

Osteítis en el adulto.

Revisión retrospectiva de 40 casos en la extremidad inferior

Óscar Martínez-Molina,* José Vázquez-García,** Luis Sánchez-Mejía,***
 Carlos Calzada-Chong,*** Ernesto de León-Martínez*

Hospital Central Sur de Petróleos Mexicanos. Ciudad de México

RESUMEN. *Objetivo.* El principal objetivo de este trabajo es enfatizar la importancia de tratamiento temprano de las fracturas expuestas, puesto que la osteítis es su principal complicación crónica, así como en los casos de cirugía ósea infectada. *Material y métodos.* Se trata de una serie retrospectiva de 40 pacientes de ambos sexos, con edad promedio de 47 años (19 a 81), que ingresaron de julio de 1984 a septiembre de 1990 por osteítis en los miembros inferiores. El tratamiento consistió principalmente en desbridamiento y luego escarificación para generar tejido vascular, mientras que la estabilización se hizo mediante fijador externo. La pérdida ósea, según su magnitud se trató con transportación ósea en casos severos o sólo con aplicación de viruta ósea esponjosa en pérdidas menores. Cuando fue necesario se aplicó triple esquema de antibióticos. *Resultados.* De los 40 casos, la osteítis se resolvió en 36 (90%), sin embargo dos de ellos subsistieron con cavidades óseas no resueltas, se requirió amputación en otros dos, uno más murió y en otro persistió la osteítis. *Conclusión.* Se considera que todavía a la fecha el procedimiento es el de elección para el tratamiento de la osteítis cuando existe infección y pérdida ósea. Nuestros resultados son similares a los de otros autores.

Palabras clave: osteítis, infección, hueso, injerto, fijación, consolidación.

El hueso es un tejido ampliamente especializado y de una importancia fundamental para la existencia y desempeño de la vida de relación de todos los demás aparatos y sistemas, sin embargo, sus mecanismos de defensa son po-

SUMMARY. *Objective.* The main objective of the present paper is to stress out on the importance of the prompt and early treatment of compound fractures since osteitis is the main chronic complication of either open or post-operative infected fractures, when opportune treatment is not given. *Material and methods.* This is a retrospective trial of 40 patients, men and women, aged in average 47 years (19 to 81), who were admitted from July 1984 through September 1990 because of already established osteitis in lower limbs. Main treatment consisted on scarification in order to allow vascular tissue after removing necrotic tissue. Stabilization was by external fixator and bony loss was treated earlier by "in situ" spongial bone chips or bone transportation according to the size of bone absence. When necessary, triple antibiotic scheme was applied. *Results.* Osteitis became resolved in 36 out of the 40 cases (90%), however ample bony loss subsisted in two out of the 36, amputation was necessary in other two cases, one patient died and osteitis subsisted in one. *Conclusion.* This is currently the best procedure for obtaining the bone healing when the exists bony loss and infection. Our results are similar to those reported by other autors.

Key words: osteitis, infection, bone, graft, fixation, consolidation.

bres y es vulnerable a agresiones tanto internas como externas. Cuando la agresión provoca una reacción inflamatoria en el hueso, hablamos de osteítis, la cual puede estar presente, ante una agresión de tipo traumática o infecciosa, aunque también pueden ser de origen metabólico, inmunológico o tumoral.

La osteítis es un proceso que ha estado presente en la historia del hombre y que ha sido motivo de constante investigación, ya que es condicionante de efectos locales y sistémicos con largos períodos de incapacidad o que pueden conllevar directa o indirectamente a la muerte.

A pesar de los avances de la medicina actual, la osteítis continúa siendo un problema médico importante y acompañante fiel de las fracturas expuestas, en las que los autores señalan incidencias de 40 y 50%;^{22,25} asimismo y pese al

* Médico adscrito al Servicio de Ortopedia y Traumatología.

