

República Bolivariana de Venezuela

Universidad de los Andes

Facultad de Medicina

Laboratorio Multidisciplinario de

Investigación Clínico-Epidemiológica

(Lab-MICE)

República Bolivariana de Venezuela

Universidad de los Andes

Facultad de Medicina

Laboratorio de Investigación

Cirugía Ortopédica y Traumatología

Hospital Universitario de Los Andes

Mérida-Venezuela

**TRANSPORTE ÓSEO GUIADO POR CLAVO EN FRACTURA DE
FÉMUR Y TIBIA. IAHULA ENERO 2012 – DICIEMBRE 2014.**

Autor: Dra. Carla Lucía Contreras Acosta.

Tutor: Dr. Emiro Segundo Zambrano Sanginetti.

Co-Tutor: Dr. José Gregorio Campagnaro Geremia.

Asesor metodológico: Dra. Mariflor Vera.

Mérida, 2016

**TRANSPORTE ÓSEO GUIADO POR CLAVO EN FRACTURA DE
FÉMUR Y TIBIA. IAHULA ENERO 2012 – DICIEMBRE 2014.**

Trabajo Especial de Grado presentado por el médico cirujano Carla Lucia Contreras Acosta, CI: 17.663.545, ante el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, como credencial de mérito para la obtención del título de especialista en Ortopedia y Traumatología.

Autor: Dra. Carla Lucía Contreras Acosta. Médico Cirujano. Médico Residente de cuarto año del postgrado de Ortopedia y Traumatología Facultad de Medicina Universidad de los Andes

Tutor: Dr. Emiro Segundo Zambrano Sanguinetti. Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Los Andes, Clínica de Trauma de Alta Energía.

Co-Tutor: Dr. José Gregorio Campagnaro Geremia. Profesor Titular (J) de la Escuela de Medicina de la Universidad de Los Andes.

Asesor metodológico: Dra. Mariflor Vera. Médico Especialista en Medicina Interna. Profesor Asociado de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes. Directora del Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes (Lab-MICE).

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, por despertarme cada mañana y darme ánimos para seguir adelante a pesar de las adversidades.

Mis hermanos: Héctor, gracias por obligarme a estudiar cada vez que te enfermas; Quilli, gracias por ser quien eres, siempre siendo la mejor en todo lo que haces; y Fiore que escuchas todas mis historias.

Mi amado esposo, siempre mi compañero incondicional. Gracias. popo

Mis princesos Carlos, David y Sommer por alegrar cada día de este postgrado.

A Dios gracias por la vida, la salud y las oportunidades presentadas a lo largo de este camino.

A aquellos profesores que realmente marcaron mi camino a través de estos 4 años, gracias por enseñarme el bien y el mal, y a siempre sentir alegría y gozo, en especial al Dr. Emiro Zambrano. Respeto y admiración a ustedes.

Un agradecimiento especial al Dr. Antonio Rivas, nuestro padrino, gracias por toda su dedicación.

A Rosalia Gumina, eres un apoyo incondicional.

Y a todos aquellos que de alguna manera formaron parte de este proyecto de vida.

INDICE GENERAL

	Pág.
AUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	vii
ABSTRAC.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes.....	4
Objetivos generales.....	5
Objetivos específicos.....	5
Definiciones estandarizadas.....	5
Grupo de estudio.....	8
Secuencia terapéutica – quirúrgica.....	8
Significancia del estudio.....	10
MÉTODOS.....	11
Criterios de inclusión.....	11
Tamaño de la muestra.....	11
Esquema de análisis.....	12
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	25

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXOS.....	32
CASOS CLÍNICOS.....	36

www.bdigital.ula.ve

RESUMEN

Se describen diferentes tratamientos en pérdidas óseas mayores de 3cm, como la elongación ósea, que permite la osteogénesis por distracción; generando estímulos sobre un hematoma fracturario, el cual se somete a fuerzas distractoras, enviando una señal celular para que se produzcan hueso. Raschke describe que la técnica de transporte óseo sobre clavo endomedular genera mayor confort, menor tiempo de fijación externa y mayor soporte en la fase regenerativa ósea. Nuestro estudio pretende mostrar una alternativa al manejo de los defectos óseos y pseudoartrosis tanto en fémur como en tibia, disminuyendo las complicaciones observadas durante años como deformidades angulares residuales. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo, tipo serie clínica. Evaluando 20 pacientes masculinos (edad media 29años), con pseudoartrosis de tibia PaleyB, donde se realizó transporte óseo guiado por clavo, y 5 pacientes con pseudoartrosis de fémur, según la clasificación de Weber-Cech. Previo a la técnica, todos fueron sometidos a desbridamiento seriado. Se evaluaron según los criterios óseos y funcionales de Paley. **Resultado:** Longitud media transportada en la tibia $13.5 \text{ cm} \pm 5.51$ (rango 5-24); fémur fue $13 \text{ cm} \pm 5.29$ (rango 8-22). Índice de fijación fue de $29.20 \text{ día/cm} \pm 11.98$. Índice curación fue de $213.20 \text{ día/cm} \pm 135.04$. El 50% de los transportes de tibia obtuvo resultado satisfactorio y en el fémur 60%. Consolidación del segmento transportado evidente en todos los pacientes. **Conclusiones:** El transporte óseo guiado por clavo es un método para el salvamiento de extremidades inferiores que permite al paciente la reincorporación a sus actividades con relativamente pocas complicaciones y versatilidad terapéutica.

Palabras Claves: Transporte óseo, Enclavado endomedular, Defecto óseo.

ABSTRACT

Many descriptions of different treatments in greater osseous losses of 3 cm, like the bone transport, by means of distraction osteogenesis; which generates stimuli on a hematoma of the fracture, which subjects to distractions strengths, sending a cellular signal so that, of a natural way, produce bone. Raschke describes that the technician of bone transport over an intramedullary nail generates elder comfort, lower time of external fixation and caters greater support in the osseous regeneration phase. Our study pretends to show an alternative to handle of the osseous defects and pseudarthrosis so in femur as in tibia, diminishing the complications observed during years like residual angular deformities. **Methods:** It's an descriptive observational study, type clinical series. We evaluated 20 masculine patients (half age 29years), with tibial pseudarthrosis Paley B, where did a bone transport guided by nail, and 5 patients with femoral pseudarthrosis, evaluated according to the classification of Weber- Cech. Previous to the technician, all the patients were subjected to serial debridements. We evaluated according to the osseous and functional criteria of Paley. **Result:** the mean transported was $13.5 \text{ cm} \pm 5.51$ (range 5-24cm), for the femur was $13 \text{ cm} \pm 5.29$ (range 8-22cm). External fixation index was $29.20 \text{ day/cm} \pm 11.98$ and an healing index was $213.2 \text{ day/cm} \pm 135.04$. 50% of the tibial transports obtained satisfactory result and 60% of the femoral. Consolidation of the segment transported was evident in all the patients. **Conclusions:** The bone transport guided by nail is a method of extremities salvage that allows to the patient return to daily activities with relatively few complications and therapeutic versatility.

Keywords: Bone Transport, Intramedullary nail, Bone defect.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la tibia son las lesiones más frecuentes en el sistema músculo-esquelético, lo cual, aunado a requerir un tiempo prolongado de consolidación por sus características anatómicas y de aporte vascular, pueden ocasionar con relativa frecuencia deformidad e incapacidad permanentes¹.

En la cara anterior y medial de la pierna, la tibia se encuentra desprovista de tejido muscular y sólo está cubierto por piel, además, el suministro vascular en esta zona es deficiente, haciéndola de esta manera más vulnerable a cualquier tipo de injuria, de aquí la gran importancia de preservar su vascularización que proviene de dos sistemas principales: circulación endóstica y circulación perióstica. Bajo condiciones normales la circulación ósea sucede de manera centrífuga. Luego de una lesión ósea, la circulación se invierte llevándose a cabo de manera centrípeta cobrando gran importancia este tipo de nutrición durante una fractura. En presencia de defectos en las partes blandas, los injertos de piel juegan un papel importante para la cobertura y reconstrucción de los mismos^{2,3}.

En la epidemiología americana Riasgos, describe que las fracturas de tibia y peroné son la tercera lesión de huesos largos más frecuentes, tras las fracturas de fémur y las de cubito y radio⁴.

En los casos de fracturas abiertas de los huesos largos se han descrito diferentes tratamientos para las pérdidas óseas mayores de 3 cm en las que se necesita recuperar la longitud del hueso y lograr la consolidación, entre éstas: aplicación de injerto óseo autólogo, en éste se requiere revisar la viabilidad del injerto de manera progresiva ya que gran parte sufre necrosis y pérdida del mismo; trasplante de peroné vascularizado que ha probado ser una técnica efectiva, ya que no tiene que existir sustitución celular, sino que se integra consolidando en sus extremos como una fractura; este procedimiento requiere de al menos dos equipos quirúrgicos trabajando simultáneamente, uno en el sitio donador y otro en el área receptora, y de un cirujano con entrenamiento en cirugía vascular; y la elongación ósea que permite la restitución de la longitud requerida, así como la corrección de deformidades mediante callotaxis, elongación ósea

progresiva y transporte óseo mediante osteogénesis por distracción o sobre clavos^{5, 6}.

