

ARTÍCULO ORIGINAL

Factores de riesgo asociados al retardo en la consolidación de las fracturas de tibia tratadas con fijación externa

Risk factors associated to the delay in the consolidation of tibial fractures treated with external fixation

MsC. Luis Enrique Montoya Cardero,^I MsC. David Alexander Junco Gelpi,^I Dr. Osmanis Moncada Josephs,^I Dr. Lázaro Falcón Martínez^{II} y Lic. Raúl Domínguez Piorno^I

^I Hospital General Docente "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso", Santiago de Cuba, Cuba.

^{II} Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, unicéntrico y analítico de tipo caso-control de 33 pacientes con retardo en la consolidación de las fracturas de tibia tratados con fijadores externos, atendidos en el Hospital General Docente "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso" de Santiago de Cuba, desde enero hasta diciembre de 2012, con vistas a identificar los factores de riesgo asociados. Para validar los resultados se calculó la razón de productos cruzados y se utilizaron la prueba de Ji al cuadrado y el test de Fisher con el correspondiente intervalo de confianza. Entre dichos factores predominaron el inadecuado seguimiento y control, el uso estático de los fijadores externos, el peroné intacto, el consumo prolongado de antiinflamatorios no esteroideos y tener 40 años y más, en ese orden.

Palabras clave: retardo en la consolidación de la fractura, fractura de tibia, fijación externa.

ABSTRACT

A longitudinal, prospective, unicentric and analytic case-control study of 33 patients with delay in the consolidation of the tibial fractures treated with external fixers, assisted in "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso" Teaching General Hospital in Santiago de Cuba was carried out from January to December, 2012, aimed at identifying the associated risk factors. To validate the results odds ratio was calculated and the Chi-square and the Fisher tests were used with the corresponding confidence interval. Among these factors the inadequate follow-up and control, the static use of the external fixers, the intact fibula, the long lasting consumption of anti-inflammatory non-steroidal drugs and to be 40 years old and older prevailed, in that order.

Key words: delay in consolidation of fracture, tibial fracture, external fixation, secondary health care.

INTRODUCCIÓN

La tibia, por su localización, está expuesta frecuentemente a fracturas y, dado que un tercio de su superficie es subcutánea a lo largo de la mayor parte de su longitud, es asiento de fracturas abiertas más que ningún otro hueso; asimismo, al no estar rodeada por una musculatura importante su irrigación es precaria y las características funcionales de la rodilla y el tobillo no permiten deformidades rotatorias tras la reducción de la fractura, lo que la hace muy susceptible a los trastornos de la consolidación.^{1, 2}

Por otra parte, la fijación externa es una técnica útil y versátil para el tratamiento de las fracturas tibiales, brinda fijación extrafocal, que en su variante estática estabiliza cualquier tipo de fractura abierta o cerrada en toda la longitud de la tibia, además de que aporta una fijación estable sin dificultar la movilidad de las articulaciones vecinas y en su variante dinámica permite la compresión y la distracción, principios físicos que modifican de forma cuantitativa y cualitativa la reparación ósea. Con su uso resulta poco frecuente la aparición de trastornos en la consolidación, así como sus desventajas son mínimas y manejables por parte del equipo médico y el psicólogo.^{1, 3}

La consolidación ósea es la sucesión histológica que tiende a unir el defecto creado y muestra que el tejido esquelético, aparentemente rígido e inmutable es en realidad incansable. Como proceso biológico el mecanismo de consolidación puede tomar 2 caminos: el primero, dar término feliz al proceso reparativo; el segundo, sufrir trastornos en cualquiera de los eslabones de su cadena natural de acontecimientos y retardar o no completar la cicatrización. El proceso de consolidación está influenciado por múltiples factores: edad, localización de la fractura, complejidad del trazo de fractura, lesión de las partes blandas, complicaciones y tratamiento aplicado, entre otros.²

Se plantea que el tiempo necesario para la consolidación de una fractura puede variar en función de estos factores, de manera que resulta difícil establecer el tiempo que debe transcurrir para ello.¹ En los adultos con fracturas cerradas de trazo simple se consideran tiempos de consolidación normales 6 semanas para las del miembro superior y 12 para el inferior; para los niños, la mitad de estos tiempos, pero si los factores enumerados son adversos puede ser mayor. En una fractura compleja puede considerarse normal que tarde en consolidar de 6 a 9 meses.