** Jefe de Servicio de Ortopedia y Traumatología.

*** Residentes de Ortopedia y Traumatología Hospital Central Sur de Petróleos Mexicanos.

Dirección para correspondencia:

Dr. Óscar Martínez-Molina. Hospital Central Sur de Petróleos Mexicanos Periférico Sur 4091, Unidad E. Portes Gil, Edif. No. 2, Dpto. 7, Col. Fuentes del Pedregal C.P. 14140 Deleg. Tlalpan, D.F.
 omtzmolina@mail.internet.com.mx

desarrollo técnico-quirúrgico (o quizá debido precisamente a éste) la incidencia del proceso en pacientes sometidos a cirugía, según los reportes de Gustillo, Anderson y Clawson, es muy elevada.^{3,10,13,29}

Además de la cronicidad del padecimiento, otros factores, tales como: extensas zonas de pérdida ósea, falta de consolidación, cirugías múltiples con mayor agresión al hueso y partes blandas, compromiso neurocirculatorio, ponen en serio peligro la función y sobre todo la vida del paciente^{2,5,6,8} (*Figura 1*).

Nuestro interés es hacer hincapié en el manejo oportuno de este proceso, analizando y proponiendo métodos que nos conduzcan a una mejor y eficaz curación.

Material y métodos

Se presenta una revisión retrospectiva, de pacientes del servicio de ortopedia y traumatología, a los cuales se les trató entre julio de 1984 y septiembre de 1990. Se incluyen un total de 40 pacientes, mayores de 17 años de edad y con diagnóstico clínico de osteítis en la extremidad inferior.

Para fines de nuestro trabajo, se emplea el término osteítis, para definir a todo proceso que implique inflamación del hueso, ya sea por la presencia de gérmenes piógenos, agresión traumática o cuerpos extraños, aun sin evidencia de infección.

Para clasificar el proceso, en el servicio se definió como osteítis aguda aquella con menos de tres semanas de evolución y como crónica cuando rebasaba este período; en relación con el origen, las clasificamos en postraumática y no traumática; dentro de las postraumáticas incluimos a las consecutivas a fracturas expuestas y al tratamiento quirúrgico; mencionamos también la región anatómica afectada y si se acompaña o no de infección con los términos: séptica o aséptica.

Se incluyen en el estudio un total de 40 pacientes, correspondiendo al sexo masculino 25 casos (62.5%) y 15 casos al sexo femenino (37.5%), la edad mínima fue de 19 años y la máxima de 81, con una media de 47.

Los pacientes más afectados eran obreros en edad productiva y la osteítis era o consecutiva directa al tipo de traumatismo o secundaria al manejo inicial, efectuado en sitios alejados a medios hospitalarios. Tomando como base la clasificación de la Universidad Médica de Texas en relación con los factores asociados, generales y locales en nuestros pacientes encontramos los siguientes: alcoholismo en 25%, tabaquismo en 27.5%, diabetes mellitus en 10%, además de hipertensión y desnutrición en 5% de los casos, respectivamente.

El origen de la osteítis en un gran porcentaje fue traumático (*Figura 1*), sin embargo, de estos casos, 77.5% fue sometido a tratamiento quirúrgico y después desarrolló osteítis. Previamente a su envío a nuestro servicio, habían sido sometidos a un promedio de tres cirugías, incluyéndose osteosíntesis con placas y tornillos 16 casos, fijación externa seis, clavo intramedular cuatro, aseos quirúrgicos 19

y fistulectomías tres.

Las manifestaciones clínicas que con más frecuencia presentaban estos pacientes, eran de tipo "fase florida", tanto por la lesión misma, como por la cronicidad; el 100% presentaba la alteración de la función con incapacidad parcial o total para usar la extremidad afectada; 85% de los casos tenía dolor, el edema de la zona afectada estuvo presente en 72.5% y 37.5% presentaba fistulas; la fiebre no fue una manifestación frecuente en este grupo de pacientes.

