

El colgajo muscular pediculado como variante de tratamiento en la osteomielitis crónica

Pedicle muscular flap: a variant of osteomyelitis treatment

Lambeau musculaire pédiculé, une variante de traitement dans l'ostéomyélite chronique

Rafael Mena Pérez^I; Ramón F. Murciano Guerra^{II}; Pedro P. González González^{III}

^IMáster en Enfermedades Infecciosas. Especialista de II Grado de Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. "Hospital Héroes del Baire". Isla de La Juventud, Cuba.

^{II}Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. "Hospital Héroes del Baire". Isla de La Juventud, Cuba.

^{III}Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor. "Hospital Héroes del Baire". Isla de La Juventud, Cuba.

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo de intervención en 11 pacientes con osteomielitis crónica, operados con técnicas de colgajos pediculados musculares, desde noviembre de 1999 hasta octubre de 2007, en el Hospital "Hospital Héroes del Baire" del municipio especial Isla de la Juventud. La edad promedio fue de 35 años y el 100 % era del sexo masculino. Se presentaron 12 lesiones en la tibia y se realizaron 13 colgajos. El *Staphylococcus aureus* fue el germen predominante (41,66 %), fue aislado en 6 casos (54,54 %). La evolución de los pacientes fue excelente en 8 de ellos y buena en 3. La necrosis del extremo de dos de los colgajos se presentó como complicaciones, pero se resolvió en la reintervención. Hubo infección del sitio operatorio, en un caso, sin afectación del colgajo realizado. Los objetivos de este trabajo se cumplieron: implementar las técnicas de los colgajos musculares en este municipio y dar cobertura musculocutánea al hueso expuesto para eliminar la infección local.

Palabras clave: Colgajos pediculados, osteomielitis crónica, rotación de los colgajos musculares.

ABSTRACT

We made an interventional and prospective study in 11 patients presenting with chronic osteomyelitis, operated on using muscular pedicle flap technique from November, 1999 to October, 2007 in "Héroes de Baire" Hospital in Isla de la Juventud municipality. Average age was of 35 years, and the 100% was of male sex. There were 12 tibial lesions and 13 flaps were performed. The more predominant germ was *Staphylococcus aureus* (41, 66%) which was isolated in 6 cases (54,54%). Patient's course was excellent in 8 of them and good in three. Necrosis present at the end of flaps was a complication, but with re-intervention it was solved. The aims of present paper were fulfilled: to implement the muscular flap techniques in this municipality, and create the musculocutaneous cover of exposed bone to eliminate the local infection.

Key words: Pedicle flaps, chronic osteomyelitis, muscular flaps rotation.

RÉSUMÉ

Une étude prospective interventionnelle dans un groupe de 11 patients atteints d'ostéomyélite chronique, et opérés par la technique de lambeau musculaire pédiculé, a été réalisée depuis novembre 1999 jusqu'à octobre 2007 à l'Hôpital "Héroes de Baire", à l'Isla de la Juventud, une municipalité spéciale cubaine. Dans ce groupe, l'âge moyen a été 35 ans, avec 100 % du sexe masculin. Douze lésions tibiales ont été rencontrées, et 13 lambeaux réalisés. Le *Staphylococcus aureus* a été le germe majoritaire (41,66 %), étant isolé dans 6 cas (54,54 %). Huit patients ont eu un rétablissement excellent ; pour le reste la récupération a été bonne. Une petite complication est survenue -la nécrose des extrémités de deux lambeaux, mais elle a été corrigée avec une nouvelle intervention. Dans un seul cas, il y a eu une infection sur le site opératoire, mais sans dommage du lambeau réalisé. Les objectifs de cette étude sont réussis -l'implémentation des techniques du lambeau musculaire dans cette localité, et la couverture musculo-cutanée de l'os exposé pour éliminer l'infection locale.

Mots clés : Lambeaux pédiculés, ostéomyélite chronique, rotation des lambeaux musculaires.

INTRODUCCIÓN

Las evidencias arqueológicas han demostrado que la osteomielitis es una enfermedad que ha afectado al ser humano durante cientos de años. La primera referencia médica acerca de esta enfermedad fue realizada por Hipócrates, el cual planteó que cuando las úlceras continuaban abiertas por un año o más, era necesaria la exfoliación del hueso.¹

La osteomielitis es, en la cirugía ortopédica, la infección más temida y la más difícil de tratar. Antiguamente las infecciones óseas persistían por meses y años a pesar de múltiples tratamientos y en muchas ocasiones terminaba con la amputación de la extremidad. Este fatal desenlace mejoró con el advenimiento de nuevos antibióticos y el uso de sistemas de drenajes de irrigación-succión,^{1,2} pero tampoco fue suficiente.

