

Injerto intertibioperoneo autólogo en las lesiones complejas de la diáfisis tibial

PABLO N. ORTIZ, BARTOLOMÉ L. ALLENDE, IVÁN BITAR, RODRIGO REMONDINO, MARIANO GASTAUDO
y BARTOLOMÉ T. ALLENDE

Sanatorio Allende, Córdoba

RESUMEN

Introducción: La técnica y estrategia que elegimos para estas lesiones complejas es secuencial (cobertura cutánea-estabilización ósea), con la utilización del injerto intertibioperoneo (IITP) autólogo por vía posterolateral descrito por Harmon en 1945. Objetivos propuestos: evaluar la eficacia y la vigencia del IITP en la estabilización de las lesiones tibiales complejas; evaluar el impacto en la salud utilizando el cuestionario SF-36 y analizar estadísticamente las causas de dolor en el tobillo.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, analítico, estadístico y observacional de 25 pacientes con secuelas de lesiones complejas de la diáfisis tibial tratados quirúrgicamente (entre marzo de 1995 y septiembre de 2002), con injerto intertibioperoneo autólogo posterolateral utilizando la técnica de Harmon. Se presentaron 3 retardos de la consolidación (asépticos) y 22 pseudoartrosis (88%), 14 sépticas (64%) y 8 asépticas (36%).

Resultados: El seguimiento mínimo fue de 10 meses y el máximo, de 74 meses. El intervalo entre la lesión y el IITP promedio fue de 12,8 meses (3-48 meses). La consolidación se produjo en 100% de los pacientes (8 meses desde el desbridamiento inicial y 5,3 meses desde el IITP). En los infectados, la consolidación fue 1,3 meses más lenta que en los asépticos. Los resultados obtenidos con el SF-36 fueron entre regulares y buenos, lo que denota la complejidad de estas lesiones.

Conclusiones: Según el análisis estadístico, el dolor en el tobillo estaría relacionado con la severidad de la lesión de las partes blandas. Creemos que el IITP continúa vigente como procedimiento de salvataje y sigue siendo una opción válida para el tratamiento de estas lesiones.

PALABRAS CLAVE: Injerto óseo autólogo intertibioperoneo posteroexterno. Pseudoartrosis. Osteomielitis crónica.

TIBIOFIBULAR SYNOSTOSIS WITH AUTOLOGOUS BONE GRAFT IN COMPLEX TIBIAL SHAFT INJURIES

ABSTRACT

Background: The technique and strategy chosen for these complex injuries is sequential (soft tissue coverage-bone graft stabilization) using autologous bone graft through a posterolateral approach as described by Harmon in 1945. The goals are: to evaluate the effectiveness and validity of tibiofibular synostosis (TFS) in stabilizing complex tibial shaft injuries; evaluate the impact on health using the SF-36 Questionnaire; and statistically analyze ankle pain causes.

Methods: A retrospective, descriptive, analytic, statistical and observational study of 25 patients with sequelae of complex tibial shaft injuries, surgically treated (between March 1995 and September 2002), with the Harmon technique.

Three (12%) were aseptic delayed unions; and 22 non-unions (88%); 14 septic (64%) and 8 aseptic (36%).

Results: Follow-up: range 10-74 months. Interval between lesion and TFS: 12.8 months (range 3-48 months). All lesions healed (8 months from initial debridement and 5.3 months from TFS). In infected non-unions, healing was 1.3 months slower than in aseptic cases. SF-36 results were between Fair and Good, suggesting the injuries' complexity.

Recibido el 14-5-2003. Aceptado luego de la evaluación el 24-5-2004.
Correspondencia:

Dr. PABLO N. ORTIZ
Hipólito Yrigoyen 384
5000 - Córdoba, Argentina
Tel.: 0351-4269200/03541-451266
E-mail: drnicolasortiz@hotmail.com

Conclusions: According to the statistical analysis, the ankle pain would relate to the severity of the soft tissues lesions. We believe that TFS is still effective as a salvage procedure and a valid option to treat these lesions.

KEY WORDS: Tibiofibular synostosis. Nonunion. Chronic osteomyelitis.