En relación con los datos de laboratorio, se evaluaron los iniciales de biometría hemática, velocidad de sedimentación globular, química sanguínea y pruebas de función hepática, así como subsecuentes dada la alteración que pueden tener durante la evolución del proceso. Por la cronicidad y por el tipo de manejo al que fueron sometidos, presentaban alteraciones en las cifras de Hb, Ht y proteínas totales. Entre los datos iniciales obtenidos, los siguientes llamaron nuestra atención: leucocitosis (más de 10,000) 13 casos (32.5%). Neutrofilia (más de 70%) 14 casos y tres linfocitosis (más de 35%) seis casos (15%).

La velocidad de sedimentación globular se encontró elevada en 14 (87.5%) de 16 pacientes en los que se valoró. La fosfatasa alcalina estuvo elevada en 17 (94.4%) de 18 casos en los que se valoró.

En relación con los cultivos, éstos fueron tomados de la secreción de las heridas, fistulas, canal modular y tejido óseo. El estafilococo áureo se encontró en 26 pacientes (65%), *Pseudomonas* 40%, *Enterobacter* 27.5%, estreptococo β-hemolítico 17.5%, *E. coli*, en 17.5%, *Proteus* en 15% y en otros 32.5%, en 21 casos el germen fue único y en 15 fueron mixtos. De los estudios de gabinete, el 100% de los casos fueron evaluados con radiografías simples, en 30% se realizó fistulografía con Tc99 en 20%, y con Galio en 15%.

Dentro de nuestro protocolo de seguimiento, las gammagrafías con Tc99 y con Galio fueron utilizadas en los pacientes sometidos a transportación ósea y en los que se utilizó injerto de hueso.

Con respecto al manejo se incluyen: medios de estabilización, manejo de los defectos óseos, aplicación de injerto y uso de antibióticos.



Figura 1. Fracturas grado IV de tibia con exposición ósea. Osteítis aguda postraumática.

Inicialmente empleamos como medio de estabilización, enclavijado centromedular tipo Colchero, sin embargo debido a la osteopenia y lisis alrededor de los pernos, iniciamos el uso de fijadores externos, primero con los tipo Álvarez Cambras (RALCA) o Ilizarov y más recientemente con los Orthofix (*Figuras 2 y 3*).

Una vez concluido el manejo con los fijadores externos, se protegía al paciente con férulas de yeso o de polipropileno en tanto se iniciaba el apoyo de la extremidad o se iniciaba su incorporación a programas de rehabilitación (*Tabla 1*).

El tratamiento de las lesiones consistió en escarificaciones en 35 pacientes, englobando al 87.5% de los casos, siendo este procedimiento quirúrgico el que cambió nuestra propuesta específica para lograr un foco de lesión progresivamente libre de sepsis y sobre todo con tejido de granulación bien vascularizado (*Figura 4*); y en cinco casos (12.5%) realizamos escarificación, diafisectomía y transportación ósea.

Algunos pacientes requirieron injerto óseo, por la presencia de defectos óseos, la mayoría recibió injerto óseo autólogo, tomado de las crestas ilíacas. En cuatro casos se utilizó injerto homólogo, tomado de las cabezas femorales, sometiéndose el donador a pruebas de compatibilidad sanguínea y serológicas de búsqueda de anticuerpos para el

HIV en tres de estos casos, el injerto se mantuvo en congelación y previos cultivos se aplicó en fresco (*Tabla 2*).

El empleo de antibióticos, en un gran porcentaje, fue en combinaciones de tres, solamente en cuatro casos se usaron cefalosporinas como medicamento único. La indicación del antibiótico fue con base en el reporte de los cultivos y con antibiogramas. La administración promedio fue durante 36 días, con un mínimo de 10 y un máximo de 70 en respuesta a la evolución clínica, al seguimiento laboratorial y al cultivo negativizado.

Resultados

La evaluación de resultados se realizó con base en tres parámetros: 1) cedió la osteítis, 2) hubo integración del injerto óseo y 3) consolidación clínica y radiológica (*Tabla 3*).

