

Caracterización clínica y evaluación funcional del transporte óseo en el manejo de la pseudoartrosis de tibia

Clinical characterization and functional evaluation of bone transport in the management of tibial nonunion

Mario Alonso Ruiz Manzo

Especialista en Traumatología y Ortopedia, Consultorio particular, drmarioruiz81@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9639-1162>

Ricardo Antonio Ávila Guamán

Maestro en Gestión de los Servicios de Salud, Hospital General Guasmo Sur, ricardoavila.g@outlook.es, <https://orcid.org/0000-0003-2139-1605>

Pedro Adriano Yagual Díaz

Médico general, Secretaria Regional Ministerial de Salud O'Higgins de Chile, payadiz@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5711-6651>

Denisse Eugenia Maldonado Vega

Médico general, Hospital Universitario, Guayaquil, deni_maldonado@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5080-6326>

Manuel Alberto Palas Zambrano

Médico general, Hospital Básico de Daule, manuepalasczs5@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4926-3250>

Guayaquil - Ecuador

<http://www.jah-journal.com/index.php/jah>
Journal of American health
Julio - Diciembre vol. 5. Num. 2 – 2022

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional.

RECIBIDO: 10 DE FEBRERO 2022

ACEPTADO: 25 DE ABRIL 2022

PUBLICADO: 31 DE JULIO 2022



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read more papers

RESUMEN

La pseudoartrosis de tibia sintomática da como resultado una discapacidad significativa y pérdida de la función, así como limitaciones psicosociales, familiares y laborales que impiden la recuperación. El objetivo del estudio es analizar las ventajas y desventajas del transporte óseo en la pseudoartrosis de diáfisis tibial en pacientes del hospital "Alcívar" durante el período 2012-2017. Es un estudio no experimental, correlacional, retrospectivo y transversal, que incluyó 48 pacientes con pseudoartrosis de tibia, divididos en 35 pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico con transporte óseo y 13 pacientes que no recibieron transporte óseo en el hospital "Alcívar" del 1 de enero del 2012 al 31 de diciembre del 2017. El sexo masculino con el 85% (41) y el grupo etario de mayores de 60 años (52%) fueron los predominantes. Se encontró pseudoartrosis hipertrófica en el 44% (21) y atrófica 56% (27). El 23% del total presentó proceso infeccioso asociado. Ventajas del transporte óseo: mejores grados de consolidación ósea (29% grado III y 51% grado IV), el 89% (31) completó la consolidación ósea en menos de 20 semanas, tiempo de estancia hospitalaria menor de 8 semanas en el 77%. La principal desventaja fueron las complicaciones derivadas del transporte óseo. Se observó falta de consolidación (25%), infección de pines (25%), pérdida del rango de movimiento (25%) y 1 caso de fractura post retiro del tutor externo (25%). El transporte óseo ofrece resultados funcionales buenos en el 29% (10) y excelentes en el 66% (23) y se observó que el 80% (28) se reintegró a sus actividades laborales. El transporte óseo para el tratamiento de pseudoartrosis de diáfisis tibial es un método eficaz que proporciona

excelentes resultados funcionales, consolidación ósea y mayor tasa de reintegro laboral. Las ventajas del transporte óseo son mejor grado de consolidación ósea, acortamiento del tiempo de consolidación ósea y estancia hospitalaria.

PALABRAS CLAVE: pseudoartrosis, tibia, osteogénesis, distracción.

ABSTRACT

Symptomatic tibial nonunion results in significant disability and loss of function, as well as psychosocial, family, and occupational limitations that impede recovery. The objective of the study is to analyze the advantages and disadvantages of bone transport in tibial diaphysis pseudarthrosis in patients of the "Alcívar" hospital during the period 2012-2017. It is a non-experimental, correlational, retrospective and cross-sectional study, which included 48 patients with nonunion of the tibia, divided into 35 patients who received surgical treatment with bone transport and 13 patients who did not receive bone transport at the "Alcívar" hospital on January 1 from 2012 to December 31, 2017. The male sex with 85% (41) and the age group over 60 years (52%) were predominant. Hypertrophic

pseudoarthrosis was found in 44% (21) and atrophic 56% (27). 23% of the total presented an associated infectious process. Advantages of bone transport: better degrees of bone healing (29% grade III and 51% grade IV), 89% (31) completed bone healing in less than 20 weeks, hospital stay less than 8 weeks in 77%. The main disadvantage was the complications derived from bone transport. Lack of consolidation (25%), pin infection (25%), loss of range of motion (25%) and 1 case of fracture after removal of the external guide (25%) were observed. Bone transport offers good functional results in 29% (10) and excellent in 66% (23) and it was observed that 80% (28) returned to their work activities. Bone transport for the treatment of tibial diaphysis pseudarthrosis is an effective method that provides excellent functional results, bone consolidation and a higher rate of return to work. The advantages of bone transport are a better degree of bone consolidation, shortening of bone healing time and hospital stay.