Las fracturas de la diáfisis tibial son las más comunes de los huesos largos y continúan siendo un tema de mucho interés y discusión debido a los diferentes criterios para la elección del tratamiento adecuado.^{18,26,28} Es muy importante conocer la extensa área desprovista de inserción muscular que tiene la tibia, lo que determina una considerable pobreza vascular localizada sobre todo en el tercio distal y que predispone a una tasa elevada de complicaciones en las fracturas de alta energía.^{6,23}

La gravedad de una pseudoartrosis supurada o de una fractura infectada con pérdida ósea en esta región constituye uno de los problemas de más difícil resolución, en que desempeñan un papel preponderante el grado de infección, la virulencia del germen, el compromiso concomitante de las partes blandas y la estrategia elegida por el cirujano, quien debe lograr controlar la infección, la cobertura cutánea adecuada y la unión fracturaria para recuperar o preservar la función de la extremidad.^{1,6,10}

La técnica y estrategia que elegimos para estas lesiones complejas es secuencial (cobertura cutánea-estabilización ósea), con la utilización del injerto intertibioperoneo autólogo por vía posterolateral descrito por Harmon en 1945.¹¹ Este abordaje tiene por objetivo crear una sinostosis entre la tibia y el peroné manteniendo intacta la membrana interósea, que actúa como una gruesa barrera fibrosa donde además de proteger y aislar la región infectada proporciona un excelente lecho para el injerto, estabilizando la zona comprometida sin violar el compartimiento anterior, que es frecuentemente afectado por el trauma. El injerto esponjoso se coloca en una zona bien vascularizada,²⁸ entre las masas musculares posteriores, lo que facilita su rápida revascularización e incorporación.²³ Esta técnica constituye una opción válida para tratar de resolver lesiones altamente incapacitantes, que representan un trastorno crónico, debilitante y con gran repercusión social.

Objetivos

- Evaluar la eficacia y la vigencia del injerto intertibioperoneo en la estabilización de las lesiones complejas de la tibia (infectadas o no) en los últimos 7,5 años.
- Evaluar el impacto en la salud utilizando el instrumento SF-36.
- Analizar estadísticamente las posibles causas de dolor en el tobillo.

Materiales y métodos

El presente trabajo es un estudio retrospectivo, descriptivo, analítico, estadístico y observacional de una serie de pacientes con lesiones complejas de la diáfisis tibial en que se realizó una revisión de las historias clínicas, de los casos que fueron tratados quirúrgicamente durante el período comprendido entre marzo de 1995 y septiembre de 2002.

En nuestra serie de 32 pacientes, en los cuales se realizó un injerto intertibioperoneo autólogo posterolateral utilizando la técnica de Harmon, se perdieron 7 pacientes en el seguimiento, 3 por presentar datos insuficientes en las historias clínicas, 1 por cambio de residencia y los restantes por imposibilidad de localización, reduciendo a 25 el número de pacientes, con 25 secuelas de fracturas diafisarias tibiales.

Del total de pacientes tratados, 17 (68%) fueron tratados primariamente en esta institución y 8 (32%) fueron derivados.

Criterios de inclusión

- Retardos en la consolidación, pseudoartrosis aséptica o infectada, con defecto óseo o no.
- Historias clínicas que contuvieran la totalidad de la información requerida para valorar las diferentes variables de este estudio.
- Tratamiento quirúrgico con la técnica de Harmon, entre los períodos de marzo de 1995 y septiembre de 2002.
- Seguimiento mínimo de 10 meses posquirúrgicos.

Criterios de exclusión

- Menores de 15 años de edad.
- Fracturas patológicas.
- Lesiones por proyectil de arma de fuego.

La distribución etaria fue la siguiente: de 15 a 19 años: 1 paciente (4%), de 20 a 29 años: 9 pacientes (36%), de 30 a 39 años: 9 pacientes (36%), de 40 a 49 años: 2 pacientes (8%), de 50 a 59 años: 1 paciente (4%), de 60 a 69 años: 3 pacientes (12%); rango de edad de 15 a 67 años, con una edad promedio de 31,6 años.

El 76% de estas lesiones se produjo en pacientes menores de 40 años; la mayor proporción de pacientes se ubicó entre la segunda y la tercera década.

Del total de los pacientes, 21 eran varones, con una relación varón: mujer de 5,25:1.

Las causas de la lesión fueron: 16 pacientes (64%) por accidentes motociclísticos, 5 pacientes peatones atropellados por un auto (20%) y 4 pacientes (16%) por caídas de altura.