El injerto óseo, aplicado en 24 pacientes, se integró en el 100% de los casos, independientemente del tipo de injerto y del número de aplicaciones.

Con respecto a la consolidación ósea, la evaluación se llevó a cabo en 34 casos, excluyéndose a seis por las siguientes razones: dos tuvieron cavidades óseas, pero sin pérdida de la integridad axial del hueso, tres pacientes fueron amputados y uno falleció.

La consolidación radiológica fue tomada cuando en las notas de control se mencionaba como de grados III y IV radiológicos (*Figura 5*) (*Tabla 4*).

El tiempo promedio de consolidación fue de 8.8 meses, con un tiempo mínimo de 3.5 meses y máximo de 30.

En cuanto a la zona afectada fueron 23 tibias, 14 fémures y tres tobillos.

Entre los factores asociados negativamente con la evolución, la diabetes mellitus fue decisiva en dos pacientes, uno que fue amputado por no ceder la infección y otro que falleció por desarrollo de falla multiorgánica. Los factores locales hallados fueron: linfedema crónico en nueve casos (22.5%), insuficiencia vascular periférica arterial en dos

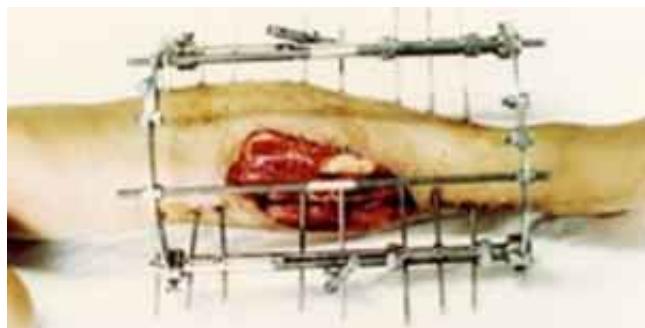


Figura 2. Osteítis crónica postraumática con fijador externo (RALCA).



Figura 3. Osteítis crónica estabilizada con fijador Orthofix en proceso de granulación.

Tabla 1. Medios de estabilización.

Tipo	Nº de casos
Clavo Colchero	6
Fijador externo RALCA	26
Fijador externo Orthofix	8
Total	40

Tabla 2. Injerto óseo.

Tipo de injerto	Nº de casos
Corticoesponjoso	4
Esponjoso	19
Autólogo	24
Homólogo	4
Cresta ilíaca	24
Cabeza femoral	4

casos y venosa en 15 (37.5%), lesiones cutáneas incluyendo fistulas, lesiones expuestas del hueso y cualquier clase de pérdida de la integridad de la piel en 34 casos (85%).

El tiempo mínimo de estancia hospitalaria fue de una semana en una paciente sometida a desbridamiento y cierre primario y el tiempo máximo de 350 días (no continuos), con un promedio de 109 días.

La estancia total en el servicio, evaluados en los pacientes al ser dados de alta para laborar, fue en promedio 11 meses.

De los 40 pacientes, uno de ellos presentó reactivación de la osteítis, después de siete años de estar asintomático, actualmente había desarrollado diabetes mellitus y dada la gravedad multiorgánica decidimos amputarlo sumándose así a los otros pacientes amputados.

Discusión

El paciente con osteítis ha sido desde siempre difícil de manejar, sobre todo porque se agregan otras agravantes, tales como: defectos óseos, falta de consolidación y lesiones de las partes blandas. El abordaje del sitio afectado, en épocas recientes, ha ido cambiando, de sistemas de irrigación-succión preconizados en 1945 por König,^{2,6,12,13} y avalado en los trabajos de Goldman (1960) y Compere (1967) al combinarse con desbridamiento previo de la zona,^{12,25,26} combinando además distintos tipos de antibióticos como neomicina, polimixina y bacitracina.