KEYWORDS: pseudoarthrosis, tibia, osteogenesis, distraction.

INTRODUCCIÓN

La Asociación de Osteosíntesis (AO), define el transporte óseo como la movilización progresiva de un segmento libre de hueso vivo, de forma longitudinal a través de la pérdida de sustancia ósea, mientras se va produciendo una osificación espontánea, progresiva, y de excelente calidad biológica en la zona de distracción (1). El diagnóstico de pseudoartrosis de tibia continúa generando controversia, pues es difícil establecer unos criterios objetivos para su diagnóstico. Podría definirse como la no evolución hacia la consolidación radiográfica de la fractura en tres meses, o como la fractura que no tiene posibilidades de consolidar sin algún tratamiento añadido, según la opinión del especialista (2). La pseudoartrosis diafisaria de tibia es la más frecuente, únicamente superada en algunas series por la de fémur. Esto es debido a la frecuencia de fracturas diafisarias de tibia y a las características inherentes a la misma, como

la ausencia de inserciones musculares en la cara anteromedial de la tibia disminuye la amortiguación ante traumatismo directos (3).

Los mecanismos de alta energía que desencadenan la mayoría de fracturas diafisarias de tibia que evolucionan a pseudoartrosis son muy frecuentes en la actualidad, y afectan predominantemente a gente activa, lo que implica que este tipo de lesiones precisen de un manejo quirúrgico inicial que permita una consolidación adecuada y satisfactoria en un tiempo razonable, permitiendo una pronta recuperación integral del sujeto afecto, para evitar en la medida de lo posible el periodo de inactividad, complicaciones y reintervenciones que la ausencia de consolidación supone (3).

Si bien las pseudoartrosis con pérdida ósea de tibia pueden ser la resultante directa del trauma agudo de alto impacto (defecto óseo primario), un número no despreciable de ellas son el resultado de lesiones inicialmente banales que, como consecuencia de desbridamientos quirúrgicos insuficientes y el manejo inadecuado de las partes blandas, derivan en osteonecrosis y osteomielitis postraumática con pérdida progresiva de la reserva ósea (defecto óseo secundario) (4,5,6). Los adelantos en el campo de la infectología y el desarrollo de las modernas técnicas osteoplásticas y de cobertura cutánea ofrecen la posibilidad de aplicar una terapéutica más conservadora frente a estas graves lesiones, considerando diversos protocolos de reconstrucción (7,8,9,10).

En la actualidad la pseudoartrosis de tibia y los defectos óseos segmentarios generan un problema difícil de solventar y un reto en su manejo por el alto costo del tratamiento médico y el gran número de fracasos asociado al tratamiento reconstructivo. Por lo cual surge la necesidad de opciones terapéuticas económicas, con alto porcentaje de éxito y complicaciones mínimas (11-15). La eficacia del transporte óseo avalada por la literatura médica, actualmente se han desarrollado nuevos implantes y combinación de los mismos para evitar complicaciones y asegurar los resultados (16-20). Las ventajas incluyen la reducción del tamaño del defecto de tejidos blandos, mínima lesión de los mismos, transporte óseo en ambas direcciones y restaura la longitud de la extremidad (20-24).

El objetivo de esta investigación es analizar las ventajas y desventajas del transporte óseo en la pseudoartrosis de diáfisis tibial y sus consecuencias laborales en pacientes de una unidad de salud durante el período 2012-2017. El marco teórico proporcionó los conceptos básicos para comprender los procesos biológicos y las implicaciones clínicas de la pseudoartrosis diafisaria de tibia, además de una comprensión del proceso normal de curación de la fractura, los requisitos para la consolidación ósea y la técnica de transporte óseo. Los resultados de la investigación permitieron conocer las ventajas de la técnica en el manejo de esta patología sobre la consolidación ósea, tiempo de consolidación, estancia hospitalaria, función y calidad de vida. También se describieron las complicaciones y se determinó el porcentaje de reintegro laboral de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en una clínica privada de la ciudad de Guayaquil, que abarca del 1 de enero del 2012 hasta 31 de diciembre del 2017. El universo está constituido por 48 pacientes con diagnóstico de pseudoartrosis de diáfisis tibial que recibieron atención en la clínica durante el periodo de estudio antes mencionado. Se analizó todo el universo de pacientes con diagnóstico de pseudoartrosis de diáfisis tibial conformado por los 48 pacientes. Se incluyeron todos los pacientes adultos con diagnóstico de pseudoartrosis de diáfisis tibial y pacientes que recibieron

tratamiento con transporte óseo. Se excluyeron a pacientes con historia clínica incompleta y menores de 18 años.

Los instrumentos a utilizar son las historias clínicas de los pacientes, donde se detalla los antecedentes clínicos, tipo de fractura, clasificación según AO, diagnóstico de ingreso, evolución, tipo de pseudoartrosis y protocolo operatorio. La información documental utilizó motores de búsqueda como PubMed, Medline, Scielo y Cochrane Library, para fundamentar los referentes teóricos y empíricos de esta investigación. Los artículos de investigación que se utilizaron como referencias correspondieron a publicaciones a partir del año 2014 en adelante, tanto en idioma español como en inglés de revistas, libros, guías de atención y páginas Web de sociedades científicas internacionales y de alto impacto.