El alargamiento óseo moderno se inicia en 1904 cuando el italiano Alessandro Codivilla, en Bologna, realiza un alargamiento femoral mediante osteotomía oblicua diafisaria con posterior distracción súbita, tan intensa como lo permitieran los tejidos blandos; luego, con una tracción esquelética transcalcánea y colocación de yeso se mantenía la elongación. Entre las complicaciones, se presentaron lesiones nerviosas y estados convulsivos⁶.

A través de los años se han refinado en el área de la traumatología y la cirugía reconstructiva los procedimientos para el logro en la recuperación de tejidos blandos gravemente lesionados y pérdida de segmentos óseos; área en que los aportes de Ilizarov, en 1972 con los conceptos de “osteogénesis por distracción”, como proceso de osificación y de ayuda a través de células osteoprogenitoras en zonas de pobre vascularización o con baja presión de oxígeno, inducen un proceso condrogénico por medio de un transportador óseo circular tipo Ilizarov^{6,7}.

El principio de osteogénesis por distracción se lleva a cabo mediante estímulos que se producen sobre un hematoma fracturario provocado de un hueso, el cual se somete a fuerzas distractoras; al separar los bordes del hematoma, envía una señal a las células que componen este tejido para que, de una manera natural, produzcan hueso por la vía de la osificación intramembranosa⁴.

De Bastiani, al igual que Regazzoni, emplearon un fijador monolateral rígido no transfectivo con la capacidad de dinamización, utilizando tornillos troncocónicos, por las ventajas que este presenta al comprometer en menor grado las partes blandas y facilitar la movilización del miembro, disminuyendo la posible rigidez articular^{5, 6}.

En estudios anteriores en pacientes sometidos a transportes óseos bajo técnica de Ilizarov, llama la atención el porcentaje de pacientes (60,0%) con

defectos óseos entre cuatro y ocho centímetros que presentan complicaciones durante el tratamiento, no teniendo una evolución satisfactoria⁸.

En el Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad de Los Andes (CITEC ULA) se llevó a cabo el diseño de un transportador óseo basado en el modelo de Regazzoni, llamado “monoblock”; el cual es analizado desde el punto de vista biomecánico y aprobado para su uso, al cual con el pasar de los años se le realizan modificaciones en cuanto al peso y distribución de los pines para ser adaptado con mayor facilidad⁸.

La distracción del callo sobre un clavo intramedular es una técnica que rara vez se utiliza para la reconstrucción de defectos óseos del fémur y la tibia después del desbridamiento radical de focos osteomielíticos crónicos⁹.

En 1992, Raschke describe la técnica de transporte óseo sobre un clavo endomedular la cual genera mayor confort en el proceso del transporte, así como menor tiempo de fijación externa y provee mayor soporte en la fase regenerativa ósea^{10, 11}.

En este sistema compuesto por un clavo endomedular y distracción axial, el fijador externo puede removerse al finalizar el transporte ya que no se requiere mantenerlo durante el periodo de corticalización, este procedimiento garantiza mayor aceptación, especialmente en el tratamiento de defectos óseos femorales¹⁰. Una complicación de las más graves en cualquier tipo de osteosíntesis es la infección ósea. Con los clavos endomedulares se ha estimado una incidencia de 0.9%¹⁵.

Este estudio pretende mostrar una alternativa al manejo de los defectos óseos y pseudoartrosis tanto en fémur como en tibia, disminuyendo las complicaciones observadas durante años, como las deformidades angulares residuales.

En la siguiente tabla se muestra en resumen una serie de trabajos relacionados con transporte óseo. Uno de ellos forma parte de una línea de investigación que sirvió de guía y apoyo fundamental para la realización de este trabajo.

Autor, año y país	Modelo de Estudio	Muestra	Título	Resultados
Campagnaro J. IAHULA. Mérida. Venezuela. <i>Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.</i> Vol. 29, No 1, marzo 1 1997. ¹²	Prospectivo, serie clínica	15 casos	Tratamiento de la no unión infectada de la tibia con el método de Ilizarov	12 pacientes consolidados, dos con pseudoartrosis, una fractura
Orona J. Vázquez M. 2005. IMSS. <i>México. Act Ortop Mex.</i> 2005; 19(2): Mar.-Abr. 42-48. ⁵	Prospectivo, serie clínica	07 casos	Recuperación de pérdidas óseas de tibia mediante transporte óseo con fijadores externos	05 satisfactorios, 02 no satisfactorios
Eralp L, Kocaoglu M, Rashid H. Istanbul, Turquía. <i>J Bone Joint Surg Am.</i> 2007;89 Suppl 2 (Part 2):183-9. ⁹	Prospectivo, serie clínica	13 casos	Reconstrucción de defectos óseos secundario a osteomielitis crónica usando fijador externo y enclavado endomedular.	11 resultados excelentes desde el punto de vista óseo y funcional.
Jong-Keon O, Chang-Wug O. Kyunpook National University Hospital Daegu, South Korea. <i>Arch Orthop Trauma Surg</i> (2008). ¹³	Estudio retrospectivo, serie clínica	12 casos	Transporte óseo sobre clavo endomedular para la reconstrucción de largos defectos de tibia.	Reduce el tiempo de transporte en 25%. No se presentó ninguna deformidad angular del segmento transportado.
Maury J. Santizabal C. Araujo J. Colombia. <i>Rev. Col. Or. Tra.</i> 2010; Nro 24(1): 26-1. ¹⁴	Multicéntrico, descriptivo Serie clínica	18 casos	Transporte óseo con método Ilizarov en el tratamiento de pseudoartrosis infectada de tibia (2000 – 2008)	Consolidación en el total 17 resultados satisfactorios, uno no satisfactorio.
Liodakis E. Alemania, Hannover 2010. Universidad de Medicina de Hannover Escuela de Medicina Especialización en Ortopedia y Traumatología. ¹⁰	Estudio retrospectivo, caso control	50 casos (17 Fijador externo // 10 monorraíl)	Técnica de Monorraíl Vs Fijadores Externos para defectos óseos segmentarios de la extremidad inferior. Seguimiento a largo plazo de 50 casos.	El tratamiento fue exitoso en 88,5% en el grupo de fijador y 91,3% en el grupo de monorraíl. La tasa de deformidades (> 5 °) fue significativamente mayor en el grupo de fijador 32% vs 4%.
Guerrero L. Mérida, Venezuela 2012. Universidad de los Andes Facultad de Medicina Especialización en Ortopedia y Traumatología. ⁸	Prospectivo, serie clínica	31 casos	Transporte óseo de tibia con fijación externa circular versus fijación externa axial monoplanar.	Se refleja la similitud de la evolución de ambos métodos, desde el punto de vista óseo y funcional.

En vista de la incidencia encontrada en las lesiones en diáfisis tibial y femoral que presentan complicaciones que generan grandes comorbilidades, con alta tasa de complicaciones posteriores a los tratamientos antes descritos se realizara un protocolo de estudio dirigido a disminuir dichas complicaciones buscando reincorporar al paciente a su vida cotidiana de la forma más acertada.

Objetivo general:

Evaluar la evolución de todos los pacientes tratados con transporte óseo guiado por clavo en tibia y fémur, como consecuencia de complicaciones de las fracturas diafisarias, abiertas o por pérdidas óseas masivas mayores de cinco centímetros.

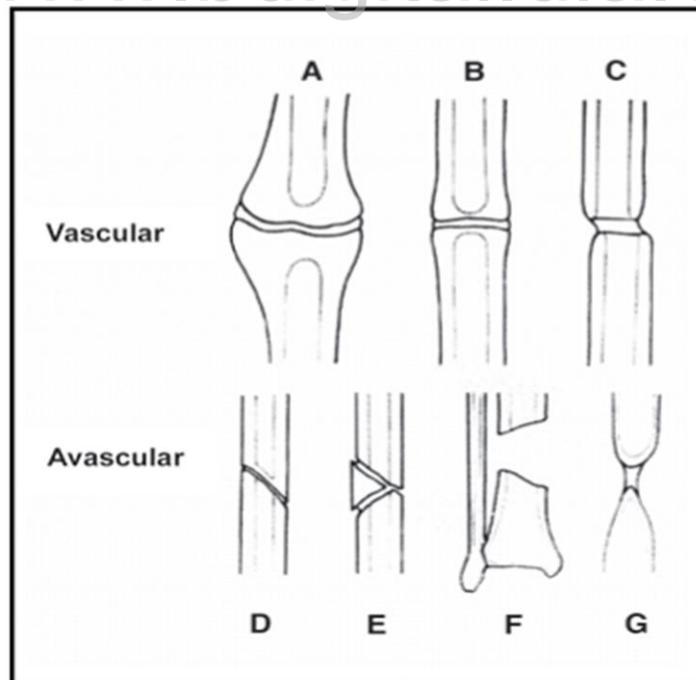
Objetivos específicos:

1. Determinar la frecuencia de mejoría clínica y radiológica (efectividad absoluta) con la técnica de transporte óseo guiado por clavo endomedular bloqueado según Paley.
2. Determinar la frecuencia de complicaciones, deformidades axiales con la técnica de transporte óseo guiado por clavo endomedular bloqueado.