El tratamiento de las osteomielitis crónicas es básicamente quirúrgico. Los tejidos isquémicos o fibróticos que rodean a estas lesiones impiden que los antibióticos puedan alcanzar el foco infeccioso y retardan la cicatrización, por lo que deben ser extirpados, así como todos los tejidos blandos adyacentes mal vascularizados: esfacelo, etc. Esta herida limpia, desbridada, puede cubrirse con injertos o con un colgajo.³

Existen otros múltiples tratamientos, pero si no proporcionamos una cobertura estable de la lesión puede producirse infección recurrente por el fallo de la cobertura secundario a traumatismos mínimos. El colgajo muscular parece proporcionar los elementos necesarios para tratar la infección y proporcionar cobertura para prevenir una futura recidiva.⁴⁻¹⁹

Desde 1960 en la literatura cubana se expone el uso de variados tipos de colgajos,^{14-17,20-26} en la Isla de la Juventud introdujimos esta técnica desde el año 1999,^{20,25,26} como variante de tratamiento para las osteomielitis. Uno de los pacientes padecía de esta afección por más de 30 años de evolución. Por lo que se decidió implementar las técnicas de los colgajos pediculados musculares en pacientes portadores de osteomielitis crónica en este municipio, y se trazó como objetivos el de describir la afectación en cuanto a edad y sexo, así como relacionarlo con la localización de la infección, vía de inoculación del germen, colgajo realizado, determinar los gérmenes que provocaron la osteomielitis y evaluar en posoperatorio a esos pacientes en ese medio.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo de intervención en pacientes con diagnóstico de osteomielitis, que previo ingreso en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital «Héroes del Baire» de la Isla de la Juventud desde noviembre de 1999 a octubre de 2007, se le realizaron técnicas de colgajos pediculados. Se estudió el total del universo (12 pacientes). Uno se negó a operarse.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de crónica.
- Sin fumar por al menos un mes antes de operarse.
- Sin antibioticoterapia por al menos 1 semana antes de realizarse el cultivo.
- Firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Embarazo, puerperio o lactancia materna.

— Portador de insuficiencia arterial crónica.

Se seleccionaron las siguientes variables:

— Edad: se agruparon según los siguientes intervalos:

- > 19 años
- 20 - 39 años
- 40 - 59 años
- > 60 años

— Sexo: masculino, femenino.

— Localización de la osteomielitis: hueso afectado y porción (tercio superior, tercio medio, tercio inferior).

— Vía de inoculación del germen.

— Germen cultivado.

— Colgajo realizado.

— Persistencia o no de la secreción séptica a través de la fístula.

— Persistencia o no del hueso expuesto.

Se creó (a criterio de los autores) una escala de evaluación de resultados finales:

Excelente:

- Cobertura total del hueso expuesto.
- Cese de la infección por desaparición de la fístula y la secreción.
- No aparición de complicaciones.

Buenos:

- Cobertura total del hueso expuesto.
- Cese de la infección por desaparición de la fístula y la secreción.
- Aparición de complicaciones que no implique fracaso del colgajo y se resuelvan con algún proceder.

Regulares:

- Cobertura total del hueso expuesto y cese de la infección por desaparición de la fístula y la secreción, pero por uso de un segundo colgajo debido a fracaso del primero.

Malos:

- Fallo en la cobertura ósea.
- Reactivación de la infección.

Los datos recogidos se recolectaron en una planilla confeccionada al respecto. Para el análisis se creó una base de datos en el programa Excel. Se utilizaron los porcentajes como medida de resumen para las variables seleccionadas. Los resultados se expresaron en tablas y gráficos. Se utilizaron los programas Microsoft Word® y Excel® para la confección del texto, gráficos y cuadros estadísticos.

RESULTADOS

La técnica quirúrgica de los colgajos musculares pediculados se le realizó a un total de 11 pacientes portadores de osteomielitis crónica, un paciente se negó a ser intervenido por esta técnica por lo que se excluyó del estudio.

En cuanto a sexo coincide que en esta casuística todos fueron masculinos, y presentaban una edad que osciló entre 13 y 63 años, para una media de 38 años. Del total de casos, 9 presentaban edades por encima de los 30 años ([tabla 1](#)).

Tabla. 1. Distribución de los pacientes de osteomielitis por edades y sexo. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Grupos de edades	Masculino	Femenino	Total
< 19	1	–	1
20 - 39	3	–	3
40 - 59	5	–	5
> 60	1	–	1
	11	–	11

Fuente: Base de datos.

Referente a la localización ([tabla 2](#)), en esta serie se trataron 12 lesiones osteomielíticas, pues un paciente presentó dos fístulas, todas se presentaron únicamente en la tibia, a este total de lesiones se le realizaron 13 rotaciones de colgajos musculares ([tabla 2](#)), (es de destacar que una lesión por su diámetro, necesitó del uso de dos colgajos para darle cobertura al hueso), a las 72 h de operado y con la constancia visual de que el colgajo se mantenía viable se le realizó el injerto libre de piel (Figs. [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#) y [6](#)).