Se diseñó una ficha de recolección de datos (Anexo 1) en Microsoft Word que tuvo como fuente la historia clínica institucional y estuvo basada en los objetivos de la presente investigación y en la hipótesis formulada. Todos los datos obtenidos y de importancia para la investigación se consolidaron en una base de datos en Microsoft Excel 2010 para posteriormente ser analizada por el método estadístico descriptivo, obtener frecuencias absolutas, relativas y aplicación de estadística inferencial para la correlación de variables. La ficha se aplicó a todos los pacientes en base a sus historias clínicas en el momento de ingreso a la unidad de Traumatología y Ortopedia. Se utilizaron técnicas secundarias como el análisis de contenidos bibliográficos, lecturas científicas y revisión de historias clínicas. Previamente se solicitó los permisos correspondientes a las autoridades para la ejecución de la investigación.

Se utilizó la observación indirecta, para la recolección de la información y se procedió al análisis documental de datos útiles para este trabajo. Se evaluaron las historias clínicas de los pacientes atendidos durante el periodo del 1 de enero hasta el 31 de diciembre del 2015. Las historias clínicas fueron solicitadas en base al diagnóstico de fracturas de la diáfisis de tibia y pseudoartrosis, ingresados con la denominación de la clasificación internacional de enfermedades CIE-10: (S822), Fracturas de diáfisis tibial, (M841) pseudoartrosis. Los pacientes con pseudoartrosis se dividieron en 2 grupos: aquellos con tratamiento de transporte óseo y aquellos que recibieron otro tipo de tratamiento.

El análisis de la información se realizó en hojas de cálculo del programa de Microsoft Excel, donde todos los datos se expresaron como frecuencia absoluta y porcentaje. Posteriormente la información fue ingresada en el programa estadístico IBM SPSS 21. Se utilizó estadística descriptiva y pruebas no paramétricas para el análisis de los datos. Para la descripción de las variables se emplearon frecuencias simples, porcentajes, promedios, desviación estándar e intervalos de confianza al 95%. Para la determinar la relación entre variables cualitativas se empleó la prueba de Chi cuadrado considerándose significativos valores de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Del total de pacientes del estudio, se observó que, según la distribución del sexo y la edad, el sexo masculino con el 85% y el grupo etario de mayores de 60 años (52%) fueron los predominantes. La distribución de acuerdo al tipo de pseudoartrosis, evidencia 44% de tipo hipertrófica y 56% de tipo atrófica. Se encontró que el 23% del total de pacientes analizados presentó proceso infeccioso asociado. De los 48 pacientes con pseudoartrosis de diáfisis de tibia que participaron en la investigación, el 63% presentó fracturas complejas tipo C según la clasificación de la AO, el 88% fueron fracturas expuestas. Además, se reporta que el 27% de los pacientes tuvo un defecto óseo importante asociado en el momento del accidente. El patrón de fracturas de la diáfisis tibial en los pacientes del estudio, encontró mayor frecuencia de trazos multifragmentarios complejos (44%) y transversos (25%), además se evidencia 19% de fracturas

en con cuña simple, esto coincide con los reportes de la literatura donde la conminución ósea es un factor de riesgo de pseudoartrosis (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población de pacientes

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS		
Sexo		
Masculino	41	85%
Femenino	7	15%
Grupos etarios		
20-40 años	14	29%
40-60 años	9	19%
> 60 años	25	52%
Tipo de Pseudoartrosis		
Hipertróficas	21	44%
Atróficas	27	56%
Pseudoartrosis infectada		
Si	11	23%
No	37	77%
Complejidad de la fractura		
Tipo A	6	13%
Tipo B	12	25%
Tipo C	30	63%
Grado de exposición de la fractura		
Expuestas	42	88%
Cerradas	6	13%
El tipo de trazo de la Fractura		
Multifragmentario complejo	21	44%
Transverso	12	25%
Cuña simple	9	19%
Oblicuo corto	6	13%
Defecto óseo		
Si	13	27%
No	35	73%

Del total de pacientes del estudio, 35 pacientes recibieron tratamiento con transporte óseo y 13 pacientes recibieron tratamiento de otro tipo. Los resultados de este estudio demostraron que mejores grados de consolidación ósea en el grupo con transporte óseo (29% grado III y 51% grado IV) versus el 15% grado III y 38% grado IV en el grupo sin transporte óseo (Tabla 2).