Clasificación de Weber-Cech:

Consiste en valorar las características de la pseudoartrosis tomando en cuenta la actividad biológica y vascular.

www.bdigital.ula.ve

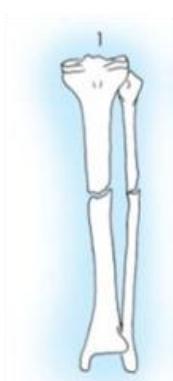


Vascular: A= hipertrofica, B= normotrofica, C= hipotrofica.
Avascular: D= puente de torsión, E= multifragmentaria, F= defecto óseo, G= atrofica.

Clasificación de Paley:

Consiste en medir las características de la pseudoartrosis con base en el tamaño del defecto óseo existente y la presencia o no de acortamiento.

A. Con pérdida ósea inferior a un centímetro:



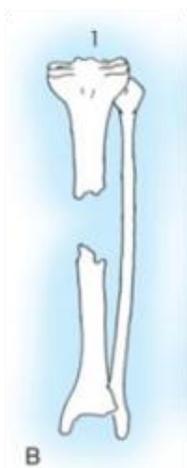
A
PSEUDOARTROSIS
CON DEFORMIDAD
MOVIL



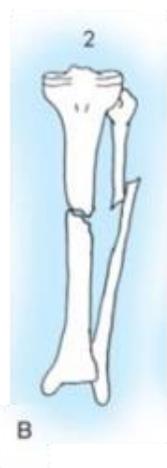
A
PSEUDOARTROSIS
CON DEFORMIDAD
FIJA

www.bdigital.ula.ve

B. Con pérdida ósea superior a un centímetro:



B
PSEUDOARTROSIS
CON DEFECTO ÓSEO



B
PSEUDOARTROSIS
CON PERDIDA DE
LONGITUD



B
PSEUDOARTROSIS
CON DEFECTO ÓSEO
Y PERDIDA DE
LONGITUD

Efectividad clínica y radiológica:

Se evaluará el tratamiento a través de los criterios de Paley:

Criterios óseos de Paley: Se basan en la consolidación de la pseudoartrosis, evaluando cuatro parámetros

- 1- Consolidación ósea
- 2- Cura de la infección
- 3- Deformidad angular
- 4- Acortamiento.

- **Excelente:**

- Consolidación ósea.
- Cura de la infección.
- Deformidad residual axial menor a 7°
- Discrepancia en las extremidades menor a 2.5 cm.

- **Bueno:** consolidación ósea menos uno de los criterios de excelente.
- **Regular:** consolidación ósea menos dos criterios de excelente.
- **Malo:** sin consolidación ósea después de dos años.

Criterios funcionales de Paley: Basada en el retorno a la actividad laboral, con 5 parámetros

- 1- Retorno a la actividad laboral
- 2- Dolor
- 3- Claudicación
- 4- Movilidad articular
- 5- Distrofia

- **Excelente:**

- Retorno a la actividad laboral.
- Sin dolor.

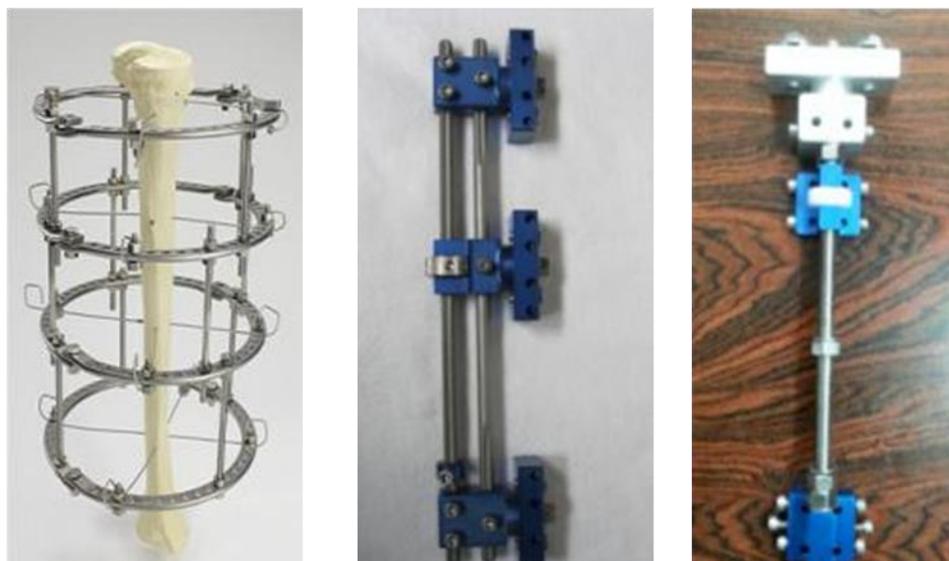
- Sin claudicación.
- Sin distrofia.
- Sin limitación articular.
- **Bueno:** retorno a la actividad laboral pero con una de las secuelas citadas en excelente.
- **Regular:** retorno a la actividad laboral pero con más de una de las secuelas citadas en excelente.
- **Malo:** no hay retorno a la actividad laboral.

Grupo de estudio:

Se evaluaron los pacientes con diagnóstico de fracturas de fémur y tibia abiertas con pérdidas de sustancia ósea mayor a 5 cm o con pseudoartrosis previamente infectada y/o osteomielitis crónica que fueron tratados con fijación externa circulares o axiales, y sometidos a transporte óseo y alargamiento guiados por un clavos endomedular macizo o canulado, documentando la evolución clínico radiológica.

Secuencia terapéutica – quirúrgica:

- Planificación preoperatoria, diseño y premontaje del fijador y clavo endomedular bloqueado, tomando en cuenta los dispositivos diseñados para nuestro estudio como son: Alargador tipo Wagner,



Transporte óseo circular Ilizarov (CITEC ULA) Transporte óseo axial “monoblock” (CITEC ULA) Transporte óseo axial modificado “monoblock light” (CITEC ULA)

- **Primer tiempo:** fistulectomía amplia y profunda, desbridamiento quirúrgico con osteotomía de entrada, secuestrectomía, resección del foco de pseudoartrosis con margen de seguridad de hueso vital, apertura del canal medular, realineamiento de fragmentos.
- **Segundo tiempo:** osteotomía proximal o distal de la tibia o fémur según la localización del defecto óseo y osteotomía del peroné. Enclavado endomedular bloqueado y colocación de transportador óseo.
Se inicia el periodo de distracción siete a diez días después de realizada la osteotomía, a una velocidad de un milímetro al día. Dividido en dos tiempos: 0,5 mm cada 12 horas realizado por el propio paciente.
- **Tercer tiempo (opcional):** revisión de montaje liberación de partes blandas en caso de ameritarlo.
- **Cuarto tiempo:** revisión del foco de contacto al completar el transporte óseo, vigilar la consolidación y corticalización del tejido óseo transportado.
- **Quinto tiempo:** retiro del fijador externo. En los casos que persista foco de pseudoartrosis en el área de contacto del segmento transportado, se realizó desbridamiento, aplicación del injerto óseo autólogo y síntesis estable.

Significancia del estudio

Tomando en cuenta el incremento del número de accidentes que generan la atención de pacientes con este tipo de lesiones en los últimos años y el alto costo socio económico que significa el manejo de los mismos en la especialidad, los cuales se han manejado durante los últimos años con el uso de fijadores sin guía para el transporte, encontrando un elevado porcentaje de complicaciones que estos acarrearán, se planteó evaluar los resultados clínicos y radiológicos de las fracturas diafisarias de tibia y fémur, complicadas con osteomielitis crónicas, pseudoartrosis previamente infectadas, defectos óseos y musculo cutáneos secundarios a fracturas abiertas, que ameritaron tratamiento con transporte óseo guiado por clavo; las cuales fueron sometidas a prueba, con el fin de dar a conocer los resultados terapéuticos basados en tiempo de curación, calidad ósea y funcionalidad.

www.bdigital.ula.ve

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo, tipo serie clínica, donde se evaluaron los resultados tanto clínicos como radiológicos de los pacientes que fueron ingresados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) con fracturas diafisarias de tibia y fémur desde enero de 2012 hasta diciembre de 2014, complicados con osteomielitis crónicas, pseudoartrosis previamente infectadas, defectos óseos y musculo cutáneos secundarios a fracturas diafisarias abiertas que ameritaron tratamiento con transporte óseo guiado por clavo. El tratamiento y seguimiento de estos pacientes se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigaciones de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA) en colaboración con el Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad de Los Andes (CITEC-ULA).

Criterios de inclusión:

Se tomó en cuenta pacientes adultos sin distinción de género con antecedentes de fractura de tibia (Paley B) y fémur sin comorbilidades sistémicas, complicadas con defectos óseos, osteomielitis crónicas, pseudoartrosis previamente infectadas, defectos óseos mayores de cinco centímetros y musculo cutáneos secundarios a fracturas abiertas, que fueron tratados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) con transporte óseo tipo axial o circular guiados por clavo durante el periodo comprendido entre enero de 2012 hasta diciembre del 2014.

No se incluyeron aquellos pacientes pediátricos, Paley A, con comorbilidades (DM, HTA, Etc.), con transportes óseos que no sean guiados por clavo ni aquellos realizados fuera del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

Tamaño de la muestra:

Todos los pacientes con fracturas de fémur y tibia, tratados con transporte óseo guiado por clavo en el periodo comprendido desde enero de 2012 hasta diciembre de 2014.