Tabla. 2. Localización anatómica de las lesiones osteomielíticas y colgajos realizados. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Localización anatómica	No. de lesiones Frecuencia absoluta	Colgajos pediculados musculares realizados
Tibia 1/3 superior	3	3 Gastrocnemio medial (proximal)
Tibia 1/3 medio	4	1 Sóleo (proximal) 1 Gastrocnemio lateral (proximal) 2 Gastrocnemio medial (proximal)
Tibia 1/3 inferior	5	1 Tibial anterior (distal) 5 Extensor común de los dedos (distal)
Total	12	13

Fuente: Base de datos.



Fig. 1. a) Imagen clínica y b) radiológica de osteomielitis de tibia de 18 años de evolución.

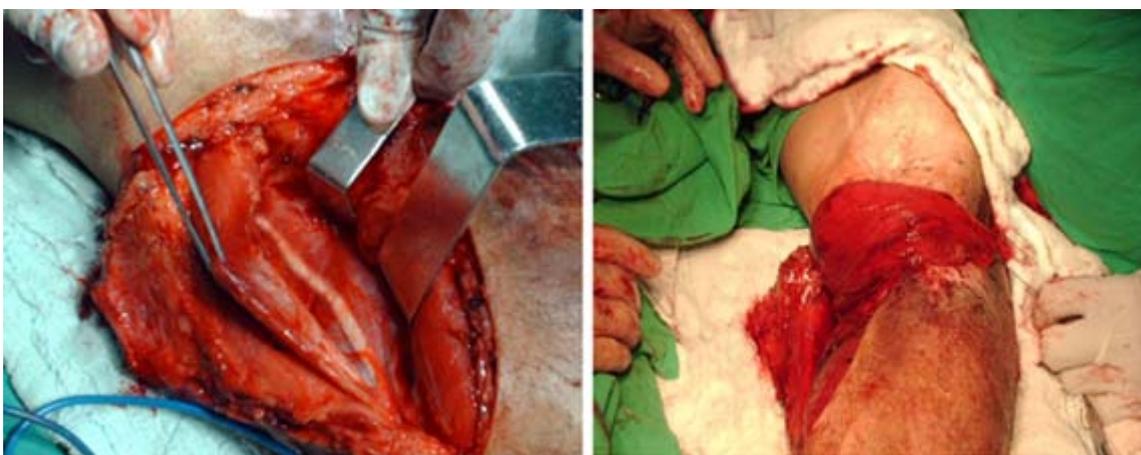


Fig. 2. a) Identificación del músculo gastrocnemio interno, y b) levantamiento distal del mismo.



Fig. 3. a) Colgajo muscular suturado b) injerto de piel realizado e incorporado al 100 %.



Fig. 4. a) Imagen clínica y b) radiológica de doble osteomielitis.



Fig. 5. a) Colgajo gastrocnemio medial proximal realizado y b) colgajo del extensor común distal realizado con injerto de piel incorporado en un 100 % para el colgajo superior.



Fig. 6. Imagen final a los 8 años de operado.

La lesión osteomielítica más reciente antes de realizado el colgajo fue de 2,5 meses, y la más antigua de 39 años, con una media de 8 años. De los 11 casos, 6 presentaban persistencia de la lesión osteomielítica por encima del año y hasta 10 años ([tabla. 3](#)). El seguimiento mínimo de los casos fue de 5 meses y el máximo de 9 años. Una vez realizado el colgajo desaparecieron los signos de infección.

Tabla. 3. Persistencia de la osteomielitis antes de realizado el colgajo. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Total de años	< 1 año	1 - 10 años	>10 años
Total de pacientes	3	6	2

Fuente: Base de datos.

Las fracturas abiertas predominaron en 6 casos, seguidos de fracturas cerradas con 3, y una osteomielitis de causa hematogena ([tabla 4](#)).

Tabla. 4. Vías de inoculación de la osteomielitis. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Vía de inoculación	No. de pacientes Frecuencia absoluta	Porcentaje
Accidente con fractura abierta	6	54,54
Accidente con fractura cerrada, Pacientes instrumentados quirúrgicamente	4	36,36
Hematogena	1	9,09
Total	11	100

Fuente: Base de datos.

En los cultivos realizados se aislaron 12 gérmenes en total, el *Staphylococcus* fue el predominante como causa de osteomielitis en un 58,32 % de los casos, de ellos 5 era *Staphylococcus aureus* para un 41,66 %, el 16,66 % restante eran *Staphylococcus epidermidis*, le siguió la *Pseudomona aeruginosa* (2 casos, para un 16,66 %), y se aisló un solo germen de *Proteus Mirabilis*, *Citrobacter* y *Escherichia Coli* respectivamente, para un 8,33 % ([tabla 5](#)).