Tabla 2. Grado consolidación ósea mediante la clasificación de Montoya

	Pseudoartrosis de tibia	Total

Grado de consolidación ósea* Clasificación de Montoya	Con transporte óseo	Sin transporte óseo	
Grado I	0 0%	3 23%	3 6%
Grado II	7 20%	3 23%	10 21%
Grado III	10 29%	2 15%	12 25%
Grado IV	18 51%	5 38%	23 48%
Total	35 100,00%	13 100,00%	48 100,00%
*Control a los 6 meses posoperatorios			

Del total de pacientes del estudio, 35 pacientes recibieron tratamiento con transporte óseo, de los cuales se observó el 89% completó la consolidación ósea en un tiempo menor de 20 semanas, en relación al grupo que no recibió tratamiento con transporte óseo que consiguió 15% de consolidación ósea, mientras que el 85% restante consolidó después de las 20 semanas de evolución (Tabla 3).

Tabla 3. Tiempo de consolidación ósea en semanas

Tiempo de consolidación ósea	Pseudoartrosis de tibia		Total
	Con transporte óseo	Sin transporte óseo	
< 20 semanas	31 89%	2 15%	33 69%
> 20 semanas	4 11%	11 85%	15 31%
Total	35 100,00%	13 100,00%	48 100,00%
*Control a los 6 meses posoperatorios			

Del total de pacientes del estudio (48), 35 pacientes recibieron tratamiento con transporte óseo, de los cuales se observó el 77% (27) tuvo un tiempo de estancia hospitalaria menor de 8 semanas, mientras que el grupo que recibió otro tipo de tratamiento permaneció hospitalizado en un tiempo mayor de 8 semanas (92%). Estos resultados demuestran que el tratamiento con transporte óseo acorta el tiempo de hospitalización de los pacientes (Tabla 4).

Tabla 4. Tiempo de estancia hospitalaria.

Tiempo de estancia hospitalaria	Pseudoartrosis de tibia		Total
	Con transporte óseo	Sin transporte óseo	
< 8 semanas	27 77%	1 8%	28 58%
> 8 semanas	8 23%	12 92%	20 42%

Total	35 100,00%	13 100,00%	48 100,00%
*Control a los 6 meses post-operatorios			

Del total de pacientes del estudio (48), 35 pacientes recibieron tratamiento con transporte óseo, de los cuales se observó que el 80% (28) se reintegró a sus actividades laborales, mientras que el grupo que no recibió tratamiento con transporte óseo, reportó cifras menores de reintegro laboral (23%) (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución según el porcentaje de reintegro laboral después del tratamiento

Reintegro laboral*	Pseudoartrosis de tibia		Total
	Con transporte óseo	Sin transporte óseo	
Si	28 80%	3 23%	31 65%
No	7 20%	10 77%	17 35%
Total	35 100,00%	13 100,00%	48 100,00%
*Control a los 6 meses post-operatorios			

La principal desventaja del uso de tutores externos fueron las complicaciones derivadas del uso de tutores externos. Se observó 1 casos de cada una de las siguientes entidades clínicas: falta de consolidación (25%), infección de pines (25%), pérdida del rango de movimiento (25%) y 1 caso de fractura post retiro del tutor externo (25%) (Tabla 6).

Tabla 6. Desventajas del transporte óseo según la frecuencia de complicaciones

Complicaciones del transporte óseo	Frecuencia	Porcentaje
Falta de consolidación	1	25%
Infección de pines	1	25%
Pérdida de ROM	1	25%
Fracturas post-retiro del tutor externo	1	25%
Total	4	100%

De manera general, al realizar la evaluación funcional se observó que el tratamiento con transporte óseo ofrece resultados funcionales buenos en el 29% (10) y excelentes en el 66% (23) determinados mediante la Clasificación de Paleys y cols, en relación al grupo que recibió otro tipo de tratamiento, que presentó menor proporción de resultados funcionales buenos (23%) y excelentes (23%) (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados funcionales del tratamiento con transporte óseo

Clasificación de Paleys y cols*	Pseudoartrosis de tibia		Total
	Con transporte óseo	Sin transporte óseo	
Excelente	23 66%	3 23%	26 54%

Bueno	10 29%	3 23%	13 27%
Regular	2 6%	3 23%	5 10%
Malo	0 0%	4 31%	4 8%
Total	35 100,00%	13 100,00%	48 100,00%
*Control a los 6 meses posoperatorios			

//.De los 48 pacientes de esta investigación, 35 fueron tratados mediante transporte óseo, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 8):

Se encontró buena consolidación ósea en 28 pacientes, consolidación ósea < 20 semanas en 31 pacientes, estancia hospitalaria < 8 semanas en 27 pacientes y 28 pacientes se reintegraron al trabajo al final del tratamiento. Se demostró mediante la prueba de chi-cuadrado que existe asociación estadísticamente significativa entre la consolidación ósea y el uso de transporte óseo ($p=0,01$).

Se demostró mediante la prueba de chi-cuadrado que existe asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de consolidación ósea y el uso de transporte óseo ($p=0,01$). Se demostró mediante la prueba de chi-cuadrado que existe asociación estadísticamente significativa entre la estancia hospitalaria < 8 semanas y el uso de transporte óseo ($p=0,01$).