Esquema de análisis:

Los datos del formato de trabajo serán manejados como una base de datos analizados estadísticamente mediante el programa S.P.S.S.22.0

El estudio descriptivo de las variables comprendió medidas de tendencia central (media) y dispersión (desv. Estándar) para las variables cuantitativas, las variables cualitativas fueron expresadas en número y porcentaje; y reflejadas mediante tablas y gráficos.

Variables demográficas

- Edad.
- Procedencia.
- Ocupación.

Variables clínicas

- Transportador: Ilizarov, Monoblock, Monoblock light y Alargador tipo Wagner.
- Clavo endomedular utilizado y número de bloqueos.
- Tiempo previo al transporte óseo.
- Diagnostico previo al transporte.
- Lado afectado.
- Tamaño del defecto óseo a transportar.
- Numero de cirugías previas al transporte.
- Dirección del transporte.
- Complicaciones durante el transporte.
- Numero de cirugías durante el transporte.
- Indicación de cirugía durante el transporte.
- Tiempo transcurrido entre finalización del transporte y retiro del transportador.
- Complicaciones residuales.

En base a los datos obtenidos por los criterios de Paley tendremos así:

Resultados preliminares:

Satisfactorios: Excelentes en ambos criterios, Excelente en un criterio y bueno en el otro; ambos resultados buenos.

No satisfactorios: Cualquier otra combinación de resultados.

Fase de corticalización: Tiempo entre la culminación de la fase de transporte y la consolidación de tres corticales (días).

Índice de Curación: Tiempo entre la colocación del transportador y la consolidación de tres corticales (días), entre la longitud del defecto óseo (cm).

Índice de Fijación Externa: Tiempo entre la colocación del transportador y el retiro del mismo (días), entre la longitud del defecto óseo (cm).

A todos los pacientes se le informó sobre las características del tipo de estudio a realizar, y una vez aceptada su colaboración se procedió a pedir por escrito su autorización para formar parte de este trabajo, así como se les ofreció la posibilidad de amputación del miembro afectado como solución alternativa.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes, todos del género masculino con una edad promedio de 29 años \pm 7.74 (19-47), los cuales fueron ingresados en el Hospital Universitario de Los Andes por presentar pseudoartrosis de tibia Paley B1 once paciente (**55%**) y B3 nueve pacientes (**45%**), (Tabla 1).

El **60%** de los pacientes son procedentes del estado Mérida, un **15%** (3) proceden del estado Zulia, el **20%** (4) del estado Barinas y el **5%** (1) del estado Nueva Esparta; además se encontró que el **85%** (17) corresponden a lesiones ocasionadas posterior a hechos viales en moto y en los tres pacientes restantes la causa de la lesión fue hechos viales en automóviles, arrollamiento y lesión por arma blanca, representando un **5%** para cada uno. El **60%** (12) de las lesiones corresponden al lado izquierdo del paciente.

Con una estancia hospitalaria media de 168.05 \pm 248,6 (3-958), ameritando un promedio de 6.35 cirugías \pm 3.23 (2-13) antes de realizar el procedimiento definitivo.

Este procedimiento fue planificado y realizado según el protocolo de nuestro estudio, y por tratarse de un Hospital universitario se evaluó las cirugías realizadas tanto por los especialistas **75%** (15), como por los residentes **25%** (5).

En nuestro estudio evaluamos el tipo de transportador utilizado donde encontramos que 8 de la cirugías (**40%**) realizadas correspondieron al uso del transportado lineal tipo monoblock, 8 (**40%**) al uso del transportador lineal modificado monoblock light, 1 (**5%**) a la colocación del alargador tipo Wagner y en 3 casos (**12%**) se colocó el transportador convencional tipo Ilizarov.

En cuanto al tipo de clavo, se utilizaron 9 clavos (**45%**) canulados y 11 clavos (**55%**) macizos, lo cual fue determinado más por la disponibilidad del implante al momento de la cirugía que por indicación médica.

Tabla 1.- Resumen de Casos de Tibia

CASO	EDAD	Ocupación	Procedencia	Clasificación según Paley	Causa de la lesión	Lado de Extremidad afectada	TIPO DE TRANSPORTADOR UTILIZADO	TIPO DE CLAVO UTILIZADO	DIRECCION TRANSPORTE	LONGITUD DEL DEFECTO ÓSEO	VALORACION ÓSEA DE PALEY	VALORACION FUNCIONAL DE PALEY	RESULTADO	INDICE DE FUJACION	INDICE DE CURACION
1	32	AGRICULTOR	MERIDA	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	MONOBLOCK	MACIZO	CAUDOCEFALICO	19	REGULAR	REGULAR	NO SATISFACTORIO	16.74	168
2	22	AGRICULTOR	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK	CANULADO	CEFALOCAUDAL	13	EXCELENTE	REGULAR	NO SATISFACTORIO	40.69	489
3	27	POLICIA	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK	CANULADO	CEFALOCAUDAL	12	EXCELENTE	BUENO	SATISFACTORIO	24.33	187
4	23	AGRICULTOR	BARINAS	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	MONOBLOCK	MACIZO	CEFALOCAUDAL	17	EXCELENTE	REGULAR	NO SATISFACTORIO	34.94	337
5	35	CONDUCTOR	ZULIA	B1	HECHO VIAL EN AUTOMOVIL	IZQUIERDA	ILIZAROV	CANULADO	CEFALOCAUDAL	24	EXCELENTE	REGULAR	NO SATISFACTORIO	16.96	181
6	47	CONDUCTOR	BARINAS	B1	ARRULLAMIENTO	DERECHA	MONOBLOCK	CANULADO	CAUDOCEFALICO	16	EXCELENTE	BUENO	SATISFACTORIO	23.94	113
7	36	ALBAÑIL	MERIDA	B3	LESION CON ARMA BLANCA	DERECHA	MONOBLOCK	CANULADO	CEFALOCAUDAL	18	REGULAR	REGULAR	NO SATISFACTORIO	16.06	474
8	23	ELECTRICISTA	BARINAS	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	ILIZAROV	MACIZO	CEFALOCAUDAL	22	REGULAR	REGULAR	NO SATISFACTORIO	26.77	187
9	21	AGRICULTOR	MERIDA	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK	CANULADO	CEFALOCAUDAL	7	EXCELENTE	EXCELENTE	SATISFACTORIO	92.57	204
10	38	AGRICULTOR	MERIDA	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	ALFARGADOR DE WAGNER	MACIZO	CAUDOCEFALICO	9	EXCELENTE	REGULAR	NO SATISFACTORIO	36.33	235
11	30	COMERCIANTE	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	MONOBLOCK LIGHT	MACIZO	CEFALOCAUDAL	11	EXCELENTE	EXCELENTE	SATISFACTORIO	14.82	43
12	23	COMERCIANTE	BARINAS	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	MONOBLOCK	MACIZO	CEFALOCAUDAL	17	BUENO	BUENO	SATISFACTORIO	16.29	115
13	41	AGRICULTOR	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	MACIZO	CAUDOCEFALICO	6	REGULAR	BUENO	NO SATISFACTORIO	28.67	155
14	19	CARNICERO	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	CANULADO	CAUDOCEFALICO	18	BUENO	BUENO	SATISFACTORIO	28.89	158
15	26	COMERCIANTE	MERIDA	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	ILIZAROV	MACIZO	CEFALOCAUDAL	18	REGULAR	REGULAR	NO SATISFACTORIO	31.61	217
16	32	COMERCIANTE	ZULIA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	MACIZO	CAUDOCEFALICO	8	BUENO	BUENO	SATISFACTORIO	54.13	149
17	21	OBRAERO	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	DERECHA	MONOBLOCK LIGHT	MACIZO	CEFALOCAUDAL	9	BUENO	BUENO	SATISFACTORIO	32.67	374
18	29	BOMBERO	MERIDA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	CANULADO	CEFALOCAUDAL	9	EXCELENTE	EXCELENTE	SATISFACTORIO	15.11	61
19	21	COMERCIANTE	ZULIA	B1	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	MACIZO	CEFALOCAUDAL	12	BUENO	REGULAR	NO SATISFACTORIO	17.75	71
20	34	COMERCIANTE	NUBLIA ESPARTA	B3	HECHO VIAL EN MOTOCICLETA	IZQUIERDA	MONOBLOCK LIGHT	CANULADO	CEFALOCAUDAL	5	EXCELENTE	BUENO	SATISFACTORIO	26.80	51

Individualizando cada caso se planificó la cirugía para realizar la osteotomía metafisaria lo que condicionó la realización de 14 transportes (**70%**) en dirección cefalocaudal y el restante **30%** (6) se realizaron en dirección caudocefalico (**Tabla 2**).

Tabla 2.- Dirección del Transporte

	Frecuencia	Porcentaje
CEFALOCAUDAL	14	70.0
CAUDOCEFALICO	6	30.0
Total	20	100.0

El promedio de la longitud de los defectos óseos de los pacientes evaluados fue de 13.5 cm \pm 5.51 (5-24), donde el **60%** (12) pacientes tuvieron 12 o más centímetros de defecto óseo posterior a los desbridamientos seriados y preparación para la cirugía.