Tabla. 5. Gérmenes identificados en los cultivos de casos con osteomielitis. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Gérmenes	Total	Porcentaje
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	41,66
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	16,66
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	2	16,66
<i>Escherchia Coli</i>	1	8,33
<i>Proteus Mirabilis</i>	1	8,33
<i>Citrobacter</i>	1	8,33

Nota: En ocasiones coinciden más de un germen en un mismo paciente.

Fuente: Base de datos.

Del total de 11 pacientes a 8 se les había colocado fijador externo, de estos, 2 se retiraron por no consolidación de la fractura y se instrumentaron con el sistema AO a *posteriori*, que precisamente coinciden con el aislamiento de *Pseudomona aeruginosa*, la cual es un germen oportunista que se aísla con frecuencia en pacientes reinstrumentados, con defensas orgánicas deficientes. A dos pacientes se

les colocó el sistema AO de osteosíntesis solamente, y hubo un caso no instrumentado, el resto de los gérmenes no guardó relación con la doble instrumentación (tabla 6). Por supuesto, la fractura abierta fue la vía más frecuente de penetración del germen, independiente del tipo de instrumentación usada, se conoce que la fijación externa es la idónea en este tipo de lesión, y no guarda relación con la aparición o no de alguno germen.

Tabla. 6. Relación de técnicas quirúrgicas usadas según el tipo de fractura y gérmenes aislados. "Hospital Héroes del Baire" (años 1999 - 2007)

Técnica utilizada	Números de casos	Tipo de fractura	Gérmenes aislados
Osteosíntesis AO	2	Cerradas	<i>Staphylococcus aureus</i>
Fijador externo	6	4 abiertas 2 cerradas	<i>Staphylococcus aureus</i> (2) <i>Staphylococcus epidermidis</i> (2) <i>Proteus Mirabilis</i> <i>Escherichia Coli</i>
Fijador externo y Osteosíntesis AO	2	Abiertas	<i>Pseudomona aeruginosa</i>
No instrumentados	1	Hematógena	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Citrobacter</i>

Fuente: Base de datos.

Se presentaron como complicaciones la necrosis del extremo de dos colgajos (extensor común) de un cm aproximadamente, pero se reintervinieron realizándoseles necrectomía y avasamiento con buena evolución, también se presentó en un caso infección en la zona donante, que se controló con drenaje del absceso y antibióticoterapia.

DISCUSIÓN

En nuestra casuística el promedio de edad fue de 38 años, 8 de los pacientes estaban entre los 20 y 59 años de edad, lo que coincide con la etapa laboral más activa de la vida, es una coincidencia no casual que todos fueron masculinos, debido a que a esta edad y precisamente los hombres están más expuestos a los traumatismos,^{15,16,19,27-33} excepto la osteomielitis hematógena, las restantes tuvieron un antecedente de accidente con fractura de tibia. Sin embargo en los estudios sobre infección osteoarticular, y sobre todo en la sepsis posterior a las artroplastias, de *F Gemmel*,³⁴ *L Sarda*,³⁵ *De Winter*,³⁶ y *MJ arikka*³⁷⁻³⁸ predominó el sexo femenino sobre el masculino.

La inoculación directa es la forma de diseminación más frecuente de los procesos infecciosos osteoarticulares. El aumento en la incidencia de osteomielitis por inoculación directa o por contigüidad se debe al incremento de los accidentes del tránsito, al uso de dispositivos de fijación ortopédica y de artroplastias.^{28,39} Entre los casos que atendimos todos los presentaron fractura de tibia, tenían antecedentes de haber sido instrumentados, ya fuera con fijación externa o con láminas y tornillos AO. Como se puede apreciar estos son factores predisponentes para la aparición de la infección ósea.

En cuanto a localización anatómica de la osteomielitis se tiene a la tibia como el único hueso afectado, esto se debe a que es el que con más frecuencia se lesiona durante los accidentes,^{3,22,23,30-32,40} su alta incidencia es debido a su situación

subcutánea con pobre cobertura de partes blandas, siendo además uno de los sitios de elección en la osteomielitis hematógena aguda.^{3,15,16,41}

La pierna es el segmento de las extremidades que con más frecuencia se expone después de la mano. Las lesiones directas ocurren habitualmente, sobre todo en el tercio medio, además la tibia es muy vulnerable en su cara anterior ya que está protegida solamente por piel.⁴² Según *Toivanen*,⁴⁰ las fracturas diafisarias de tibia son las más frecuentes de los huesos largos.