El 88% de las fracturas fueron de alta energía, con un alto porcentaje de conminución, desplazamiento fracturario y lesión severa de los tejidos blandos; en 13 pacientes el miembro comprometido fue el derecho y en 12 el izquierdo; 1 fractura (4%) fue cerrada y 24 (96%) fueron expuestas.

Un total de 8 pacientes (32%) no fueron atendidos primariamente en esta institución, por lo tanto, las lesiones iniciales sólo pudieron ser estimadas mediante el interrogatorio y el análisis de

los estudios previos. Algunos de estos pacientes presentaban una pseudoartrosis ya establecida, las cuales fueron evaluadas detalladamente teniendo en cuenta la personalidad fracturaria para realizar luego la planificación quirúrgica.

Sistemas de clasificación

Todas las fracturas fueron clasificadas inicialmente sobre la base de una modificación de la guía dada por la Asociación Americana de Trauma Ortopédico (Fig. 1).

El 84% estaba asociado con fracturas diafisarias de peroné que no correspondían al nivel o severidad de la tibia afectada y no fueron clasificadas.

El tercio involucrado fue: proximomedial en 1 paciente (4%), medio en 9 pacientes (36%) y mediodistal en 15 pacientes (60%).

El grado de exposición fracturaria se clasificó según el sistema de Gustilo-Anderson.

Las fracturas expuestas fueron 24: 8 grado II (33,3%) consideradas como lesión de las partes blandas leve, 11 grado IIIA (45,8%) como lesión de las partes blandas moderada y 5 grado IIIB (20,8%) como lesión severa. El 78% perteneció al grado III, lo que evidencia la severidad de estas lesiones.

De los 25 pacientes, 18 (72%) presentaron pseudoartrosis atrófica y 4 (16%) normotrófica, de las cuales 14 (64%) fueron sépticas y 8 (36%) asépticas. En los restantes 3 pacientes (12%) se objetivó un retardo de la consolidación, todos asépticos.

Se clasificó la osteomielitis crónica en cinco grados según el sistema de May y cols.^{13,15}

Tipo I: Tibia y peroné intactos que pueden resistir carga funcional.

Tipo II: Tibia y peroné intactos que necesiten injerto óseo estructural.

Tipo III: Defecto tibial < 6 cm, peroné (reconstruible).

Tipo IV: Defecto tibial > 6 cm, peroné (reconstruible).

Tipo V: Defecto tibial > 6 cm, peroné no intacto.

Estas osteomielitis fueron clasificadas después de haber completado el desbridamiento de los tejidos blandos y esquelético. Éstas fueron 14 (11 tipo III y 3 tipo IV). La manifestación de la infección fue clínica, radiográfica y biológica.

Creemos necesario definir los términos para una mejor comprensión:

Retardo de la consolidación: definido por presencia de dolor, movilidad en el foco fracturario por movilización manual, cuando no hubo signos radiológicos de consolidación dentro de un lapso entre 3-6 meses de la lesión original.

Pseudoartrosis: definida por presencia de dolor, movilidad en el foco fracturario por movilización manual y falta de consolidación radiográfica luego de 6 meses de la lesión original.

Consolidación fracturaria: definida como la presencia de puentes óseos a nivel tibioperoneo superior e inferior al foco fracturario en dos proyecciones radiográficas como mínimo, sin movilidad en el foco ni dolor ante la descarga de peso.

Métodos de evaluación clínica

La evaluación clínica incluyó el análisis de dos aspectos: en el primero se valoró la *amplitud de movimiento* de la rodilla y