Diez (**50%**) de los veinte pacientes no ameritaron ninguna intervención quirúrgica durante la fase de transporte; del restante, el **40%** (8) solo ameritaron una intervención y en dos pacientes 2 procedimientos quirúrgicos; las indicaciones de dichas cirugías se mencionan en la **Tabla 3**.

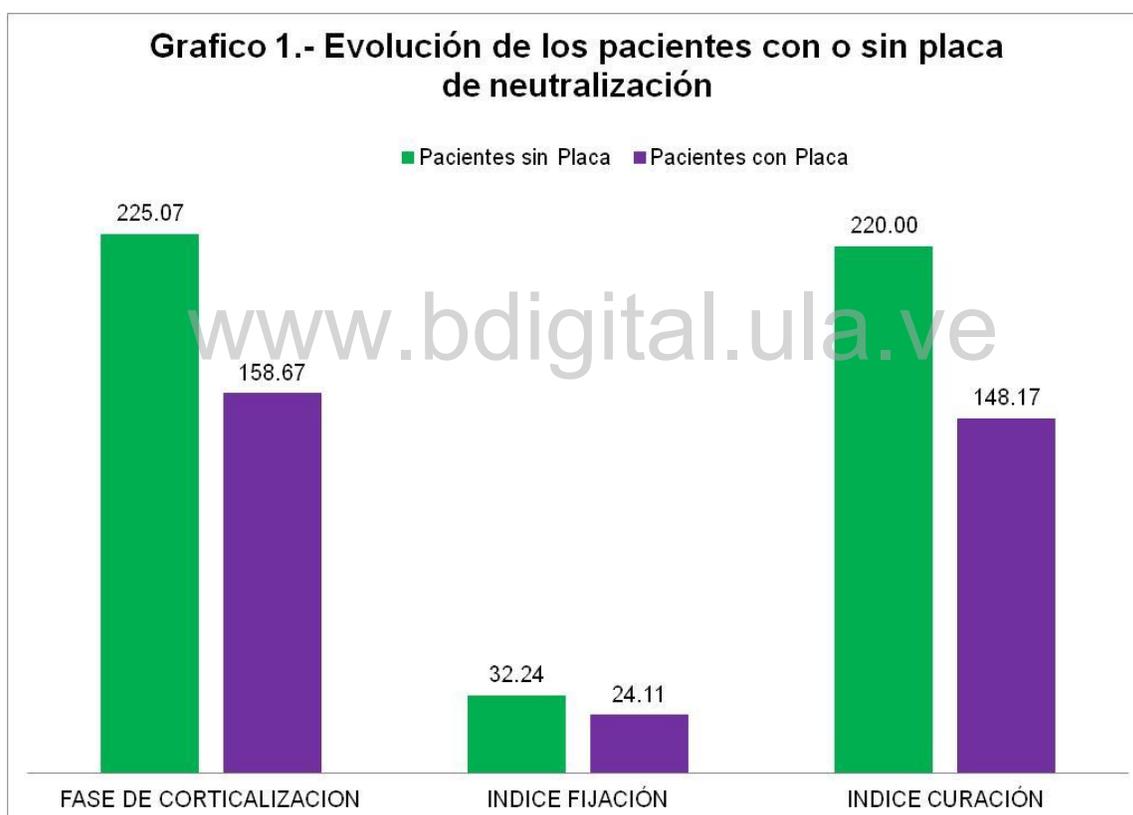
Tabla 3.- Indicaciones de la Cirugía de Revisión

	COMPLICACIONES MAYORES DURANTE EL PROCESO DEL TRANSPORTE
2	DETENCION DEL MODULO DE TRANSPORTE
2	INJERTO LIBRE DE PIEL
2	SIN EVIDENCIA DE OSTEOGENESIS
2	EXPOSICIÓN ÓSEA DEL MODULO DE TRANSPORTE
1	INTERPOSICION DE PARTES BLANDAS
1	RECOLOCACION DE TRANSPORTADOR
2	AFLOJAMIENTO DE SCHANZ
2	FATIGA DEL CLAVO EN ZONA DE CONTACTO

Durante la fase de transporte se valoraron todos los pacientes clínica y radiológicamente cada 15 días por la consulta externa, al momento de evidenciar contacto del modulo de transporte con el segmento de llegada se consideró la posibilidad de colocación de injerto óseo y osteosíntesis con placa de

neutralización de 3.5 mm, lo cual se realizó en 6 pacientes (30%) que a su vez disminuyó el tiempo de uso del transportador en estos pacientes.

Encontramos que el tiempo promedio de la fase de corticalización de los pacientes a los cuales no se les colocó placa de neutralización fue de 225.07 días, y de aquellos en los que se colocó placa fue de 158.67 días; obteniendo índices de fijación y curación en los pacientes que no se colocó placa de 32.24 día/cm y 220.00 día/cm respectivamente; y en aquellos pacientes en los que si se colocó placa de 24.11 día/cm y 148.17 día/cm (**Grafico 1**).



Todos los pacientes fueron valorados posterior al retiro del transportador y se continuaron valorando mensualmente hasta evidencia de corticalización del segmento transportado. Se aplicó en ellos la valoración ósea y funcional de Paley, así como, se les preguntó el deseo de realizar la amputación de su extremidad para lo cual el 100% (20) respondió que no lo desearía.

En cuanto a la valoración ósea de Paley se encontró que el **100%** (20) consolidó al momento de la última valoración, se evaluó la cura de la infección tomando en cuenta la presencia o no de fístulas o exudado purulento, tengan o no cultivos positivos; para lo cual tenemos un **45%** pacientes (9) sin cura de la infección y **55%** pacientes (11) con evidencia de cura del proceso infeccioso. Valoramos la deformidad del segmento transportado encontrando que en el **100%** de los pacientes no se evidencia ningún grado de deformidad. Se encontró que en 14 pacientes (**70%**) no había acortamiento residual de la extremidad o este era menor a 2.5 cm, en el restante **30%** (6) encontramos una media de 4.33 cm \pm 1.21 (3-6) de acortamiento.

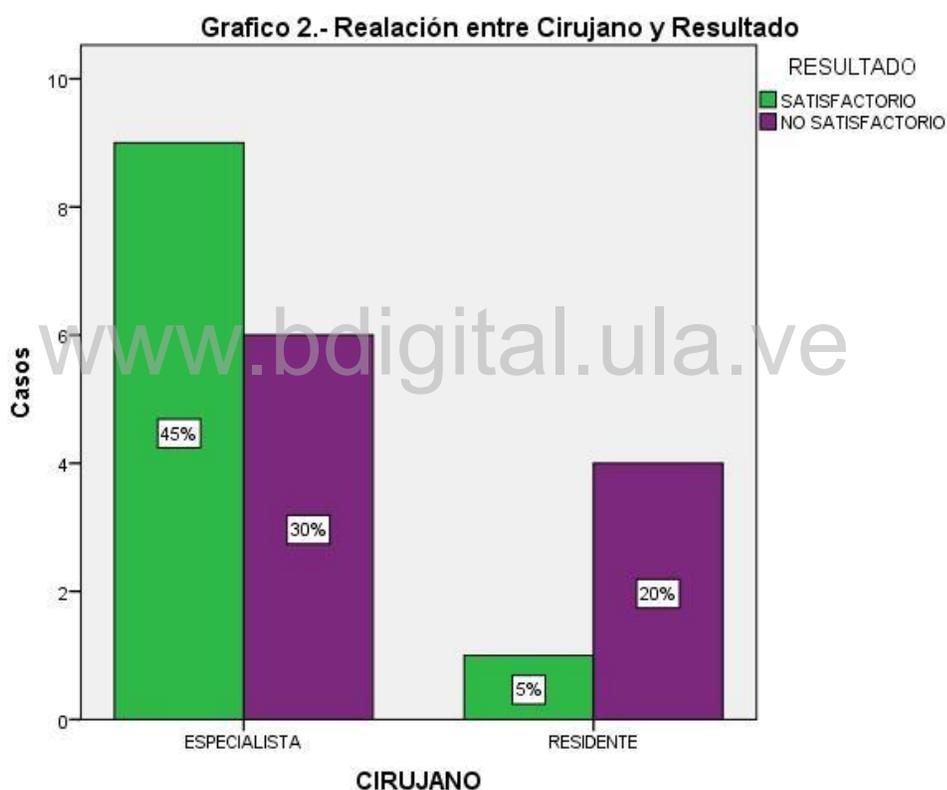
Al valorar la escala funcional de Paley en los 20 pacientes de nuestro estudio se evidenció que el retorno a la actividad laboral y la ausencia de distrofia fue del **95%** (19), cuando se estudió la existencia o no de dolor encontramos que el **55%** de los pacientes (11) no referían ningún grado de dolor ni claudicación, el rango de movilidad fue valorado para las articulaciones vecinas al segmento explorado encontrando que en el **45%** de los pacientes (9) se encontraba con algún grado de limitación.