Es de destacar que estos pacientes siempre tienen un historial extenso de osteomielitis, con múltiples recidivas. En nuestra casuística presentamos 8 casos por encima de un año, como antecedente además, se encontró que 10 pacientes habían presentado fractura de la tibia afectada, de ellos 6 habían sido abiertas. *Álvarez López* plantea.⁴⁰ que las fracturas diafisarias abiertas de tibia (FDAT) están entre las más frecuentes en la práctica ortopédica diaria. Su alta incidencia no es casual y responde puramente a razones anatómicas.

La elección del colgajo muscular a rotar dependió de la localización del hueso expuesto, clásicamente se divide a la extremidad inferior en tercios para planificar la reconstrucción y se enumeran los colgajos disponibles en cada tercio.^{19,42}

Para el tercio proximal se usa únicamente el colgajo del músculo gemelo, y es este el más utilizado en la cobertura de la pierna y rodilla.^{19,21}

Para el tercio medio se usan los colgajos de músculo gemelo y colgajo del sóleo, se dice que el colgajo sóleo es el más utilizado por su capacidad para rellenar espacios muertos con mínima morbilidad de la zona dadora.^{19,42} en la literatura nacional se recoge también su uso²¹ además *Fernández Abreu* y otros,¹⁹ detallan la técnica de disección y en revisiones internacionales constituye el de elección por muchos autores⁴³⁻⁴⁶. Hemos tenido buenos resultados con el uso del gemelo para esta zona y coincide con resultados de autores cubanos.²¹ Para el tercio distal se usan colgajos de músculos extensores como el tibial anterior y extensor común de los dedos, con el mismo criterio y resultados de otros trabajos realizados.^{19,21} Es de comentar que en uno de los casos hubo de rotarse dos colgajos para cubrir el defecto de cobertura ósea que existía (precisamente un colgajo de músculo tibial anterior y uno del músculo extensor común de los dedos).

En nuestra revisión se encontró que otros métodos con resultados favorables para el tratamiento de la osteomielitis crónica.^{31,32,47-48} que a pesar de no ser técnicas iguales, los objetivos finales son los de eliminar la infección ósea y en algunas de ellas cuando se es necesario se usan colgajos.³²

Como complicaciones se encontró: la necrosis del extremo de dos colgajos del extensor común de los dedos en dos pacientes, músculo con pobre cobertura fascial que se maltrata mucho al ser decolado de su lecho de no realizarse con cuidado, pero se resolvió con la necrectomía y el avanzamiento del colgajo. La otra complicación aparecida en otro paciente fue: la infección del sitio operatorio independiente del lugar receptor del colgajo, y que se solucionó con evacuación del absceso, colocación de drenaje por contrabertura y cambio de antibiótico. Por lo que se considera la evolución de excelente en 8 pacientes y de buena en 3.

El germen más habitual fue el *Staphylococcus aureus*.^{27,29,33,35,49-51} lo que coincide con nuestros resultados, y esto está dado por las características patógenas de estos gérmenes.⁵²⁻⁵⁸

Los *Staphylococcus*, en particular, el *Staphylococcus epidermidis*, (también presente en nuestro estudio), son miembros de la flora normal de la piel, las vías respiratorias y gastrointestinales del hombre. Del 40 al 50 % de los seres humanos son portadores nasales de *Staphylococcus aureus*. Los *Staphylococcus* se encuentran también con regularidad en las ropas personales, ropas de cama y otros fomites de los ambientes humanos.^{56,57}

Estos microorganismos son relativamente resistentes a la desecación, al calor: (soportan 50 °C durante 30 min) y al cloruro de sodio al 9 %, pero los inhiben con facilidad ciertas sustancias, por ejemplo, el hexaclorofeno en solución al 3 %.

Los *Staphylococcus* son variablemente sensibles a muchos agentes antimicrobianos; su resistencia corresponde a varias clases.^{56,57}

Algunas cepas del *Staphylococcus aureus* poseen cápsulas que inhiben la fagocitosis de los leucocitos polimorfonucleares, a menos que estén presentes anticuerpos específicos. La mayor parte de las cepas del *Staphylococcus aureus* tienen coagulasa o factor coagulante sobre la superficie de la pared celular; la coagulasa se fija de manera no enzimática con el fibrinógeno y de esta forma produce agregación bacteriana.⁵⁸⁻⁶⁰ Además también producen ciertas enzimas como: catalasa, coagulasa, así como otras enzimas y toxinas.^{56,57}

En cuanto a *Pseudomona aeruginosa* (aislada en dos cultivos realizados) estuvo relacionada con dos casos que tenían el antecedente de haber sido instrumentados en dos ocasiones: primero con fijadores externos y posteriormente a su retiro, se les colocó lámina y tornillos AO. Vemos que se mantiene su definición de patógeno intrahospitalario oportunista,⁵⁶ que se presenta cuando los mecanismos del hospederos están alterados, suprimidos o comprometidos, t es necesaria la presencia de factores predisponentes para que se produzca la infección.