Clawson hizo una amplia revisión de casos y reportó un 88% de éxitos con esta técnica.¹³ En 1973, Papineau da un giro al manejo, realizando según su técnica, el retiro del hueso y el material necrótico o infectado, para favorecer la granulación sana y el cierre de la herida; este autor, en un reporte de 80 pacientes, refiere coincidentemente también, 88% de éxitos.²⁹ Sanders y Cabanelas muestran en sus reportes 89% de éxitos y un tiempo promedio de consolidación de siete meses.²⁸ En los años 70 el Dr. Fernando Colchero, de México, inicia sus estudios en el tratamiento de

la osteítis, así como de los defectos óseos, hasta conformar su programa conocido como: "técnica de escarificación o exéresis a mínima."

El enfoque de su programa se centra en la vascularización ósea, descrita en los trabajos clásicos de Trueta^{27,30} y en la estabilización del hueso. En un reporte del autor, de 370 casos, menciona 99.63% de buenos resultados.

En relación al manejo del foco de osteítis, mediante la escarificación, realizada en 35 de nuestros pacientes, tuvimos éxito en 90% de los casos, uno se amputó durante la etapa del estudio y en otro se reactivó la infección después de un período de evolución satisfactoria realizándose la amputación recientemente.

En los años 80, llegan a México los trabajos del Dr. Ilizarov, apoyándose en el manejo de tejidos y en su principio de compresión-distracción, para el crecimiento del hueso. Menciona que para estimular los procesos regenerativos debe haber una interrelación entre: adecuada vascularización, estabilización de la zona y distracción dosificada, esta última se determina para fines prácticos a razón de un milímetro al día dosificada a un cuarto de milímetro cada seis horas.

Álvarez Cambras propone, apoyándose en los trabajos del Dr. Ilizarov, llevar a cabo la resección del foco de osteítis, mediante diafisección y posteriormente efectuar una transportación ósea para cubrir el defecto.^{1,4,7,14,20} En el servicio utilizamos estos principios en cinco pacientes cuyo defecto era mayor de tres centímetros. La variante fue que mantuvimos durante el tiempo de transportación un estímulo constante de la zona, mediante escarificaciones y una vez que se lograba llegar al contacto entre ambos extremos, procedímos a la colocación de injerto óseo, con éxito en 100% de los casos. Una vez lograda la granulación y revascularización del hueso dañado el problema siguiente era cubrir los defectos óseos, Papineau cita 39 casos con 93% de éxitos, mediante la limpieza del foco con su técnica y la aplicación de injerto autólogo en un paso.²⁸ Colchero hace mención del manejo de estos defectos, mediante el



Figura 4. Granulación de lecho óseo. Colocación de injerto autólogo.

Tabla 3. Evolución de la osteítis.

Cedió la osteítis	36 casos	90%
Pacientes amputados	2 casos	5%
Pacientes fallecidos	1 caso	2.5%
Persistencia osteítis	1 caso	2.5%

Tabla 4. Consolidación.

Característica	Nº de casos	Porcentaje
No consolidados	3	8.8%
Pacientes perdidos	1	2.9%
Consolidación clínica	30	88.3%
Consolidación radiológica	29	85%

La consolidación radiográfica correspondía a las evaluaciones grados III y IV.

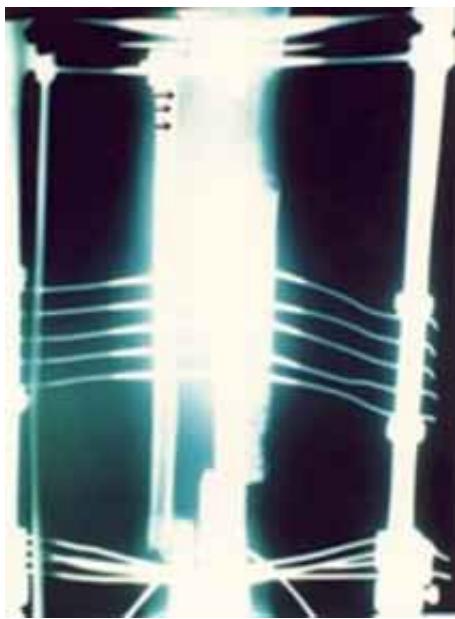


Figura 5. Flechas: zona de regeneración ósea.