El retardo de consolidación (RC) es la prolongación del proceso de consolidación más tiempo del que cabría esperar por las características de la fractura. Desde el punto de vista anatomopatológico sigue el mismo patrón que la consolidación normal, pero la fase de callo fibroso se mantiene durante mucho tiempo, aunque finalmente osifica.^{1,2}

Las causas de RC se dividen en locales (fracturas complejas, segmentarias con fragmentos intermedios, conminutivas, expuestas, infectadas, diastasadas, pérdida de sustancia ósea por fractura u otra etiología, entre otras) y generales (neoplasias, tumores óseos, estado nutricional y/o metabólico deficiente y hábito de fumar).⁴⁻⁶

Actualmente es innegable que los fracasos de la consolidación son cada vez menos gracias a los avances en cuanto a los conocimientos de su fisiología y en el campo de las osteosíntesis; sin embargo, todavía se detectan casos que prolongan el tiempo de consolidación de las fracturas de tibias tratadas mediante FE, razón que motivó a realizar el presente estudio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, unicéntrico y analítico de tipo caso-control de 33 pacientes con retardo en la consolidación de las fracturas de tibia tratados con fijadores externos tipo RALCA (casos), y otro grupo que no presentaron retardo (controles), atendidos en el Hospital General Docente "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso" de Santiago de Cuba, desde enero hasta diciembre de 2012, con vistas a identificar los factores de riesgo asociados. Se escogieron 2 controles por cada caso.

A tales efectos se estudió la asociación del retardo en la consolidación mediante variables que constituyen factores de riesgo establecidos y otras que fue preciso evaluar, tales como: edad, hábito de fumar, apertura focal traumática, región anatómica, trazo de fractura, reducción operatoria, peroné intacto, seguimiento, uso dinámico del FE y consumo de antiinflamatorios no esteroideos (AINES).

Para validar los resultados se calculó la razón de productos cruzados (RPC) y se utilizaron la prueba de Ji al cuadrado y el test de Fisher con el correspondiente intervalo de confianza, 95 % de confiabilidad y $p < 0,05$.

Como medida de impacto, se empleó el riesgo atribuible en expuesto porcentual (Rae%) y se determinó el peso de cada factor de exposición con la enfermedad, el cual se aplicó en aquellos pacientes donde la asociación básica fue significativa.

RESULTADOS

De los integrantes de la serie, 51,5 % tenían 40 años o más, con predominio de los casos en relación con los controles, para una asociación causal entre este factor y el retardo en la consolidación, con un nivel de significación de $p < 0,5$.

En la casuística 45,5 % de los casos y 31,8 % de los controles eran fumadores. Aunque existió asociación causal, avalada por una razón de productos cruzados de 1,78, con un intervalo de confianza que sostiene este planteamiento, no existió significación estadística; resultado similar al obtenido con el trazo de fractura transversal, oblicuo corto, conminutivo o segmentario.

La apertura focal traumática estuvo presente en 39,4 % de los afectados y otros presentaron fracturas en la mitad distal de la tibia (75,8 %), de manera que 23,7 % necesitó reducción operatoria; variable que no constituyeron factores de riesgo.

Por otra parte, se halló predominio del inadecuado seguimiento y control en el grupo de los casos, con una frecuencia relativa de 81,8 %. La razón de productos cruzados fue de 5,4 y el intervalo de confianza permitió afirmar que existió fuerte asociación causal y alta significación estadística.

Como se muestra en la tabla, mantener el peroné intacto incrementa 2,8 veces las posibilidades de presentar retardo en la consolidación, al igual que no usar dinámicamente los fijadores externos, así como consumir inadecuadamente antiinflamatorios no esteroideos (dado por 3,8 y 2,5, respectivamente).