Se demostró mediante la prueba de chi-cuadrado que existe asociación estadísticamente significativa entre el reintegro laboral y el uso de transporte óseo ($p=0,01$). Se demostró mediante la prueba de chi-cuadrado que existe asociación estadísticamente significativa entre el reintegro laboral y buenos resultados funcionales ($p=0,0001$).

Tabla 8. Ventajas del transporte óseo en los pacientes con pseudoartrosis de tibia y análisis de asociación

Variables	Uso transporte óseo	p-valor (Chi cuadrado)
Buena consolidación ósea (grado III-IV)	28/35	0,01
Tiempo de consolidación ósea < 20 semanas	31/35	0,0001
Estancia hospitalaria < 8 semanas	27/35	0,03
Reintegro laboral	28/35	0,01
Buenos resultados funcionales	33/35	0,0001

DISCUSIÓN

La pseudoartrosis de la diáfisis tibial provoca una elevada morbilidad, uso de la asistencia sanitaria y costos elevados. El impacto en la salud es importante, debido a las complicaciones durante el curso de su evolución, convirtiéndose en un verdadero reto para el medico conseguir la consolidación ósea. El presente estudio analizó las ventajas y desventajas del transporte óseo en la pseudoartrosis de diáfisis tibial y sus consecuencias laborales en pacientes de una clínica privada de Guayaquil durante el periodo 2012- 2017. Los resultados obtenidos fueron comparados con los principales referentes empíricos sobre el objeto de estudio y campo de acción a nivel internacional.

De acuerdo a las características generales de la población analizada, esta investigación analizó un total de 48 pacientes con diagnóstico de pseudoartrosis de diáfisis tibial tratados con transporte óseo, comparado con otros estudios, la muestra analizada fue similar a estudios de Khan M (2015) con 24 pacientes y Tang L et al (2014), que evaluaron a 35 pacientes con pseudoartrosis de tibia. Esto se debe porque la pseudoartrosis de tibia es una entidad clínica poco frecuente. Solo se encontraron dos estudios con una muestra numerosa de pacientes, Antonova E et al (2015), estudiaron 853 pacientes, pero se trató de un análisis retrospectivo de 20 años de búsqueda de pacientes. Yin et al, que evaluaron a 590 pacientes de 24 estudios de una revisión sistemática.

Dentro de las características demográficas reportadas, se encontró predominancia del sexo masculino (85%), especialmente del grupo etario de > 60 años (52%), siendo la pseudoartrosis de tipo hipertrófico la más frecuente. Esto es similar a lo reportado por Yin et al (2015), quien reporta el grupo poblacional más afectado de pseudoartrosis de tibia fueron el sexo masculino (72%) y adultos mayores (61%). Los resultados de este estudio fueron 13% superiores respecto al sexo masculino y 9% menores respecto al grupo de adultos mayores. Otro autor Meleppuram (2016) coincide que los pacientes de sexo masculino (80%), adultos mayores (58%) son los de mayor frecuencia, con una diferencia del 5% en cuanto al sexo y del 6% según el grupo etario. Se reporta mayor tendencia a la pseudoartrosis de tibia, aquellos pacientes con fracturas complejas de la diáfisis de tibia tipo C de la AO (63%), con conminación importante (44%), fracturas expuestas (88%), defecto óseo (27%) y con un número importante de pseudoartrosis infectada (23%). Esto es corroborado por otros autores como Antonova et al (2015) y Xu K (2014), quienes reportan similitud con los resultados antes mencionados, encontraron mayor cantidad de pacientes con fracturas expuestas (59% vs 66%), fracturas complejas tipo C (68% vs 54%) y conminación severa (39% vs 49%). Otro autor, Tang L et al (2014), reporta mayor frecuencia de pacientes con fracturas expuestas (81%), complejas tipo C (68%) y defecto óseo > 4 cm (35%). El transporte óseo es un método comprobado para el tratamiento de la pseudoartrosis de tibia y defectos óseos que promueve la consolidación ósea. Este estudio reporta 35 pacientes con transporte óseo y 13 pacientes que recibieron tratamiento de otro tipo. Los resultados de este estudio demostraron que mejores grados de consolidación ósea en el grupo con transporte óseo (29% grado III y 51% grado IV) versus el 15% grado III y 38% grado IV en el grupo sin transporte óseo. Tang et al (2014) reporta que todos los pacientes de su estudio consolidaron con el transporte óseo (100%), Khan M (2015) reporta que el resultado de la consolidación ósea fue excelente en 6 pacientes, bueno en 14, justo en uno y pobre en 2. El tiempo de consolidación ósea se acortó con el uso de transporte óseo, de los 35 pacientes que recibieron transporte óseo, el 89% (31) completó la consolidación ósea en un tiempo menor de 20 semanas, en relación al grupo que no recibió tratamiento con transporte óseo que consiguió 15% (2) de consolidación ósea, mientras que el 85% (11) restante consolidó después de las 20 semanas de evolución. Yin et al (2015), obtuvo una tasa de consolidación ósea del 97,26% en todos los estudios que emplearon transporte óseo. Meleppuram J (2016), obtuvo consolidación ósea en el 60% de los pacientes (n = 25) y moderada en el 15%, además reporta que no encontró fracaso de consolidación con el tratamiento.