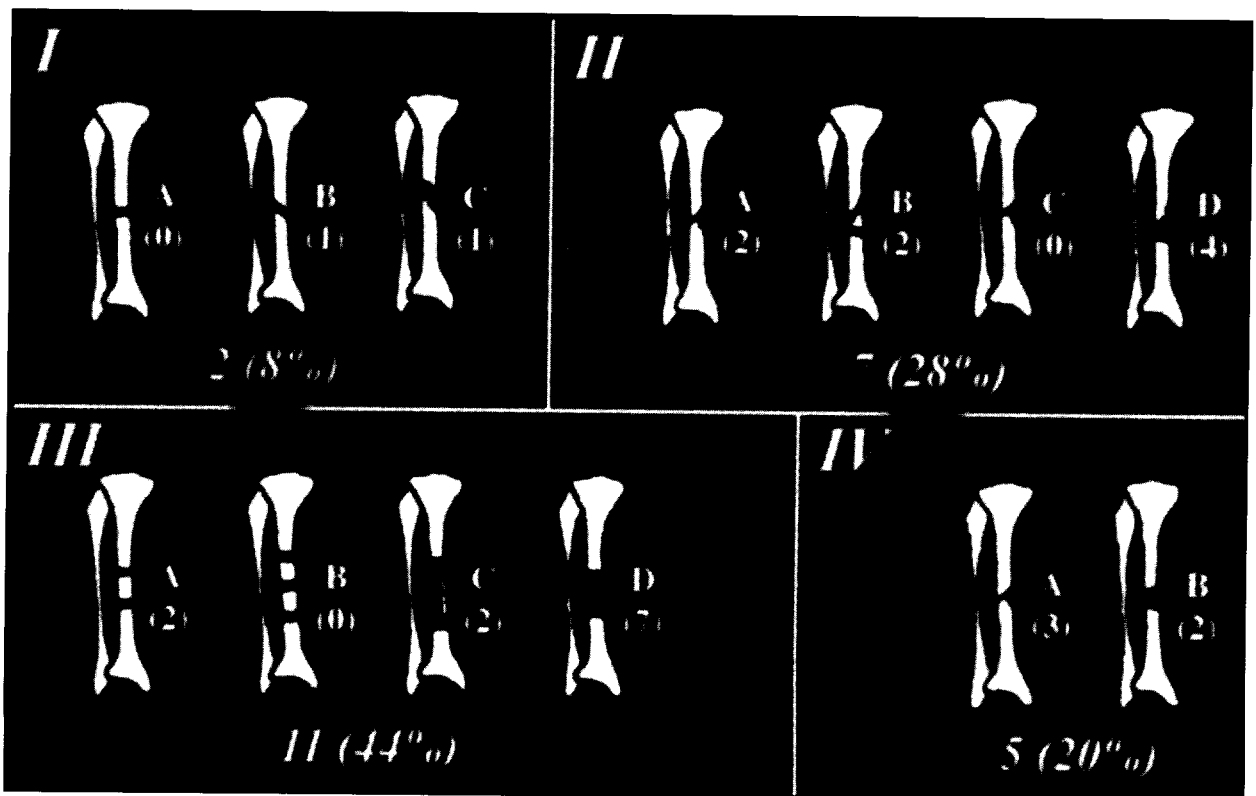


Figura 1. I. Fractura simple (A-transversa, B-oblicua, C-espiroidea). II. Fractura espiroidea con fragmento (A y B en alas de mariposa, C y D conminutas). III. Fractura segmentaria. IV. Con pérdida ósea.

el tobillo (excluido un paciente con artrodesis de tobillo) medida con goniómetro y comparada con el lado contralateral. Al igual que las deformidades angulares, la medición de la discrepancia de los miembros y las desviaciones rotacionales se realizaron en forma clínica.

Como segundo aspecto, consideramos de suma importancia evaluar a estos pacientes con un cuestionario (SF-36) que valorara en forma integral la calidad de vida representada por ocho escalas: *función física, rol físico, dolor corporal, salud en general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental*, lo que nos ayudó a tener una visión más amplia de las secuelas de esta patología crónica y de la reinserción del paciente en la sociedad. Se realizó mediante 36 preguntas, con un puntaje de 0 a 100 (Tabla 1) en forma personal o telefónica.

Tabla 1.

Resultados	Puntaje (%)
Excelente	100
Muy bueno	4-99
Bueno	61-83
Regular	25-60
Malo	0-24

Análisis de laboratorio-bacteriológico

En todos los pacientes se realizó un estudio de laboratorio completo prequirúrgico que incluyó fórmula leucocitaria, eritrosedimentación y proteína C reactiva.

En los 14 pacientes de esta serie con infección crónica y drenaje activo se realizó examen directo, cultivo, tipificación y antibiograma. En 6 pacientes se aisló *Staphylococcus aureus* no meticilino resistente (S no MR), en 5 pacientes se aisló estafilococo meticilino resistente y en los 3 pacientes restantes, el cultivo informó una infección mixta. Dentro de estos últimos, en 2 pacientes se aisló S no MR más *proteus* y en 1 paciente, S no MR más *Pseudomonas aeruginosa*.