Tabla. Aporte individual de cada factor de riesgo en la aparición de retardo de consolidación de la fractura

Factores de riesgo	RPC	IC	Rae%
Inadecuado seguimiento y control	5,4	3,6- 10	81,4
Uso estático del fijador externo	3,8	2,6- 7,03	73,6
Peroné intacto	2,8	1,90- 5,2	64,2
Consumo de AINES	2,5	1,7- 4,6	60,0
Edad de 40 años o más	2,1	1,4- 3,8	
Hábito de fumar	1,7	1,2- 3,2	41,1
Trazo de fractura	1,5	1,03- 2,8	
Reducción operatoria	1,0	0,67- 1,96	
Apertura focal traumática	0,8	0,54- 1,48	
Región anatómica	0,7	0,52- 1,56	

Al evaluar el Rae% se pudo apreciar que el retardo en la consolidación de las fracturas de tibias, tratadas con fijación externa, experimentaría una reducción significativa si estos factores fueran modificados o controlados.

DISCUSIÓN

De estos resultados se infiere que la edad de 40 años o más incrementa 2,1 veces la probabilidad de presentar RC, lo cual coincide en parte con lo planteado por Canale *et al*¹ y Escarpanter *et al*,⁵ cuyos estudios demuestran la frecuencia de trastornos de la consolidación en rangos entre 8 y 78 años y entre 11 y 75; el rango más común está entre los 16 años como límite inferior y los 66 como límite superior, con una media que oscila entre los 38, 32 y 33,7 años. De igual forma, esto coincide plenamente con la edad de mayor frecuencia de traumatismos.

Otros autores demuestran que según aumenta la edad menor es la capacidad de regeneración ósea, lo cual ha sido demostrado fehacientemente al tener un tiempo de consolidación promedio más prolongado y presentar con frecuencia RC. En lo que a pseudoartrosis se refiere, al menos las estadísticas no lo comprueban y aunque las fracturas diafisarias son menos comunes en la tercera edad, porcentualmente ocupan los últimos lugares en la producción de pseudoartrosis, es decir, a mayor edad mayor será también la frecuencia de RC pero no de pseudoartrosis.^{5, 7}

Independientemente de que la edad es un índice discutible a tener en cuenta, los trastornos de la consolidación predominan en el adulto joven. En el niño es excepcional, incluso con inmovilizaciones deficitarias, por el gran potencial osteogénico del periostio; en los ancianos se facilita por la escasa potencia de su musculatura que permite que el foco de fractura sea inmovilizado con mayor facilidad; mientras que en el adulto joven, dejando a un lado la mayor gravedad de sus fracturas, la gran potencia muscular provoca mayor movilidad de los fragmentos por las simples contracciones musculares.

El tabaco es la droga legal más reconocida como factor de riesgo vascular y entre sus efectos figuran la vasoconstricción periférica y el aumento del consumo de oxígeno.¹⁰ Al respecto, el monóxido de carbono es un gas muy tóxico e inestable que interfiere el transporte de oxígeno por la sangre y, en combinación con la nicotina, aumenta los niveles de fibrinógeno y, de hecho, el riesgo de enfermedades vasculares.^{8, 9}

Está demostrado que los trastornos de la consolidación giran alrededor de defectos de vascularización, de inmovilización o de una separación de los fragmentos, donde incide el tabaquismo como el principal factor de riesgo en los trastornos circulatorios de los miembros. Si se lograra eliminar este hábito se reduciría en 41 % la aparición de RC, por lo cual se infiere que practicarlo habitualmente incrementa 1,78 veces la probabilidad de presentar RC.

El tratamiento de las fracturas abiertas constituye un ejercicio de la microbiología aplicada. Una vez que se rompe la barrera cutánea las bacterias entran desde el ambiente local e intentan establecerse y crecer, de manera que el desarrollo de la infección depende de varios factores: extensión de la lesión, cantidad de tejido necrótico, alteración de la circulación local que afecta los mecanismos de defensas celulares y humorales, así como virulencia, cantidad de microorganismo y capacidad de estas para la formación del escudo protector de glicoproteínas y su replicación celular.¹ Del actuar médico depende en gran medida que no aparezca infección, incluyendo el método de osteosíntesis elegido y el protocolo antimicrobiano aplicado, elementos estos que a juicio de los autores influyeron en los resultados de esta serie.