El resto de los gérmenes son Gram negativos que puede estar relacionado con lo que en los últimos años se está observando, un progresivo aumento de infecciones óseas por gérmenes que antes tenían una escasa presentación.^{1,3,27,49,58-60}

CONCLUSIONES

En nuestro estudio todos los pacientes fueron masculinos con una edad promedio de afectación de 38 años, predominaron las lesiones abiertas de tibia como hueso afectado y la vía de inoculación del germen. El *Staphylococcus aureus* fue el más frecuente. Se realizaron 13 colgajos con una resolución del 100 % de los casos para un resultado final entre excelente y bueno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Warner WC. Osteomyelitis. En: Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. 9 ed. St Louis: Mosby Year Book; 1998.p. 578-600.
2. Clawson DK, Davis FJ, Hansen ST. Treatment of chronic osteomyelitis with emphasis on closed suction-irrigation technic. Clin Orthop. 1973;96-8.

3. Patzakis MJ, Zalavras CG. La osteomielitis crónica postraumática y la pseudoartrosis infectada de tibia: conceptos actuales de su tratamiento. *J Am Acad Orthop Surg.* (Ed Esp). 2005;4:487-97.
4. Aldea PA, Shaw WW. The evolution of the surgical managements of severe lower extremity trauma. *Clin Plast Surg.* 1986;13:549.
5. Angelats J, Albert LT. Sural nerve neurocutaneous cross foot flap. *Ann Plast Surg.* 1984;13:239.
6. Haertsch PA. The surgical plane in the leg. *Br J Plast Surg.* 1981;34:464.
7. Haertsch PA. The blood supply of the skin of the leg. A postmortem investigation. *Br J Plast Surg.* 1981;34:470.
8. Colen LB, Bunke HJ. Neurovascular island flap from the plantar vessels and nerves for foot reconstruction. *Ann Plast Surg.* 1984;12:327.
9. Tolhurst DE. Surgical indications for fasciocutaneous flap. *Ann Plast Surg.* 1984;13:495.
10. Mainard D, Wepierre G, Cronier B, Delagoutte JP. Double utilisation du lambeau fascio-cutane sural a pedicule distal pour couvrir une perte de substance cutanee de la cheville et du talon. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1995;80(1):73-7.
11. Cario JL, Lambert F, Arcilla M, Tripon P, Bella-Voir A. Le lambeau sural postero-lateral en ilot fasciocutane a pedicule aponeurotique proximal. Etude anatomique et application a la couverture cutanee du genou. A propos de neuf cas cliniques. *Ann Chir Plast Esthet.* 1995;40(2):148-61.
12. Oberlin C, Azoulay B, Bhastia A. The posterolateral malleolar flap of the ankle: a distally based sural neurocutaneous flap report of 14 cases. *Plast Reconstr Surg.* 1995;96 (2):400-405.
13. Healy C, Tiernan E, Lamberty BG, Campbell RC. Rotation fasciocutaneous flap repair of lower limb defects. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(2);243-51.
14. Karchinov K. El plombaje muscular cruzado en el tratamiento de la osteomielitis crónica. *Rev Cubana Cir.* 1964;3 (6):646-58.
15. Yera Pérez J. Resultados obtenidos en el tratamiento de la osteomielitis aguda hematogena en niños. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 1994;8(1-2):59-63.
16. Santana López P, Chiong Castillo M, Ducongé Oliva D, Fernández Abreu A. Colgajo sural superficial. Una solución para los defectos de la pierna y el pie. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2000;14 (1-2):77-81.
17. Santana López P, Chiong Castillo M, Ducongé Oliva D, Fernández Abreu A. Utilidad del colgajo inguinal McGregor en la reparación de pérdidas cutáneas extensas en la mano. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2000;14 (1-2):66-9.
18. Ballesteros R, Loureiro J, Juanco JL, Gutiérrez A. Pérdidas de sustancia. Un desafío en traumatología y cirugía ortopédica. *MAPFRE MEDICINA.* 1997;8 (4):251-61.