Los resultados del presente estudio demuestran que el tiempo de estancia hospitalaria en el grupo de pacientes con transporte óseo fue menor de 8 semana en el 77% (27), mientras que el grupo que recibió otro tipo de tratamiento permaneció hospitalizado en un tiempo mayor

de 8 semanas (92%). Estos resultados demuestran que el tratamiento con transporte óseo reduce el tiempo de hospitalización de los pacientes. Tang et al (2014) y Yin et al (2015) reportan un promedio de consolidación ósea de 6,8 y 8,3 semanas. Otro autor que reporta resultados similares fue Antonova et al (2015), quien encontró 83% de consolidación ósea antes de las 8 semanas con el uso de transporte óseo.

Del total de pacientes del estudio (48), 35 pacientes recibieron tratamiento con transporte óseo, de los cuales se observó que el 80% (28) se reintegró a sus actividades laborales, mientras que el grupo que no recibió tratamiento con transporte óseo, reportó cifras menores de reintegro laboral (23%). Meleppuram J (2016), reporta un 93% de reintegro laboral con el uso de transporte óseo y Xu K (2014) reporta 88% de reintegro laboral después de 3 meses de tratamiento. Estos resultados corroboran la utilidad y beneficios de la transportación ósea para conseguir consolidación, reducir la internación y reintegrar precozmente a los pacientes a sus actividades laborales y de la vida diaria.

La principal desventaja del uso de tutores externos fueron las complicaciones derivadas de su uso. Se observó 1 caso de cada una de las siguientes entidades clínicas: falta de consolidación (25%), infección de pines (25%), pérdida del rango de movimiento (25%) y 1 caso de fractura post retiro del tutor externo (25%). Khan M (2015) reportó infección del tracto pin (n = 5), re-fractura (n = 2), pinzamiento del tejido blando por los anillos de Ilizarov (n = 2), recurrencia de infección de la herida (n = 1), unión defectuosa (n = 1) y la mortalidad (n = 1). Tang et al (2014) reporta infección en la entrada de los pines (33%) y ausencia de consolidación después de 8 semanas de tratamiento en el 41% como las principales complicaciones de su investigación.

La evaluación funcional mediante la Clasificación de Paleys y cols en los pacientes con transporte óseo fue superior en relación al grupo de pacientes que recibió otro tipo de tratamiento, con 29% (10) de resultados buenos y 66% (23) de resultados excelentes, mientras que el grupo que recibió otro tipo de tratamiento, que presentó menor proporción de resultados funcionales buenos (23%) y excelentes (23%). Meleppuram J (2016), encontró buenos resultados con el uso de transporte óseo, que fueron fueron excelentes en el 55% de los pacientes, buenos en el 30%, justos en el 5% y pobres en el 10%. Xu K (2014) acuerdo con los criterios de puntuación de curación de fractura de Paley, reporta 30 casos con resultados excelentes y dos con resultados buenos.

CONCLUSIONES

Como principales características generales de la población de pacientes con pseudoartrosis de diáfisis tibial el presente estudio encontró: que el sexo masculino y el grupo etario de mayores de 60 años fueron los predominantes, siendo la pseudoartrosis de tipo hipertrófica la más común. El patrón de fractura típico de los pacientes con pseudoartrosis de diáfisis tibial fue el antecedente de tener fracturas complejas tipo C, fracturas expuestas, trazo multifragmentario y con defecto óseo.

Las ventajas del transporte óseo en el manejo de la pseudoartrosis de diáfisis tibial fueron mejor grado de consolidación ósea, acortamiento del tiempo de consolidación ósea y estancia hospitalaria. El porcentaje de reintegro laboral de los pacientes con pseudoartrosis de diáfisis tibial después del transporte óseo es significativamente alto. Las desventajas del transporte

óseo en el manejo de la pseudoartrosis de diáfisis tibial fueron las complicaciones posoperatorias, aunque se presentaron en una frecuencia baja.

Los resultados funcionales de los pacientes con transporte óseo fueron buenos y excelentes después de 6 meses de tratamiento. El transporte óseo para el tratamiento de pseudoartrosis de diáfisis tibial es un método eficaz que proporciona excelentes resultados funcionales, consolidación ósea y mayor tasa de reintegro laboral.

Esta investigación recomienda emplear el transporte óseo como tratamiento de primera elección de la pseudoartrosis de tibia, identificar los pacientes con riesgo de pseudoartrosis basado en la presencia de fracturas complejas tipo C, fracturas expuestas, trazo multifragmentario y con defecto óseo. Emplear la clasificación de Paley, el grado de consolidación ósea, tiempo de consolidación ósea, estancia hospitalaria y complicaciones como parámetros evaluadores de los resultados del tratamiento con transporte óseo y fomentar el uso de la clasificación de Paley para la evaluación funcional postoperatoria del transporte óseo en el hospital Alcívar.