Los antecedentes de infección están presentes en mayor o menor grado en todas las estadísticas sobre trastornos de la consolidación, en un rango que oscila entre 23,5 % como límite inferior a 50 % como límite superior, con una media de 41 %. En el presente estudio no se diagnosticó infección en el foco de fractura, lo cual se corresponde con la afirmación de Ilizárov de que la osteomielitis se ahoga con la interpretación del FE.¹⁰

Por su parte, D'Aubigné señala la importancia de la infección como causa de trastorno en la consolidación y su gravedad es mayor en los miembros inferiores, pues generalmente en los superiores se puede controlar.¹¹ Así, Álvarez Cambras la sitúa entre las primeras causas que enumera como productoras de trastornos en la consolidación;¹² Turek¹³ también la menciona, aunque con menos fuerza y, en general, todos los autores coinciden en tenerla en cuenta.²

Aunque los hallazgos de esta casuística no coinciden con lo referido en la mayoría de la bibliografía consultada, donde se plantea que la infección influye en los trastornos de la consolidación, sí son similares a los de Escarpanter, quien encontró resultados similares con el uso de los FE y en una serie de 33 pacientes solo apareció infección superficial en el orificio de los pines, como complicación infecciosa asociada.¹⁴

El agujero nutricio de la tibia está situado en la región más proximal de su tercio medial y limita el aporte vascular en la zona distal a la fractura.² Al analizar la variable región anatómica distal se encontró que no constituyó factor de riesgo, independientemente de que la mayoría de las fracturas de la tibia ocurren en esta región, resultado con el que discrepan los autores de esta investigación. Algunos estudiosos de la materia coinciden en señalar que las fracturas diafisarias que más se complican con trastorno de la consolidación son las que se asientan en el tercio medio, seguidas de las del tercio distal.¹⁵ Esto es debido a que el agujero nutricio se encuentra en todas las diáfisis en su tercio medio y, en teoría, todas las fracturas en dicha zona, por debajo de estos agujeros, tienen un aporte vascular limitado en la región distal a la fractura.

En todas las series revisadas, la frecuencia de trazo de fractura primaria más encontrada fue la transversal u oblicua corta, seguida por las conminutivas y las segmentarias en su foco más distal. En este grupo el periostio se desgarró

circunferencialmente y se interrumpe por completo la circulación endostal; mientras que en las espiroideas u oblicuas largas no ocurre esto, sino un desgarró longitudinal en el periostio, que puede no afectar los vasos del endostio.^{16, 17}

La indicación de una técnica quirúrgica inadecuada es, sin dudas, la causa más frecuente de trastornos en la consolidación en más de 80 % de los casos, supone un traumatismo añadido a cualquier lesión, con riesgo de infección y daño vascular que inactiva los procesos biológicos de reparación ósea con riesgo de trastornos en la consolidación, lo cual origina pérdida del hematoma fracturario, esencial en la formación del calo óseo, pérdida de la vascularidad, de inserciones musculares y de periostio.^{1,2} Según algunos autores,¹⁸ entre 3 y 11% de los pacientes en quienes se realiza apertura del foco fracturario, puede desarrollarse trastorno de la consolidación.

Las fracturas de la tibia deben operarse cuando falla o no es posible utilizar los métodos incruentos de tratamiento.¹ En ese caso, la fijación externa ósea extrafocal es el método más adecuado por la cantidad de complicaciones que previene;^{2, 3, 12} variable que no constituyó un factor de riesgo en el presente estudio.

Internacionalmente se considera que alrededor de 25% de las fracturas de tibia que mantienen íntegro el peroné, desarrollan algún trastorno en la consolidación.¹ Los autores de este artículo coinciden en la necesidad de realizar la ostectomía del peroné de hasta 2 cm, respetando las áreas cercanas a las articulaciones superior e inferior en todos los casos en que se aplique la compresión o distracción del foco de fractura.