Métodos de evaluación radiográfica

Se realizó el estudio radiográfico clásico que incluyó proyecciones anteroposterior y lateral, que valoró: patrón fracturario, irregularidades corticales, presencia o no de secuestros, reacción perióstica y alteración de la mineralización. Luego de la intervención quirúrgica, además de las proyecciones anteriores, se agregó la proyección en rotación interna de 35° para evaluar la consolidación ósea del IITP.

Se midió: angulación tibial, varo, valgo, antecurvatum, recurvatum y defecto óseo.

Los estudios radiográficos posteriores a la cirugía se realizaron con intervalos mensuales.

Análisis estadístico

En nuestra serie, el 62% de los pacientes tuvo dolor en el tobillo y el 4% dolor en la rodilla (estadísticamente no fue analizado el dolor en la rodilla porque un solo paciente sufrió este síntoma) por lo que decidimos estudiar los casos con dolor en el tobillo. Se utilizó la prueba de la χ^2 aplicando la corrección de Yates y se definió un valor α del 5% para establecer la significación estadística, analizando y correlacionando de esta manera la presencia de dolor en el tobillo con mal alineamiento del miembro, sin dejar a un lado el grado de lesión de las partes blandas y el método de inmovilización. Es importante destacar que este análisis estadístico, en particular, tuvo que realizarse en 21 pacientes y no se incluyó al paciente con artrodesis de tobillo ni los 3 pacientes que no precisaron el grado de dolor.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron tratados por dos equipos de cirujanos entrenados en esta técnica quirúrgica.

Se realizó previamente la limpieza, desbridamiento y estabilización fracturaria (yeso 24%, clavo endomedular 20%, fijador externo monoplanar 56%). Se colocó al paciente en decúbito prono, con manguito hemostático insuflado hasta 350 mm Hg. Se realizó una incisión longitudinal 1 a 2 cm detrás del peroné y paralela a éste. Se expuso aproximadamente entre 4 a 5 cm por encima y debajo de la pseudoartrosis. Se seccionó el tejido celular subcutáneo y la fascia superficial. Se identificó el plano fascial profundo entre el grupo muscular del gemelo, el sóleo y los peroneos. Se despegó subperióticamente el origen del peroneo del flexor largo del dedo gordo y del sóleo, así como el origen del tibial posterior en la membrana interósea. Se expuso la tibia mediante disección del resto del origen del tibial posterior y del flexor largo del dedo gordo del peroné. Se separaron la arteria y la vena tibial posterior hacia medial sin exponerlas y se evitó lesionar la membrana interósea. Con escoplo, se realizó decorticación encima y debajo de la pseudoartrosis. Se tomó un injerto esponjoso de cresta ilíaca y se lo colocó sobre las superficies óseas y sobre la membrana interósea. En nuestra serie, sólo se dejó drenaje aspirativo en el 20% de los casos. Se cerró la fascia profunda sin tensión para mantener el injerto y se colocó un vendaje compresivo.

Posquirúrgico

Se realizó la primera curación generalmente a las 48 horas y se retiró el drenaje cuando estaba colocado. En el 24% de los casos se utilizó una férula inguinopédica que fue retirada a las 48 horas y se colocó un yeso inguinopédico durante 4 a 6 semanas, tras las cuales se comenzó con carga progresiva con bota de marcha o bota de Sarmiento por espacio de 6 a 8 semanas más, hasta observarse la consolidación radiográfica. En los pacientes que habían sido estabilizados previamente con clavo endomedular (20% de los casos) y se les había aportado IITP, se comenzó la descarga entre las 4 a 6 semanas progresivamente, con bota de marcha o bota de Sarmiento. Con la utilización de fijador externo (56% de los casos) se esperó también entre 4 a 6 semanas para comenzar con la carga en forma parcial, con la ventaja de que la rehabilitación física se inició desde el primer día de

hospitalización y se continuó hasta que la función del miembro afectado fuera aceptable.

Coordinación multidisciplinaria

El manejo del paciente fue llevado a cabo por un equipo de trabajo que integró los servicios de ortopedia y traumatología, infectología, fisioterapia y salud mental.