El resultado total de la valoración ósea de Paley fue de un **50%** (10) excelentes, **25%** (5) bueno y el restante **25%** (5) regular; para la valoración funcional encontramos **15%** (3) resultados excelentes, **40%** (8) resultados bueno, al igual que resultados regulares y 1 caso (**5%**) con mal resultado; estos valores fueron agrupados de forma arbitraria por el equipo de investigación, obteniendo resultados satisfactorios y no satisfactorios, con **50%** (10) y **50%** (10) respectivamente (**Tabla 4**).

Tabla 4.- Resultado

	Frecuencia	Porcentaje
SATISFACTORIO	10	50.0
NO SATISFACTORIO	10	50.0
Total	20	100.0

Así tenemos que se evaluaron distintas correlaciones para la valoración de la técnica quirúrgica, en donde por tratarse de un hospital universitario las cirugías fueron realizadas tanto por especialistas como por residentes de los últimos años, encontrando que de los 15 pacientes operados por especialistas 9 obtuvieron resultados satisfactorios y 6 no satisfactorios, al contrario de lo encontrado cuando se evaluaron los pacientes operados por los residentes donde en total fueron 5, y de estos, solo 1 paciente obtuvo resultado satisfactorio (**Grafico 2**).

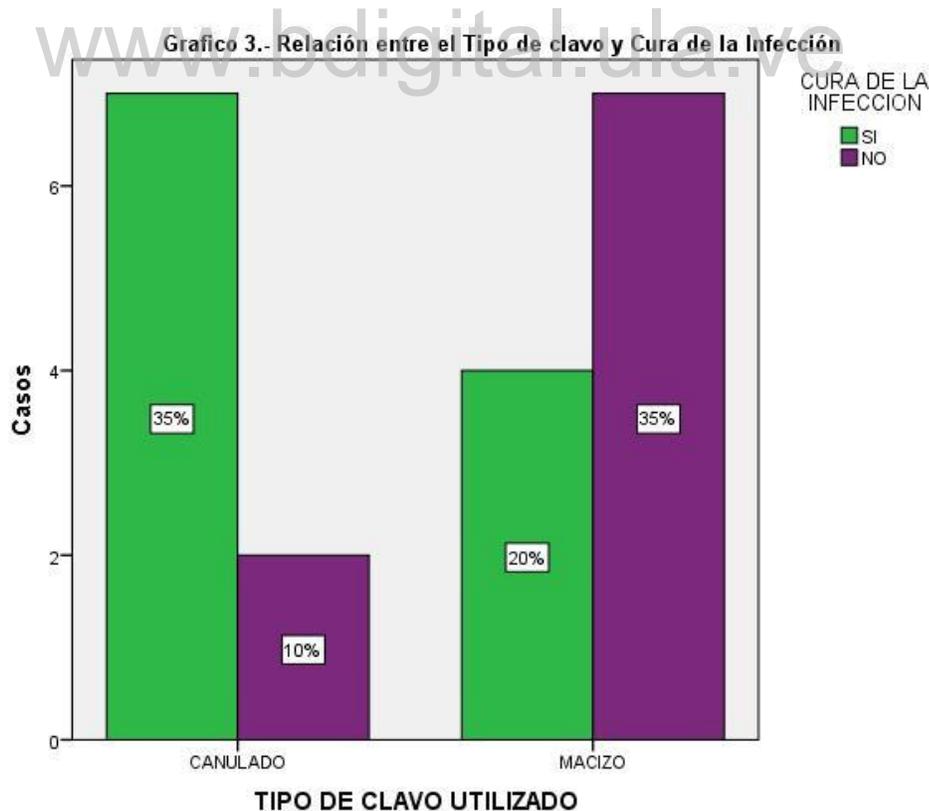


Se valoró de igual manera la relación existente entre la clasificación de la lesión inicial y el resultado final de la técnica, encontrando 7 pacientes con resultados satisfactorios para los pacientes Paley B1 y 4 pacientes no satisfactorio; en los pacientes clasificados Paley B3 se encontró que 3 resultados fueron satisfactorios y 6 no satisfactorios (**Tabla 5**).

Tabla 5.- Relación entre Clasificación de Paley y Resultado

		RESULTADO		Total
		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO	
CLASIFICACION SEGUN PALEY	B1	7	4	11
	B3	3	6	9
Total		10	10	20

En vista de que en el **45%** (9) de los pacientes se utilizó un clavo endomedular canulado, se correlacionó estos con la permanencia de la infección en cada uno de nuestros pacientes, donde encontramos que de estos 9 pacientes en 7 de ellos hubo cura de la infección, al contrario de lo ocurrido en los pacientes tratados con clavos macizos (11), en quienes solo 4 se encontró cura de la infección (**Grafico 3**).



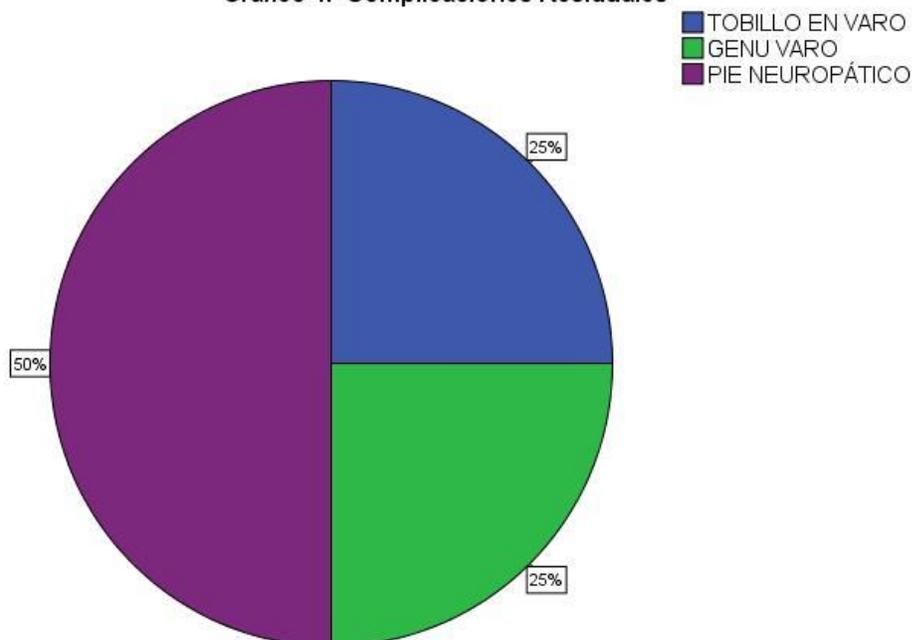
Al igual se valoró la relación entre el tipo de pernos de bloqueos utilizados y el resultado de nuestra técnica, donde el **70%** (7) de los pacientes con pernos lisos obtuvieron un resultado no satisfactorio en nuestro estudio al contrario de lo evidenciado en los pacientes con pernos roscados donde el **70%** (7) de ellos obtuvo un resultado satisfactorio (**Tabla 6**).

Tabla 6.- Relación entre Tipo de pernos y Resultado

		RESULTADO		Total
		SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO	
TIPO DE PERNOS UTILIZADOS PARA EL BLOQUEO DEL CLAVO	LISOS	3	7	10
	ROSCADOS	7	3	10
Total		10	10	20

En el **20%** (4) de nuestros pacientes se presentaron complicaciones residuales como fueron: Genu Varo en un paciente, el cual fue condicionado por un mal inicio del clavo al momento de la cirugía, Pie Neuropático en dos pacientes, secundario a lesión del Nervio Tibial, Tobillo en varo en un paciente, secundario a la mala reducción al momento del enclavado endomedular (**Grafico 4**).

Grafico 4.- Complicaciones Residuales



En relación al fémur se observaron cinco casos, todos del género masculino con edades medias de 29.6 años \pm 10.59 (20-42), donde el **60%** (3) eran procedentes del estado Mérida y el restante **40%** (2) del estado Zulia (**Tabla 7**).

El mecanismo causal de la lesión fue en un **80%** (4) hechos viales en moto y el restante **20%** hechos viales en automóvil. El **60%** (3) su ocupación previa fue operador de maquinaria pesada; y en el **80%** (4) la lesión fue del lado izquierdo.

Fueron evaluados según la clasificación de Weber-Cech donde **40%** (2) se trataron de lesiones hipertróficas y defectos óseos en cada caso. La estancia media hospitalaria fue de 29.60 días \pm 10.59 (20-42), con un promedio de cirugías previas al transporte de 4.80 ± 2.86 (1-8).

El **60%** (3) fueron realizadas utilizando un alargador tipo Wagner y dos (**40%**) se realizaron utilizando el transportador lineal tipo "monoblock". El uso de clavos endomedulares canulados fue en el **80%** (4). En el **60%** (3) se utilizó pernos roscados.

La dirección del transporte fue en un **60%** (3) en dirección caudocefálico, **20%** en dirección cefalocaudal; además durante el estudio el caso número 5 se trató de un paciente con una pseudoartrosis hipertrófica de fémur izquierdo con 12 centímetros de defecto, en el cual se diseñó una modificación al transportador lineal monoblock, colocándose doble módulo de transporte lo que permitió realizar el transporte en ambos sentidos (**Grafico 5**).

En el **60%** (3) de los casos la cirugía fue realizada por un especialista y el **40%** restante por un residente. La longitud media del defecto óseo fue de 13 cm \pm 5.29 (8-22); el **40%** (2) ameritó una cirugía durante la fase de transporte, por fractura del segmento óseo transportado y por detención del modulo de transporte.