19. Fernández Abreu A, Santana López P, Chiong Castillo M, Ducongé Oliva D, Fernández Abreu SM. Empleo del colgajo muscular sóleo, como cobertura de los defectos cutáneos. Rev Cubana Med Milit. 2002;31 (3):209-14.
20. Mena Pérez R, de la Cruz San Anastasio Z, Artaza Sanz HM. Colgajos pediculados en las afecciones del SOMA. Estudio preliminar. REMIJ. 2005;6(1). [Consultado: Febrero de 2009. Disponible en: <http://ahao.ijv.sld.cu:8081/Revista/revistas/remij-2005/remij-2005-6-1/aplicacion-de-colgajos-pediculados-musculares-en-la-osteomielitis>
21. Pancorbo Sandoval EA, Martín Tirado JC, Navarro Patou R, Díaz Piedra A, Pérez Méndez O, García García G. Empleo de los colgajos musculares pediculados en la solución de lesiones traumáticas y sus secuelas en miembro inferior. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2006;20(1). p.0-0. [serie en línea]. [revisado 25 Febrero 2009].Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2006000100005&lng=es&nrm=iso
22. Tarragona Reinoso R, Penuela Avendano OE, Torres Hernández ME. Utilidad del colgajo fasciocutáneo sural para los defectos de cobertura en la pierna. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2002;16(1-2):73-5.
23. López Beltrán R, Hernández Gutiérrez R, Navarro González A, Hernández Suárez B. Colgajo dorsal ancho. Técnica imprescindible en cirugía reconstructiva del miembro superior. Rev Cubana Ortop Traumatol 2006;20(1) [Revisado Febrero de 2009] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol20_1_06/ort09106.htm
24. Navarro González A, Hernández Gutiérrez R, López Beltrán R. Doble colgajo libre vascularizado en la reconstrucción del miembro inferior. Rev Cubana Ortop Traumatol. 2006;20(1)[Revisado Febrero de 2009] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol20_1_06/ort07106.htm
25. Mena Pérez R, Artaza Sanz HM. Colgajo fasciocutáneo pectoral para cobertura del pulgar. REMIJ. 2003;4(1)[Revisado Febrero de 2008] Disponible en: <http://ahao.ijv.sld.cu:8081/Revista/revistas/remij-2003/remij-2003-4-1/colgajo-fasciocutaneo-pectoral-para-cobertura-del-pulgar>
26. Mena Pérez R, Delgado Borrell LF. Artaza Sanz HM. Doble colgajo pediculado muscular. Evaluación de costos. REMIJ. 2006;7(2).[Revisado Febrero de 2008] Disponible en: <http://ahao.ijv.sld.cu:8081/Revista/revistas/remij-2006/remij-2006-7-2/doble-colgajo-pediculado-muscular-evaluacion-de-costos>
27. Walter G, Lavy C. Osteomyelitis and septic arthritis in the developing world. A practical guide for doctors and health workers. [consultado: 21 de junio del 2004] Disponible en: <http://www.sicot.org/>
28. Lazzarini L, Mader JT, Calhoun JH. Osteomyelitis in long bones. J Bone Joint Surg (Am). 2004;86:2305-18.
29. Kaim A, Lederman HP, Bongartz G, Messmer P, Muller-Brand J, Steinbrich W. Chronic post-traumatic osteomyelitis of the lower extremity: comparison of magnetic resonance imaging and combined bone scintigraphy / immunoscintigraphy with radiolabelled monoclonal antigranulocyte antibodies. Skeletal Radiol. 2000;29:378-86.

30. Álvarez López A, Casanova Morote C, García Lorenzo Y. Osteomielitis en el niño. Estudio de tres años. *Archivo Médico de Camagüey*. 2004;8(3):1025-55.
31. Escarpanter Bulies JC. Oxígeno-ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de las infecciones óseas. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2005;19(1). p. 0-0. [Revisado febrero 2009] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2005000100002&lng=es&nrm=iso
32. Yera Pérez J, Marrero Riverón LO, Garrido Duque AV, Guerra Ordóñez C, Hernández Espinosa O. Cirugía de salvataje en las grandes lesiones infectadas de las extremidades. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2004;18(2): [consultado: 1de febrero de 2009]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol18_2_04/ortop02204.htm
33. Britton KE, Wareham DW, Das SS, Solanki KK, Amaral H, Bhatnagar A, et al. Imaging bacterial infection with 99mTc-ciprofloxacin (Infecton). *J Clin Pathol*. 2002;55:817-23.
34. Gemmel F, Winter F de, Laere K van, Vogelaers D, Uyttendaele D, Dierckx RA. 99mTc ciprofloxacin imaging for the diagnosis of infection in the posoperative spine. *Nucl Med Comm*. 2004;25:277-83.
35. Sarda L, Crémieux A-C, Lebellec Y, Meulemans A, Lebtahi R, Hayem G, et al. Inability of 99mTc-ciprofloxacin scintigraphy to discriminate between septic and sterile osteoarticular diseases. *J Nucl Med*. 2003;44:920-6.
36. Winter F de, Gemmel F, Laere K van, Winter O de, Poffijn B, Dierckx RA, et al. 99mTc-Ciprofloxacin planar and tomographic imaging for the diagnosis of infection in the postoperative spine: experience in 48 patients. *Eur J Nucl Med*. 2004;31:233-9.
37. Larikka MJ, Ahonen AK, Niemelä O, Junila JA, Hämäläinen MM, Britton KE, et al. Comparison of 99mTc Ciprofloxacin, 99mTc white blood cells and three-phase bone imaging in the diagnosis of hip prosthesis infections: improved diagnostic accuracy with extended imaging time. *Nucl Med Comm*. 2002;23:651-61.
38. Larikka MJ, Ahonen AK, Niemelä O, Puronto O, Junila JA, Hämäläinen MM, et al. 99mTc-ciprofloxacin (Infecton) imaging in the diagnosis of knee prosthesis infections. *Nucl Med Comm*. 2002;23:167-70.
39. Dynamic medical information system LLC. Acute metaphysitis. [consultado: 18 de julio del 2005]. Disponible en: <http://www.dynamicmedical.com/dymamed.nsf/>
40. Álvarez López A, Casanova Morote C, García Lorenzo Y. Fracturas diafisarias abiertas de tibia. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2004;18(1). [Revisado febrero 2009]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864215X2004000100005&lng=es&nrm=iso
41. Díaz Ruiz J, del Blanco Gómez I, Blanco Barrio A, Huidobro Labarga B, Merino Arribas JM. *Anales españoles de pediatría: Publicación oficial de la Asociación española de Pediatría (AEP)*. 2007;67(3):240-42.