Resultados

El período de seguimiento promedio fue de 35 meses (10 a 74 meses). El intervalo entre la lesión y el IITP promedio fue de 12,8 meses (rango de 3 a 48 meses). La consolidación ósea en general se produjo en el 100% de los pacientes con un promedio de 8 meses desde el desbridamiento inicial y 5,3 meses desde el IITP. En los pacientes infectados, la consolidación fue en promedio de 1,3 meses más lenta que en los asépticos. La cantidad de procedimientos fue de 3,92 intervenciones quirúrgicas por paciente, con un rango de 2-8, incluido el desbridamiento inicial de la herida. Esta serie presentó 2 pacientes que habían sufrido un síndrome compartimental como complicación de su lesión original, tratados en otros centros y derivados para tratamiento definitivo, con la pseudoartrosis establecida y daño importante de las partes blandas. El 44% de los pacientes volvió a sus actividades anteriores.

Procedimiento quirúrgico

Se optó por una estrategia secuencial donde fueron inicialmente tratados con una *inmovilización del foco fracturario*. En los primeros 6 pacientes (24%) se utilizó yeso, clavo endomedular previo al IITP en 5 pacientes (20%) y fijador externo monoplanar en 14 pacientes (56%). Se realizó un *desbridamiento amplio de tejido infectado*, de material óseo desvitalizado y también una exéresis amplia de las partes blandas en malas condiciones. Este procedimiento debió repetirse varias veces en algunos casos. En 3 casos con pérdida ósea importante y tejidos en malas condiciones se colocó un espaciador de cemento con antibiótico (gentamicina). Ante pérdidas amplias de los tejidos blandos fue necesaria en 11 casos (44%) la *reconstrucción con colgajos* rotatorios (en 3 pacientes se utilizó el gemelo, en 7 el sóleo y en uno, el flexor del hallux). Consideramos este paso indispensable para la reconstrucción ósea. El IITP se realizó en un promedio de 6 semanas desde el colgajo rotatorio. No siempre se consiguió eliminar definitivamente la infección utilizando la estrategia secuencial, que quedó en una etapa poco activa. En 5 de estos pacientes se mezcló al azar injerto óseo autólogo con antibiótico (vancomicina), colocado diametralmente opuesto a la zona in-

fectada y en los cuales la carga de peso y el tratamiento antibiótico (según cultivos y sensibilidad) produjo mejoras sustanciales, tanto en la consolidación como en el control de la infección. En general, la infección fue controlada en todos los pacientes; en uno de ellos, a pesar de lograrse la consolidación, continuó el drenaje antero-superior y anteroinferior luego de 27 meses del injerto, que remitió en forma definitiva cuando se retiró el material de osteosíntesis.

Evaluación radiográfica

Con las proyecciones solicitadas se evaluaron los puentes óseos tibioperoneos tanto proximal como distal al foco pseudoartrosico. También se observó que el 72% de los pacientes presentaron deformidades angulares, prevaleciendo la angulación en varo (rango $< 5^{\circ}$ - 32°) y antecurvatum (rango $< 10^{\circ}$ - 14°), donde lo tolerado según la bibliografía fue $< 5^{\circ}$ y $< 10^{\circ}$ respectivamente. Hubo desviaciones importantes de los miembros pero no se decidió corregirlos por ahora debido a la mala calidad de los tejidos blandos.

De los pacientes con osteomielitis crónica, la mayoría presentó reacción perióstica y cambios en la mineralización ósea y uno presentó una imagen característica de pandiafisitis. Se midió el tamaño del defecto óseo que se produjo en los 25 pacientes, con un promedio de 3 cm y un rango de 0,5 a 15 cm.

Evaluación clínica

Amplitud de movimiento: el 88% de los pacientes presentó un rango de movilidad de la rodilla dentro de los parámetros normales. En el 75% el rango de movilidad de tobillo era normal, a pesar de que el 62% de los pacientes manifestaron dolor (se excluyó al paciente con artrodesis de tobillo).

Deformidad rotacional: no se constató deformidad que sobrepasara lo tolerado según la bibliografía ($< 10^{\circ}$).

Discrepancia de los miembros: la discrepancia de longitud de los miembros se produjo en un 72% (0,5 cm-3,5 cm); sólo 2 pacientes tuvieron un acortamiento superior a 3 cm, los cuales caminan con realce negándose a futuras reconstrucciones.