uso de injerto autólogo, preferentemente tomado de crestas ilíacas y aplicado en pequeñas laminillas, manteniendo la herida abierta, con el fin de estimular el injerto al sexto día, así como para aplicar más, en caso de ser necesario.¹¹ A mediados de los años 80 hay un auge en el manejo de colgajos cutáneos rotados y colgajos musculocutáneos vascularizados, con porcentajes de éxitos que van del 79 al 100%, con seguimiento de entre seis y 49 meses.^{21,26,27} Wood y Cooney³¹ realizan para tal efecto, la transferencia de hueso vascularizado, pediculado, acompañado de tejidos blandos. De 18 casos, reportaron uno con falla vascular inmediata, dos con persistencia de osteítis y 85% con buenos resultados. Weiland, sin embargo, en 13 casos hace referencia a una falla vascular inmediata en 25% y persistencia de la osteítis en el 40%.^{17,19,25}

En 28 de nuestros pacientes, con defectos óseos, menores de tres centímetros, utilizamos injerto óseo, preferentemente injerto esponjoso, autólogo, tomado de la cresta ilíaca; en 50% se realizó más de una aplicación y se logró su integración en el 100% de los casos. Siguiendo los lineamientos de Colchero, mantuvimos la herida abierta, aplicamos lajitas delgadas de injerto y realizamos estimulaciones durante el proceso de integración. En cuanto a la estabilización del hueso, algunos autores preconizan el empleo de medios rígidos como placas y tornillos, reportando buenos resultados de entre 83 y 93%.^{6,26} Otros utilizan enclavijado centromedular, incluso poniendo y quitando el clavo durante los procedimientos de limpieza quirúrgica, otro tipo de manejo es mediante enclavijado centromedular bloqueado con pernos, el cual da una mayor estabilización, sin embargo en nuestra experiencia, por la cronicidad del proceso hemos visto que existe lisis y aflojamiento de pernos. En un reporte de 117 casos, se cita un caso de pseudoartrosis y 23 casos de osteítis residual que dieron origen al aflojamiento del implante.¹¹ Algunos autores utilizan combina-

ciones de varios métodos, manteniendo la estabilización mediante fijación externa hasta lograr la remisión de la osteítis y posteriormente colocan un clavo centromedular, hasta la consolidación. En 34 de nuestros pacientes, el medio de estabilización fue la fijación externa, en todos los casos se mantuvo hasta lograr una consolidación clínica y radiológica, nuestros resultados fueron de 88.3% de éxito, con una media de tiempo de consolidación de 8.8 meses. De acuerdo con esta revisión hemos establecido este protocolo para el tratamiento de la osteítis, conscientes de compartir con otros autores porcentajes similares de éxito.

