en la actualidad, pudiendo desarrollar sus actividades de forma normal sin necesidad de ortesis esto coincide con las series estudiadas previamente.

Los resultados excelentes de esta serie demuestran la concordancia en el tiempo del esquema de valoración funcional y radiológico empleado en la institución hospitalaria y creada para tal fin.

Los casos con fracturas de tibia tuvieron una evolución funcional excelente aplicando una vez más el esquema insti-

tucional. Según la escala radiológica aplicada en la serie de Sánchez esta tiene reproductibilidad positiva en el actual estudio.

Sólo dos (2) pacientes presentaron granulomas (10%) y esto se debió a la posición final del clavo elástico.

Todos los procedimientos fueron realizados por los residentes de postgrado de ortopedia y traumatología monitorizados por sus respectivos adjuntos según el esquema de un Hospital docente.

Todos los casos (100%) consolidaron de forma completa con callos óseos exuberantes y moderados, el 85,6% consolido entre las 11-16 semanas, entre 8-10 semanas 4,8% y > 16 semanas 9,6% respectivamente. El promedio de consolidación para ambos huesos estuvo entre las 11-16 semanas lo cual coincide con todas las series nacionales e internacionales.

Las cirugías de fémur fueron mucho más laboriosas tomando en cuenta el tiempo quirúrgico, la complejidad de los trazos fracturario y además que en muchos de ellos se realizaron otro tipo de intervenciones.

El diámetro de clavo elástico más utilizado fue el de 4,0mm tanto para fémur (64,3%) como para tibia (47,1).

Podemos concluir y recomendar que los clavos elásticos siguen siendo el tratamiento de elección en fracturas diafisiarias de fémur y tibia inestables en niños y adolescentes por ser un método de fijación seguro, practico y fácil de aplicar con riesgo de complicaciones mínimas además de ser una opción terapéutica excelente en caso de paciente politraumatizados y con un alto porcentaje de éxito como se reporta en esta serie.

De acuerdo a la experiencia obtenida en este estudio y habiendo documentado la capacidad de estabilizar fracturas de múltiples tipos y la biocompatibilidad de los implantes usados (CITEC-ULA) se hace necesario acelerar los mecanismos para tener de forma permanente este implante y su instrumental en el área de quirófano, disponible para actuar de forma inmediata y así resolver la morbilidad traumática y

mejorar la calidad de vida del paciente su entorno y además reducirle costos económicos a la institución.

Se recomienda mantener un control más riguroso tanto pre como postoperatorio de forma continua con sus respectivos estudios de imagen y reportarlos en una historia clínica sistematizada para así tener una mejor base de datos en futuros estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ann Ho C.: Use of flexible intramedullary nails in pediatric femur fractures J. Pediatric Orthop. 2006,26(4):497-504.
2. Aravidis S.: Estudio comparativo de fracturas diafisarias de fémur tratadas con clavos elásticos tipo ten y fijador externo monopolar en niños y adolescentes menores, Hospital central de Maracay Agosto 2005-2006. Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol. 2007,39(1):9-14.
3. Baldwin K., Hsu J., Wenger D., Hosalkar H.: Treatment of femur fractures in school-aged children using elastic stable intramedullary nailing: a systematic review. J. Pediatric Orthop. 2011,20(5):303-308.
4. Bopst L.: Femur fracture in preschool children: experience with flexible intramedullary nailing in 72 Children. J. Pediatrics Orthop. 2007, 7(3): 299-303.
5. Canale S. Instructional Course Lectures; the American Academy of Orthopedic Surgeons. Fractures of the Femur in Children, J. Bone Joint Surg. 1995. 77 (2):249-315.
6. Chacón J.; Campagnaro J.: enclavamiento endomedular elástico vs. fijación externa para el tratamiento de las fracturas de fémur en niños y adolescentes. Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol. 2001. 33(1):42-52.
7. Galvis W., Campagnaro J. Fracturas diafisarias de fémur en pacientes pediátricos tratados con enclavamiento endomedular elástico en el IAHULA entre los años 2000-2008. Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol. 2010. 42(1):28-37.
8. Heideken J., Svensson T., Blomqvist P., Haglund-Åkerlind Y., Janarv P. Incidence and Trends in Femur Shaft Fractures in Swedish Children Between 1987 and 2005. J. Pediatric Orthop. 2011, 31(3):512-519.
9. Kasser J., Beaty J.: Fracturas de la diafisis femoral. Rockwood; Wilkin's. Fracturas en el niño. 2007. 5ta edición 941-977.
10. Meteizeau J. Pediatric Long-Bone Fractures. J. Pediatric Orthop, 2007. 27(2):171-180.
11. Rivera G. (1996), evolución de las fracturas diafisarias del fémur en niños de 4-14 años tratados con espica de yeso vs fijadores externos en el IAHULA; Trabajo Especial de Grado. Universidad de los Andes; Año 1996, Mérida, Venezuela.
12. Sánchez J., Campagnaro J.: Enclavamiento endomedular flexible en las fracturas diafisarias de tibia en niños de 5-14 años. Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol. 2006. 38(2):81-88.
13. Sanin D. Fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad, tratadas con clavos flexibles intramedulares de acero en el HUSVP. Seguimiento a 2 años; Rev. Col. Ortop. Traumatol. 2006. 20(4):22-33.
14. Slongo T., Audigé L., Clavert J. The AO Comprehensive Classification of Pediatric Long-Bone Fractures. J. Pediatric Orthop. 2007, 27(2):171-180.