Cuestionario de salud (SF36): se encuestó al total de los pacientes. Se encontraron los siguientes resultados teniendo en cuenta cada una de las ocho escalas, a saber:

Como se puede observar en la Tabla 2, los resultados generales promedio obtenidos fueron entre *regulares* y *buenos*; no se encontraron resultados malos ni excelentes. Sin embargo, hubo pacientes que registraron puntuaciones excelentes (100%) y malas (0%); por ello, se estableció un rango en porcentajes que detalla con mayor precisión los datos obtenidos.

Tabla 2.

Escalas	Resultados	Rango
Función física	Regular (56,15%)	10% - 90%
Rol físico	Bueno (61,75%)	0% - 100%
Dolor corporal	Bueno (63,2%)	21% - 100%
Salud general	Bueno (68,3%)	35% - 97%
Vitalidad	Regular (55,9%)	10% - 100%
Función social	Bueno (75%)	25% - 100%
Rol emocional	Bueno (70,66%)	0% - 100%
Salud mental	Bueno (65,88%)	20% - 100%

Resultados del análisis estadístico

Sobre este punto en particular se analizaron 21 pacientes (hay que recordar que 3 pacientes con lesión moderada no respondieron sobre el dolor de tobillo y uno sometido a artrodesis tampoco fue incluido en este aspecto). El dolor articular en el tobillo estuvo ausente en los 8 pacientes con lesión leve de las partes blandas (0%), pero presente en 7 de 8 con lesión moderada (87,5%) y en 5 de 5 con lesión severa (100%) o bien en ninguno con lesión leve (0%) y en 12 de 13 con lesión moderada y severa (92,3%) ($p = 0,0002$). Por otro lado, se observó mala alineación en varo en 5 de 12 pacientes con dolor articular (41,7%), como en 5 de 9 sin dolor (55,6%) ($p = 0,85$).

Hubo mala alineación en antecurvatum en 6 de 12 pacientes con dolor articular (50%) y en ningún caso de 9 sin dolor (0%) ($p = 0,043$). Si se considera sólo a los pacientes con lesiones moderadas a severas ($n = 13$) encontramos que 12 pacientes presentaban dolor (92,3%). Estos resultados nos permiten inferir que la frecuencia de dolor articular del tobillo está relacionada con la gravedad de la lesión de las partes blandas y no con el grado de mal alineamiento de la pierna.

Se analizaron las complicaciones separadas en dos grupos:

Inherentes al abordaje quirúrgico: dos pacientes presentaron infección superficial (celulitis) localizada sobre la incisión posterolateral, que se resolvió favorablemente con antibioticoterapia y curaciones. En uno de los pacientes que presentó esta complicación se había colocado el injerto autólogo intertibioperoneo asociado con plasma rico en plaquetas y, por ende, rico en factores de crecimiento. Después de 8,2 meses continuaba con pseudoartrosis, por lo que se decidió estabilizarlo con un clavo endomedular y se logró la consolidación luego de 3,2 meses desde la última cirugía (Fig. 2).

Inherentes al procedimiento: en todos los pacientes en quienes se utilizó yeso como medio de inmovilización, éste ocasionó una rigidez importante en las articulaciones de la rodilla y el tobillo con atrofia muscular pronunciada y necesitaron rehabilitación intensa.

En el 35% de los pacientes en los que se utilizó un fijador externo se presentó por lo menos un clavo de Schantz del tutor con signos inflamatorios e irritación alrededor que se resolvió con antibioticoterapia.