REFERENCIAS

1. Bucholtz R, H. J. (2015). Rockwood & Green's. Fracturas en el Adulto. Cap. 21: Fracturas de diáfisis de tibia (Vol. 1). Madrid, España: Marban.
2. Bucholtz R, H. J. (2015). Rockwood & Green's. Fracturas en el Adulto. Cap. 21: Fracturas de diáfisis de tibia (Vol. 1). Madrid, España: Marban.
3. Khan M, R. H. (2015). Salvage of infected non-union of the tibia with an Ilizarov ring fixator. J Orthop Surg (Hong Kong). Apr;23(1):52-5. .
4. Khan M, R. H. (2015). Salvage of infected non-union of the tibia with an Ilizarov ring fixator. J Orthop Surg (Hong Kong). Apr;23(1):52-5. .
5. Bhatia, T. A. (2017). Role of Antibiotic Cement Coated Nailing in Infected Nonunion of Tibia. Malays Orthop J. , 6-11.
6. Bhatia, T. A. (2017). Role of Antibiotic Cement Coated Nailing in Infected Nonunion of Tibia. Malays Orthop J. , 6-11.
7. Kusnezov, P. G. (2017). Bone grafting via reamer-irrigator-aspirator for nonunion of open. SICOT J .
8. Kusnezov, P. G. (2017). Bone grafting via reamer-irrigator-aspirator for nonunion of open. SICOT J .
9. Gulabi D, E. M. (2014). Ilizarov fixator combined with an intramedullary nail for tibial nonunions with bone loss: is it effective? Clin Orthop Relat Res. Dec;472(12):3892-901. doi: 10.1007/s11999-014-3640-8. .
10. Gulabi D, E. M. (2014). Ilizarov fixator combined with an intramedullary nail for tibial nonunions with bone loss: is it effective? Clin Orthop Relat Res. Dec;472(12):3892-901. doi: 10.1007/s11999-014-3640-8. .
11. SECOT. (2015). Tratado de Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y
12. SECOT. (2015). Tratado de Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y

- Traumatología. Capítulo 43: Pseudoartrosis de tibia (Vol. 4). Barcelona, España: Elsevier-Masson SAS.
13. Xu K, F. X. (2014). A treatment for large defects of the tibia caused by infected nonunion: Ilizarov method with bone segment extension. *Ir J Med Sci. Sep*;183(3):423-8. doi: 10.1007/s11845-013-1032-9. .
14. Xu K, F. X. (2014). A treatment for large defects of the tibia caused by infected nonunion: Ilizarov method with bone segment extension. *Ir J Med Sci. Sep*;183(3):423-8. doi: 10.1007/s11845-013-1032-9. .
15. Prettel, J. R. (2013). Trastornos de la consolidación: Retardo y pseudoartrosis. *Rev Med Hered [online]* , 11 (2), 31-39.
16. Prettel, J. R. (2013). Trastornos de la consolidación: Retardo y pseudoartrosis. *Rev Med Hered [online]* , 11 (2), 31-39.
17. Patel, M. (nov de 2014). Medscape. Recuperado el 21 de Dec de 2018, de Tibial Nonunion: <http://emedicine.medscape.com/article/1252306-overview>
18. Patel, M. (nov de 2014). Medscape. Recuperado el 21 de Dec de 2018, de Tibial Nonunion: <http://emedicine.medscape.com/article/1252306-overview>
19. Mc Rae R. (2014). Ortopedia y Fracturas. Fracturas, Exploración y Tratamiento. Cap 10: Trastornos de la consolidación ósea (3ª edición ed.). Madrid, España: Marban.
20. Mc Rae R. (2014). Ortopedia y Fracturas. Fracturas, Exploración y Tratamiento. Cap 10: Trastornos de la consolidación ósea (3ª edición ed.). Madrid, España: Marban.
21. Sociedad Española de Traumatología y Ortopedia. (2014). Trastornos de la consolidación. *Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y traumatología* , 2 (4), 2344-55.
22. Sociedad Española de Traumatología y Ortopedia. (2014). Trastornos de la consolidación. *Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y traumatología* , 2 (4), 2344-55.
23. Elsayed et al. (2016). Distraction osteogenesis for tibial nonunion with bone loss using combined Ilizarov and Taylor spatial frames versus a conventional circular frame. *Strategies Trauma Limb Reconstr. Nov*; 11(3): 153–159. doi: 10.1007/s11751-016-0264-4. PMID: PMC5069202 .
24. Elsayed et al. (2016). Distraction osteogenesis for tibial nonunion with bone loss using combined Ilizarov and Taylor spatial frames versus a conventional circular frame. *Strategies Trauma Limb Reconstr. Nov*; 11(3): 153–159. doi: 10.1007/s11751-016-0264-4. PMID: PMC5069202 .