42. Araya Gutiérrez E, Trillo Bohajar E, Guinot Madrideojos A. Técnicas de cobertura de las pérdidas de sustancia del tercio medio de la pierna. [Consultado: 12 noviembre 2007]. Disponible en: <http://caurel.netfirms.com/coberturas.htm>
43. McCraw J, Arnold PG. Atlas of muscle and musculocutaneous flaps lower extremity reconstruction. Virginia City; 1978: 121-57.
44. Asko-Seljavacra S, Maajanen J. The exposed knee Joint. Five case reports. J Trauma. 1982;22(12):1021.
45. Elshahy NI. Cover of the exposed knee joint by the lateral head of the gastrocnemius. Br J Plast Surg. 1978; 31(2): 136.
46. Sorando EE, Arranz López JL, Benito Duque P, García Martínez L, de Juan Huelves A. Osteomielitis crónica de extremidades inferiores en pacientes ancianos: colgajo sóleo, una opción efectiva. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2004; 39(217):35-9.
47. Campos Amigo E, Calzadilla Moreira V, Castillo García I. Transportación ósea en el tratamiento de la osteomielitis. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1999; 13(1)(2):99-103.
48. Ceballos A. La cirugía por rayos láser de la osteomielitis crónica. Rev Cubana Ortop Traumatol. 1992; 6(1):12-23.
49. Lazzarini L, Mader JT, Calhoun JH. Osteomyelitis in Long Bones. J Bone Joint Surg (Am). 2004;86:2305-18.
50. Dynamic Medical Information System LLC. Acute metaphysitis. [consultado: 18 de julio del 2005] Disponible en: <http://www.dynamicmedical.com/dymamed.nsf/>
51. Carek PJ, Dickerson LM, Sack JL. Diagnosis and management of osteomyelitis. Am Fam Physician. 2001; 63:2413-20.
52. Toivanen JA. The management of closed tibial shaft fractures. Curr Orthop. 2003;17(3):161-6.
53. Ellington JK, Harris M, Webb L, Smith B, Smith T, Tam K, et al. Intracellular staphylococcus aureus. A mechanism for the indolence of osteomyelitis. J Bone Joint Surg (Br). 2003;85:918-21.
54. Costerton JW. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections. Clin Orthop Rel Res. 2005;437:7-11.
55. Patel R. Biofilms and antimicrobial resistance. Clin Orthop Rel Res. 2005;437:41-7.
56. Martínez Izquierdo AM, Pérez Amarillo IJ. Estafilococo. En: Microbiología y Parasitología Médica. C. Habana: Ecimed; 2001. p.153-63.
57. Jawets E, Melnick JL, Adelberg EA. Estafilococo. En: Microbiología Médica. 14 ed. Edición. C. Habana: Ecimed; 2006. p. 207-12.

58. Tachdjian MO. Ortopedia Pediátrica. t. 2. 2^{da}. ed. México: Interamericana; 1994. p. 1188-200.

59. Ramos Martínez A. Osteomielitis por escherichia coli sobre fractura cerrada de húmero. Anales de Medicina Interna. 2006;23(12):588-90.

60. Murgadas Rodríguez R. Infecciones óseas y articulares. En Álvarez Cambras R. Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatológica. t.1. La Habana: Pueblo y Educación; 1986. p. 297-308.

Recibido: 12 de febrero de 2009.

Aprobado: 15 de abril de 2009.

Dr. *Rafael Mena Pérez*. Finca Sanjuán. Barrio "Las Piedras", La Salud, municipio Quivicán, La Habana. La Habana, Cuba. E-mail: rafael.mena@infomed.sld.cu