Bibliografía

1. Álvarez CR: Traumatología. La Habana: Ed. Pueblo y educación, 1985; vol. I, 560-603.
2. Alien SE, Crenshaw AH: Cirugía ortopédica. 8^a edición. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 1992: 1027-74.
3. Anderson JT, Gustillo RB: Immediate internal fixation in open fractures. *Orthop Clin North Am* 1980; 2: 560.
4. Bianchi A, Maiocchi: Introducción al conocimiento de los métodos de Ilizarov en ortopedia y traumatología. Centro Especial "Ramón y Cajal", Madrid, España. 1990. Comunicación.
5. Blachut PA, Meek RN: External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft. A sequential protocol. *JBJS* 1990; 72A(5): 729-35.
6. Burri C: Osteítis postraumática. 1^a edición. Barcelona: Ed. Toray-massom; 1977: 105-55.
7. Cabanela M: Open cancellous bone grafting of infected bone defects. *Orthop Clin North Am* 1984; 15(3): 427-39.
8. Ceballos MA: Fijación externa de los huesos. 2^a edición. La Habana, Ed. Científico-técnica, 1983: 121-35.
9. Cierny G, Mader JT: Adult chronic osteomyelitis. *Orthopedics* 1984; 7(10): 1546-52.
10. Cole DG: Acute osteomyelitis overview. *Orthopedics* 1984; 7(10): 1553-6.
11. Colchero RF: Tratamiento integral del paciente con infección ósea, Hospital de Ortopedia y Traumatología "Magdalena de las Salinas", IMSS, México, 1985.
12. Compere AL, Metzger WI: The treatment of pyogenic bone and joint infections by closed irrigation with a nontoxic detergent and one or more antibiotics. *JBJS* 1967; 49-A: 615-24.
13. Clawson DK, Davis FJ: Treatment of chronic osteomyelitis with emphasis on closed suction-irrigation technique. *Clin Orthop* 1973; 96: 88.
14. Dendrinos GK, Kontos S: Use of the Ilizarov technique for treatment of non-union of the tibia associated with infection. *JBJS* 1995; 77A(6): 835-46.
15. Deysine M, Rafkin M: Diagnosis of chronic and postoperative osteomyelitis with Gallium 67 citrate scans. *Am J Surg* 1973; 129: 632-5.
16. Evans EM, Davis DM: The treatment of chronic osteomyelitis by sauerisation and secondary skin grafting. *JBJS* 1969; 51A: 454-7.
17. Gordon L, Chiu EJ: Treatment of infected non-unions and segmental defects of the tibia with staged microvascular muscle transplantation and bone grafting. *JBJS* 1988; 70A(3): 377-86.
18. Gupta RC: Treatment of chronic osteomyelitis by radical excision of bone and secondary skin grafting. *JBJS* 1973; 55A(2): 371-4.
19. Han CS, Wood MB, Bishop AT: Vascularized bone transfer. *JBJS* 1992; 74A(10): 1441-9.
20. Ilizarov G: La metodología soviética en ortopedia, conferencia magistral, curso cultivo de tejidos, Guadalajara, Jal. México, 1987.
21. Irons GB, Fisher J, Schmitt EH: Vascularized muscular and musculocutaneous flaps for management of osteomyelitis. *Orthop Clin North Am* 1984; 15(3): 473-9.
22. Kawashima M, Tamura H: Topical therapy in orthopedic infection. *Orthopedics* 1984; 7(10): 1592-8.

23. Kelly PJ: Infected nonunion of the femur and tibia. *Orthop Clin North Am* 1984; 15(3): 481-9.
24. King DM, Mayo KM: Subacute haematogenous osteomyelitis. *JBJS* 1969; 51B(3): 458-63.
25. May JW Jr, Jupiter JB, Weiland AJ: Current concept review. Clinical classification of post-traumatic tibial osteomyelitis. *JBJS* 1989; 71A(9): 1422-8.
26. Meyer S, Weiland AJ, Willeneger H: The treatment of infected nonunion of fractures of long bones. *JBJS* 1975; 57A(6): 836-41.
27. Ruttle PA, Kelly PJ, Irons GB: Chronic osteomyelitis treated with a muscle flap. *Orthop Clin North Am* 1984; 15(3): 451-9.
28. Sanders M, Albright JA: Autogenous bone grafting in clinical osteomyelitis and septic nonunion (the Papineau technique). *Orthopedics* 1984; 7(10): 1608-13.
29. Sledge SL, Johnson KD, Henley MB: Intramedullary nailing with reaming to treat non-union of the tibia. *JBJS* 1989; 71A(7): 1004-19.
30. Trueta J: La estructura del cuerpo humano. Barcelona. Ed. Labor; 1973: 155-63.
31. Wood MB, Cooney WP: Vascularized bone segment transfers for management of chronic osteomyelitis. *Orthop Clin North Am* 1984; 15(3): 461-71.