La valoración final arrojó resultados satisfactorios en el **60%** (3) de los casos y el **100%** de los casos respondió de forma negativa a la opción de la amputación en cualquier fase del tratamiento.

El Índice de fijación medio fue de 29.20 día/cm \pm 11.98 y el Índice curación fue de 213.20 día/cm \pm 135.04, con un tiempo medio de corticalización de 226.20 días.

Tabla 7.- Resumen de Casos en Fémur

CASO	EDAD	OCCUPACION	PROCEDENCIA	CLASIFICACION SEGUN WEBER-CHECH	CAUSA DE LA LESION	LADO DE EXTREMIDAD AFECTADA	TIPO DE TRANSPORTADOR UTILIZADO	TIPO DE CLAVO UTILIZADO	LONGITUD DEL DEFECTO OSEO	DIRECCION TRANSPORTE	VALORACION OSEADE PALEY	VALORACION FUNCIONAL DE PALEY	INDICE DE FIJACION	INDICE DE CURACION
1	40	CONDUCTOR OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	MERIDA	DEFECTO OSEO	HECHO VAL EN AUTOMOVIL	IZQUIERDA	ALARGADOR DE WAGNER	CANULADO	8	CAUDOCEFALICO	EXCELENTE	BUENO	30,75	81
2	20	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	ZULIA	PUNTE DE TORSION	HECHO VAL EN MOTO	IZQUIERDA	ALARGADOR DE WAGNER	CANULADO	11	CAUDOCEFALICO	BUENO	REGULAR	41,82	375
3	21	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	MERIDA	DEFECTO OSEO	HECHO VAL EN MOTO	IZQUIERDA	ALARGADOR DE WAGNER	CANULADO	12	CEFALOCAUDAL	REGULAR	REGULAR	16,92	106
4	42	CONDUCTOR OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	MERIDA	HIPERTROFICA	HECHO VAL EN MOTO	DERECHA	MONOBLOCK	MACIZO	22	CAUDOCEFALICO	BUENO	BUENO	16,86	166
5	25		ZULIA	HIPERTROFICA	HECHO VAL EN MOTO	IZQUIERDA	MONOBLOCK	CANULADO	12	BIPOLAR	EXCELENTE	EXCELENTE	39,67	338

Gráfico 5.- Dirección del Transporte Fémur

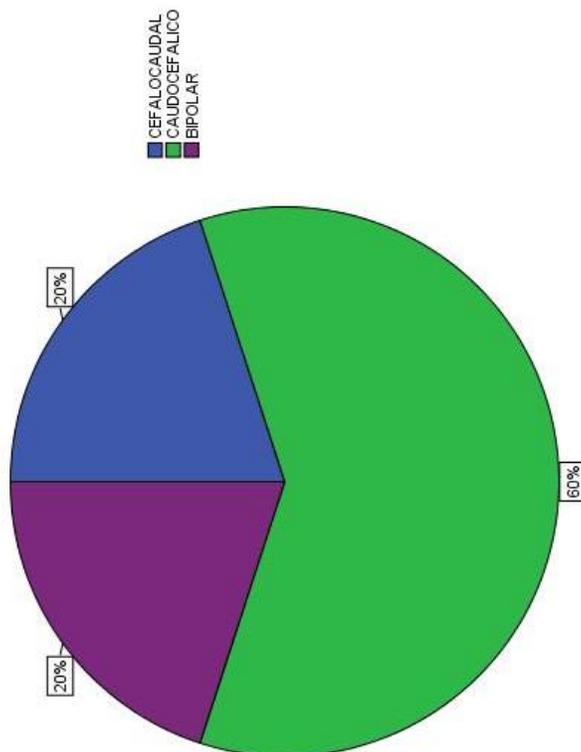
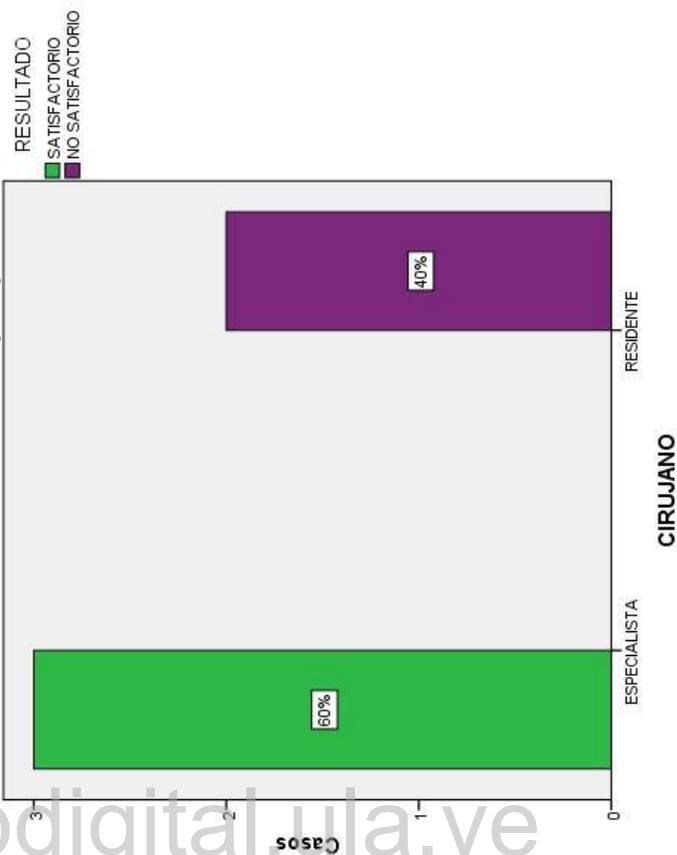


Gráfico 6.- Relación entre Cirujano y Resultado



Al valorar la relación entre el cirujano y el resultado obtenido encontramos que el **100%** (3) de los casos realizados por un especialista fueron satisfactorios y el **100%** (2) de las cirugías en las que el residente fue el cirujano resultaron no satisfactorias (**Grafico 6**).

En cuanto a los tipos de pernos utilizados se observó que el **100%** (3) de los casos con pernos roscados resultaron satisfactorios y el **100%** (2) de los casos con pernos lisos resultaron no satisfactorios.

En solo un paciente se colocó una placa de neutralización de 3.5 mm al finalizar la fase de transporte el cual obtuvo un resultado final no satisfactorio, basado en el hecho de presentar rigidez de la rodilla en extensión, perduró el proceso infeccioso, se evidenció un acortamiento de 4 centímetros.

www.bdigital.ula.ve

DISCUSIÓN

Al igual que en la literatura consultada las fracturas de la tibia de gran complejidad y con tórpida evolución son más frecuentes que las del fémur, esto quizás a sus características anatómicas y su aporte vascular.

En nuestro estudio todos los pacientes fueron de género masculino al igual que lo reportado por Jong-Keon Oh et al¹³. El grupo etario se trató de personas en edad productiva, con un largo tiempo de estancia hospitalaria previa a la cirugía definitiva, que condiciona a un problema social grave en nuestro entorno.

A diferencia de la literatura mundial^{5,13}, pero en concordancia con el antecedente presentado por Guerrero L.⁸, la mayor frecuencia del agente causal fueron los hechos viales en moto.

La distancia media transportada en nuestro estudio supera por mucho la reportada en la literatura consultada, no habiendo encontrado reportes de transportes en defectos óseos mayores a 16 cm, lo cual revela la gran versatilidad de la técnica desarrollada¹⁰.

El índice de curación y fijación en aquellos pacientes en quienes se realizó la colocación de la placa de neutralización e injerto óseo al momento del retiro del transportador fue menor que aquellos pacientes en los cuales se esperó la visualización de tres corticales para poder realizar el retiro del mismo.

Llama la atención que en dos pacientes con complicación en la falla de la ontogénesis, los cuales fueron intervenidos utilizando el mismo transportador y manteniendo el clavo endomedular, se procedió a invertir la dirección de transporte, realizando una nueva osteotomía y respetando nuevamente las distintas fases de la técnica, ambos tenían lesiones a nivel de la tibia.

La evidencia de complicaciones asociadas al desarrollo de la técnica por un cirujano de menor experiencia hace suponer la complejidad de la misma, así como alerta a mantener los parámetros quirúrgicos necesarios para un buen desarrollo y evolución del paciente.

Todos los implantes favorecen la adherencia bacteriana y reducen la resistencia del hueso sano a la infección, entonces a diferencia de lo esperado el

uso del clavo canulado mostró menor número de casos con permanencia final de infección o fístulas. Tres de los primeros pacientes en nuestra serie, posterior a la consolidación, fue retirado el clavo endomedular lo cual llevo a la cura del proceso fistuloso.

Por tratarse de una técnica basada en los principios de Ilizarov, transporte dermato-fascio-mio-óseo, no fue impedimento la realización de la técnica en defectos óseos de tan grande longitud y con gran compromiso de partes blandas, sin la necesidad de realizar colgajos rotacionales o injertos óseos que ameritan la vital planificación de la reconstrucción a la hora de utilizar la técnica de Masquelet¹⁶.