Para lograr la curación ósea, se debe partir de un viejo concepto que ha sido transmitido de generación en generación que dice: "el peor enemigo de la tibia es el peroné", pues cuando se fracturan ambos huesos, el peroné consolida más rápido que la tibia (de 6-8 semanas aproximadamente). Este hecho hace posible que a través del peroné se incrementen las cargas de peso y estas disminuyan a través de la tibia. Además, cuando el peroné no está fracturado y la tibia sí, este impide la reducción de los fragmentos de forma adecuada.¹⁹

La ventaja de este proceder, asociado con la carga de peso, está dada por su costo y morbilidad. Sus contraindicaciones son las siguientes: pseudoartrosis inestable y atrófica, pseudoartrosis sinovial, infección activa del foco de fractura, angulación inaceptable de la tibia (más de 15° en cualquier plano) e incapacidad del paciente para el apoyo del peso corporal. La longitud del segmento a seccionar es de 1,5- 2,5 cm, las resecciones mayores a esta longitud incrementan la morbilidad, no producen fuerza comprensiva adicional en el foco de fractura de la tibia y puede incrementar la inestabilidad tibial. Se demuestra entonces que el peroné intacto incrementa 2,8 veces la probabilidad de presentar RC y que si se logra ostectomizar precozmente se reduciría en 64,2 % la aparición de RC.¹⁹

Después de logrado el diagnóstico precoz y decidido el tratamiento oportuno de una fractura de tibia, resulta determinante un adecuado seguimiento y control del paciente por parte del equipo médico. Esta variable constituyó el factor de riesgo de mayor fuerza con una RPC de 5,45 y aunque no se encontró referencias sobre este aspecto en las series revisadas, la experiencia en medicina familiar ha mostrado lo contrario, pues en la mayoría de los casos no depende del actuar del equipo médico y sí de razones organizativas.

El seguimiento y control por parte del equipo médico le brinda seguridad y confianza al paciente, lo mantiene saludable espiritualmente, seguro de lo que debe hacer y dónde

acudir ante cualquier dificultad. Al respecto, el médico puede orientar y educar, es quien determina cualquier cambio por mínimo que sea, utiliza dinámicamente el FE, cura y enseña a curar los orificios de los pines, visualiza las partes blandas, receta las sandalias, enumera las radiografías en orden cronológico, indica o suprime el apoyo, corrige las angulaciones, interactúa con el psicólogo y el fisiatra, además de que puede evaluar los resultados de las técnicas y procedimientos utilizados, entre otras ventajas. Logrando un mejor control y seguimiento, así como una mayor percepción del riesgo individual por parte de los pacientes, se reduciría la aparición de RC en 81,4 %.

La FE brinda la posibilidad de actuar dinámicamente sobre el foco de fractura, para lo cual es necesario, además, un adecuado seguimiento. Con los FE existe la posibilidad de osteogénesis por compresión o por distracción, pero en estudios recientes y otros de experimentación, cualquiera de las 2 variantes en su forma pura pudiera no ser osteogénica. Por eso, muchos autores hoy día añaden ciclo de cargas funcionales (tanto compresoras como distractoras) que sí son osteogénicas.¹⁶

Algunos autores, que han utilizado métodos funcionales con carga precoz, han obtenido tasas de consolidación superior a 98 %.¹ Logrando combinar la fijación externa con ciclos de cargas funcionales, tanto compresoras como distractoras, asociados al apoyo parcial se reduciría la aparición de RC en 73,6 %.

Los antiinflamatorios no esteroideos se recomiendan muchas veces para reducir la tumefacción inflamatoria, aunque actualmente la opinión generalizada es de no usarlos, ya que estos edemas se evitan o se combaten siguiendo el precepto de Müller de que "movimiento es vida"; no obstante, cuando la movilidad activa es nula o limitada, sobre todo en los días siguientes al traumatismo o a la intervención quirúrgica, siempre se indican con precaución y su utilización generalmente es eficaz.