25. Liu Y, Z. X. (2014). One-stage management of post-traumatic tibial infected nonunion using bone transport after debridement. *Turk J Med Sci* , 1111-1120.
26. Liu Y, Z. X. (2014). One-stage management of post-traumatic tibial infected nonunion using bone transport after debridement. *Turk J Med Sci* , 1111-1120.
27. Fong, T. F. (2013). Predictors of nonunion and reoperation in patients with fractures of the tibia: an observational study. *Obtenido de BMC Musculoskelet Disord*: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3614478/#B5>
28. Fong, T. F. (2013). Predictors of nonunion and reoperation in patients with fractures of the tibia: an observational study. *Obtenido de BMC Musculoskelet Disord*: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3614478/#B5>
29. Kempf I. (2015). *Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología (Vol. 1). Cap. 24: Pseudoartrosis de tibia.* Barcelona, España: Elsevier.
30. Kempf I. (2015). *Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología (Vol. 1). Cap. 24: Pseudoartrosis de tibia.* Barcelona, España: Elsevier.
31. Silberman F. (2014). *Ortopedia y Traumatología. Cap. 32: Trastornos de la consolidación ósea (5ª edición ed.).* Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
32. Silberman F. (2014). *Ortopedia y Traumatología. Cap. 32: Trastornos de la consolidación ósea (5ª edición ed.).* Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
33. Dendinos G, K. S. (2015). Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg Am*;77(6):835. .
34. Dendinos G, K. S. (2015). Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *J Bone Joint Surg Am*;77(6):835. .
35. Selhi H, M. P. (2016). Outcome in Patients With an Infected Nonunion of the Long Bones Treated With a Reinforced Antibiotic Bone Cement Rod. *Journal of orthopaedic trauma*;26(3):184–8. doi: 10.1097/Bot.0b013e318225f77c .
36. Selhi H, M. P. (2016). Outcome in Patients With an Infected Nonunion of the Long Bones Treated With a Reinforced Antibiotic Bone Cement Rod. *Journal of orthopaedic trauma*;26(3):184–8. doi: 10.1097/Bot.0b013e318225f77c .
37. Moghaddam, Z. ,. (2015). Treatment of atrophic tibia non-unions according to 'diamond concept': Results of one- and two-step treatment. *Injury* , 39-50.
38. Moghaddam, Z. ,. (2015). Treatment of atrophic tibia non-unions according to 'diamond concept': Results of one- and two-step treatment. *Injury* , 39-50.

39. Wu C. (2015). Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. *Journal of Orthopaedic Trauma*;25(3):156–61. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181eaaa35 .
40. Wu C. (2015). Single-stage surgical treatment of infected nonunion of the distal tibia. *Journal of Orthopaedic Trauma*;25(3):156–61. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181eaaa35 .
41. Yin et al. (2015). A Systematic Review and Meta-Analysis of Ilizarov Methods in the Treatment of Infected Nonunion of Tibia and Femur. *PLoS One*. Nov 3;10(11):e0141973. doi: 10.1371/journal.pone.0141973. .
42. Yin et al. (2015). A Systematic Review and Meta-Analysis of Ilizarov Methods in the Treatment of Infected Nonunion of Tibia and Femur. *PLoS One*. Nov 3;10(11):e0141973. doi: 10.1371/journal.pone.0141973. .
43. Schmitz F, F. J. (2015). Effect of smoking on tibial shaft fracture healing. *Clin Orthop Relat Res* , 12 (4), 184-200.
44. Schmitz F, F. J. (2015). Effect of smoking on tibial shaft fracture healing. *Clin Orthop Relat Res* , 12 (4), 184-200.
45. Sales J, V. M. (2014). Atlas de Osteosíntesis. Fracturas de los hueso largos. Vías de acceso quirúrgico. Extremidad inferior. Fundación Maurice E. Müller (Vol. 2). Elsevier-Masson.
46. Sales J, V. M. (2014). Atlas de Osteosíntesis. Fracturas de los hueso largos. Vías de acceso quirúrgico. Extremidad inferior. Fundación Maurice E. Müller (Vol. 2). Elsevier-Masson.
47. Lin L, V. L. (2017). Distal tibial nonunion using a contralateral anterior L-shaped locking. *Injury* , 1224-1228.
48. Lin L, V. L. (2017). Distal tibial nonunion using a contralateral anterior L-shaped locking. *Injury* , 1224-1228.
49. Kapandji I. (2014). Cuadernos de fisiología articular. Balance articular de la rodilla (6ª edición ed., Vol. 1). Panamericana. .
50. Kapandji I. (2014). Cuadernos de fisiología articular. Balance articular de la rodilla (6ª edición ed., Vol. 1). Panamericana. .
51. Gerald, J. L. (2013). OTA BOOT CAMP. Obtenido de <http://ota.org/media/80927/19-Lang-tibial-nonunion.pdf>
52. Gerald, J. L. (2013). OTA BOOT CAMP. Obtenido de <http://ota.org/media/80927/19-Lang-tibial-nonunion.pdf>