Las complicaciones relacionadas a algún grado de rigidez articular asociadas a la gran complejidad del trauma no fueron tomadas como complicaciones mayores ya que han sido descritas como esperadas en grandes traumatismos^{14, 17}.

La mayor limitación fue la inconsistencia de la disponibilidad de turnos quirúrgicos en nuestro hospital lo cual dificulta un adecuado manejo de las complicaciones, prolongando los tiempos de cada fase de nuestro estudio. Por lo tanto hemos podido determinar la frecuencia de complicaciones en donde se ha superado la deformidad axial en los segmentos transportados, pero hemos observado un importante número de complicaciones mayores similar a la seria de Guerrero L⁸.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En vista de la cantidad de pacientes producto de traumatismos de alta energía y el aumento en la cifra de hechos viales en moto, en las cuales está presente con mayor frecuencia las lesiones asociadas a defectos óseos, esta es una alternativa viable para el manejo de los pacientes.

En nuestro país el alto costo y el difícil acceso a las ortesis, hace preponderante el desarrollo y aplicación de una alternativa de salvamento de la extremidad del paciente, en la que este pueda ser manejado de forma ambulatoria el mayor tiempo posible, disminuyendo así los gastos hospitalarios.

Es importante a la hora de escoger el paciente al cual se va a someter a esta técnica, evaluar el grado de compromiso del mismo, así como evaluar el entorno social y psicológico, ya que esta depende en gran medida de los cuidados que el paciente lleve de forma ambulatoria; de esta manera el manejo debe ser llevado de forma multidisciplinaria en todo momento.

A pesar de obtener apenas un poco más de la mitad de resultados satisfactorios llama la atención el hecho de que ningún paciente desee que se realice la amputación de su extremidad, así como no fue su deseo en ninguna de las fases del tratamiento, ni previo al mismo.

Se hace hincapié en promulgar la carga parcial y total en la extremidad transportada durante todas las fases del transporte ya que se evidenció mayor densidad ósea radiológica en cada una de las evaluaciones; las cuales deben ser semanales durante el primer mes y posteriormente quincenales durante toda la fase de transporte, para luego ser espaciadas bimensuales hasta la corticalización, independientemente se coloque la placa de neutralización o no.

La técnica debe ser ampliamente estudiada y evaluada en diferentes escenarios para comprobar su eficacia, así como se recomienda sea practicada siempre con el material adecuado, y respetar la biología y mecánica de los distintos segmentos corporales.

La realización de la técnica quirúrgica debe ser realizada por cirujanos familiarizados con la misma, y respetando siempre los principios básicos.

Se recomienda en los transportes óseos del fémur mayores a 7cm, se realicen en transportador bipolar ya que reducen el tiempo de transporte y las complicaciones encontradas durante y posterior al mismo.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ruiz F, Caldelas E, Sánchez M. Epidemiología y resultados clínicos de las fracturas expuestas de la tibia. Rev. Mex Ortop Traum 2001; 15(6): Nov.-Dic.: 288-295.
2. Álvarez R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatología, Editorial pueblo y educación. Cuba, 1986. Pp. 351,352.
3. Paley D, Catagni M, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. Ilizarov treatment of tibial non unions with bone loss. Clin Orthop Relat Res 1989; (241): 146-65.
4. Riascos G. Descripción epidemiológica de las fracturas de tibia y peroné en el Hospital de la Misericordia en los últimos 5 años. Bogotá, Colombia 2012. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina Especialización en Ortopedia y Traumatología.
5. Orona J, Vázquez M. Recuperación de pérdidas óseas de tibia mediante transporte óseo con fijadores externos. Act Ortop Mex. 2005; 19(2): Mar.-Abr.: 42-48.
6. Sanchez P. Manual práctico de diagnóstico en ortopedia y traumatología. Segunda Edición. Bogotá 2010. CELSUS. p. 58-68.
7. De Bastiani G. La callotasis. En: De Pablos J, Cañadell J, editores. Elongación ósea. Estado actual y controversias. Pamplona: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra SA; 1990. p. 157-9.
8. Guerrero L. Transporte óseo de tibia con fijación externa circular versus fijación externa axial monoplanar. Trabajo Especial de Grado. Mérida, Venezuela 2012.

- 9 . Eralp L, Kocaoglu M, Rashid H. Reconstruction of Segmental Bone Defects Due to Chronic Osteomyelitis with Use of an External Fixator and an Intramedullary Nail Surgical Technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89 Suppl 2 (Part 2):183-9.
10. Liodakis E. Monorail technique or external fixators for segmental bone defects of the lower limb. Long term follow-up of 50 cases. Alemania, Hannover 2010. Universidad de Medicina de Hannover Escuela de Medicina Especialización en Ortopedia y Traumatología.
11. Raschke M. The Monorail method for segment bone transport. *Chirur. Klinik Munchen. Germany . Injury.* 1993(24)Supl.2.
12. Campagnaro J. Tratamiento de la no unión infectada de la tibia con el método de Ilizarov. IAHULA. Mérida. Venezuela. *Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.* 1997. Vol. 9, No 1, marzo 1.
13. Jong-Keon O, Chang-Wug O. Transporte óseo sobre clavo endomedular para reconstrucción de defectos óseos largos en tibia. *Arch Orthop Trauma Surg* (2008) 128:801-808.
14. Maury J, Santizabal C, Araujo J. Transporte óseo con método Ilizarov en el tratamiento de pseudoartrosis infectada de tibia (2000 – 2008).*Rev. Col. Or. Tra.* 2010; Nro 24(1): 26-1.
15. Casiano G. Complicaciones con clavos centromedulares. *Ortho-tips* Vol. 5 No. 2 2009.
16. Vejarano-Solano J, Ruiz–Semba C, Ganoza-Arróspide C, Hurtado–Fernández J. Reconstrucción de defectos óseos segmentarios postraumáticos mediante técnica de inducción de membrana. *Rev Med Hered.* 2015; 26:76-85.

17. Giannoudis P. Masquelet. Technique for the treatment of bone defects: Tips-tricks and future directions. Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) 591-598.

www.bdigital.ula.ve

ANEXO

Caso No. _____
 Nombre y apellidos: _____
 Edad _____
 Dirección: _____
 Telf: _____
 Ocupación: _____
 H.C. _____

Diagnostico previo: _____

Diagnostico según Paley:

B1 (defecto óseo)	1
B2 (Acortamiento)	2
B3 (B1+B2)	3

Moto	si	1
	no	2

Cirujano	Especialista	1
	Residente	2

Extremidad	Derecho	1
	Izquierdo	2

Fecha de ingreso: _____
 Fecha de colocación: _____
 Fecha de inicio: _____
 Fecha de culminación: _____
 Fecha de retiro: _____

Cirugías previas al transporte:

1 a 3	1
3 a 5	2
Mayor a 5	3

Tipo de Transportador:

Ilizarov	1
Monoblock	2
Monoblock Light	3
Alargador Wagner	4

Tipo de Clavo

Canulado	1
Macizo	2

Número de pernos de bloqueo

Ninguno	1
Dos	2
Cuatro	3
Mayor a 4	4

Longitud del defecto óseo:

5 a 7 cm	1
8 a 10 cm	2
11 a 13 cm	3
14 a 16 cm	4
17 a 19 cm	5
Mayor a 19 cm	6

Dirección del transporte:

Cefalocaudal	1
Caudocéfalico	2

Cirugías realizadas durante el transporte:

1	1
2	2
3	3
Mayor a 3	4

Indicación de las cirugías

Interposición de partes blandas	1
Aflojamiento de schanz	2
Detención del modulo de transporte	3
Sin evidencia de osteogenesis	4
Fractura del segmento transportado	5
Exposición del segmento transportado	6
Otros	7

Criterios óseos de Paley

Consolidación ósea

Si	2
No	1

Cura de la infección		Si	2
		No	1
Deformidad angular		Si	1
			Varo Valgo Antecurvatum Recurvatum
		No (<7°)	2
Acortamiento		Si	1
			Centímetros:___
		No (<2.5cm)	2
Excelente			8
Buena	Debe existir consolidación ósea		7
Regular	Debe existir consolidación ósea		6
Mala	Sin consolidación ósea		
<hr/>			
Criterios funcionales de Paley			
Retorno a la actividad laboral		Si	2
		No	1
Dolor		Si	1
		No	2
Claudicación		Si	1
		No	2
Movilidad Articular		Conservada	2
		Limitada	1
Distrofia		Si	1
		No	2
Excelente			10
Buena	Debe existir retorno a actividad laboral		9
Regular	Debe existir retorno a actividad laboral		6 a 8
Mala	No hay retorno a actividad laboral		

Desearía la Amputación de la extremidad

Si	1
No	2

www.bdigital.ula.ve

CASOS CLINICOS



Caso Clínico 1

Y.S ♂ 35 años, hecho vial automóvil, Paley B1, Transportador Ilizarov, clavo canulado, defecto óseo: 24 cm.

A. Lesión inicial Fractura de tibia izquierda AO 42C3.3 IO3MT3NV1.

B. Control radiológico. Postoperatorio inmediato Fecha: 19/11/2012.

C. Control radiológico. Consulta control a los 3 años Fecha: 16/03/2016.

D. Control clínico. Consulta control a los 3 años Fecha: 16/03/2016.