Diversos estudios han demostrado que el consumo prolongado, injustificadamente, de estos analgésicos demora la consolidación ósea, de manera que aparecen con mayor frecuencia trastornos de consolidación e, incluso, la aspirina en dosis elevadas parece impedirla.

Con un adecuado control y seguimiento, así como mejorando la información al paciente sobre el uso de los AINES y con una mayor percepción del riesgo individual, se reduciría en 60 % la aparición de RC.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se puede afirmar que el impacto que pueda obtener un programa de intervención en la reducción de los retardos de consolidación, estará dado en la medida en que sea capaz de influir positivamente en los factores de riesgo antes mencionados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canale T, Beaty JH. Campbell. Tratado de cirugía ortopédica. 10ed. México, DF: Editorial Médica Panamericana; 2007. p. 2669-3125.
2. Escarpanter Bulles JC. Seudoartrosis diafisarias. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2011. p. 4-130.

3. Álvarez R, Ceballos A, Murgadas R. Tratado de cirugía ortopédica y traumatológica. T II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. p. 348-560.
4. Colchero F, Olivera J, Villalobos F. Etiología de la pseudoartrosis. Rev Mex Ortop Traumatol. 2009; 1(3):71.
5. Escarpanter Bulies JC, Ceballos A. Resultados en el tratamiento de las pseudoartrosis. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1993; 7(1-2):42.
6. Escarpanter Bulies JC. Relación entre fractura abierta, sepsis y trastornos de la consolidación. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1994; 8(1-2): 49.
7. Pretell Mazzini J A, Ruiz Semba C, Rodríguez Martín J. Trastornos de la consolidación: retardo y pseudoartrosis. Rev Med Hered. 2009; 20(1).
8. Miranda Quintana JA. Enfermedades cerebrovasculares. Santiago de Cuba: Editorial Oriente; 2004. p. 17-77.
9. Sánchez Pérez RM, Molto JM, Medrano V, Veltran I, Díaz Marín C. Aterosclerosis y circulación cerebral. Rev Neurol. 2009; 28(9):1109-15.
10. Ilizárov G. Basic principles of transosseus compression and distraction osteosynthesis. Rev Orthop Traumatol Protes. 1978; 11:7.
11. D'Aubigné M. Infection in the treatment of ununited fractures. Clin Orth Rel Res. 1961; 43:77.
12. Álvarez R, Díaz R, Rigau P, Barreda H, Cintas R. Tratamiento de la pseudoartrosis con el fijador externo del Profesor Rodrigo Álvarez Cambras. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1987; 2(2):7.
13. Turek S. Ortopedia: principios y aplicaciones. TI. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1980. p. 67-149.
14. Escarpanter Buliés JC, Cruz Sánchez PM, Álvarez González JL. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de la tibia: análisis de los resultados. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1996[citado 12 Abr 2013];10(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol10_1_96/ort05196.htm
15. Lemaire R. Unlocked reamed nailing for pseudoarthrosis of the tibia: retrospective study of 102 cases. J Bone Joint Surg. 2009;75: 201.
16. Campbell WC, Edmonson AS, Crenshaw AH. Cirugía ortopédica. 6ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1981. p. 760.
17. Campbell WC, Edmonson AS, Crenshaw AH. Cirugía ortopédica. 8ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992. p. 1211.
18. Pretell Mazzini JA, Ruiz Semba C, Rodríguez Martín J. Trastornos de la consolidación: Retardo y pseudoartrosis. Rev Med Hered. 2009 [citado 12 Abr 2013]; 20(1). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2009000100007&script=sci_arttext

19. Jacobo Núñez M.E, Álvarez Cambras R, Sánchez Noda E.O, Marrero Riverón LO. Pseudoartrosis de los huesos largos tratada con osteosíntesis e injerto óseo de banco de tejidos. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2004; 18(2):60-9.

Recibido: 12 de junio de 2013.
Aprobado: 21 de junio de 2013.

Luis Enrique Montoya Cardero. Hospital General Universitario. Juan Bruno Zayas Alfonso, avenida Cebreco, km 1½, reparto Pastorita, Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: junco@hospclin.scu.sld.cu