En los casos en los cuales falló el primer procedimiento

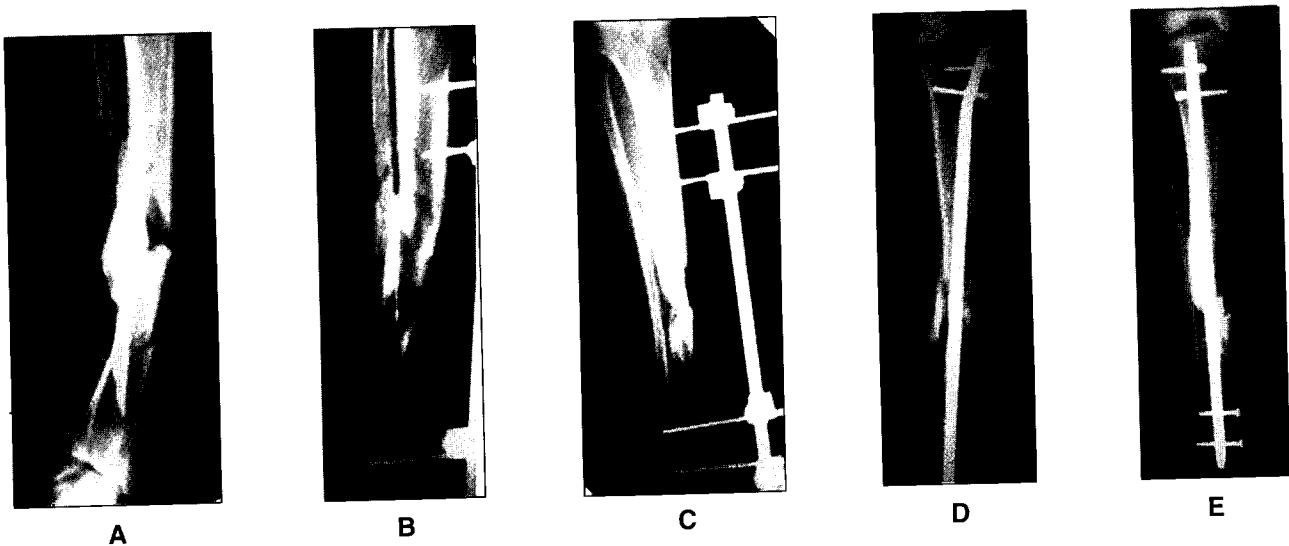


Figura 2. Paciente varón de 30 años. **A.** Fractura expuesta IIIA (G-A) sin lesión neurológica. Limpieza más desbridamiento y tracción esquelética. **B.** 48 horas del posoperatorio: estabilización con fijador externo monoplanar. **C.** Retardo de consolidación. Se realiza IITP + plasma rico en plaquetas por vía posterolateral (celulitis). A los 5,3 meses (desde el injerto) se retira el fijador externo. A los 2,3 meses con ortesis, luego yeso. **D y E.** Único paciente que continúa sin consolidación. Se coloca enclavado endomedular (EEM) lográndose actualmente la consolidación.



Figura 3. Paciente mujer de 47 años. **A.** Fractura expuesta IIIA (injerto óseo anterior-derivada). **B.** Seudoartrosis atrófica. Injerto posterolateral. **C.** Fractura espontánea (14 meses posinjerto). **D y E.** A los 53 meses de seguimiento del injerto, consolidación completa.

to de IITP (4 pacientes) fue necesario un segundo aporte de IITP posterolateral para lograr la consolidación de la seudoartrosis o del retardo de consolidación, ya sea séptico o no. Dentro de éstos, una paciente, luego de 14 meses del IITP, sufrió una refractura espontánea distal al injerto que requirió un segundo IITP y se consolidó a los 4 meses del segundo injerto posterolateral (Fig. 3).

Otro paciente derivado, quien ya un tenía injerto óseo por vía anterior, necesitó un segundo injerto, pero en este caso posterolateral para lograr la consolidación.

En un paciente que había sido sometido ya a cuatro procedimientos (desbridamiento, espaciador de cemento con gentamicina como antibiótico, fijador externo, clavo endomedular) se colocó IITP; luego de 7 semanas sufrió una fractura por estrés del peroné (varo 32°) y necesitó una mayor estabilización con un clavo endomedular ma-

cizo, con lo que se logró la consolidación (varo residual 10°) (Fig. 4).

En un paciente cuyo defecto óseo era de 15 cm con muy mal estado de las partes blandas e infección, fue necesario colocar un espaciador de cemento con antibiótico (gentamicina) más tratamiento infectológico específico hasta negativizar los parámetros de laboratorio (4 meses) que, ante el fracaso de la reparación de los tejidos blandos, se optó por la técnica de Papineau y también se le agregó IITP con buen resultado luego del seguimiento. El 44% de los pacientes refirió molestias en el sitio dador del injerto en los primeros 6 meses, resueltas favorablemente en el 96% de los casos; un solo paciente quedó con molestias leves y esporádicas luego de 62 meses del tratamiento pero no le provocaron mayores inconvenientes en sus actividades habituales.

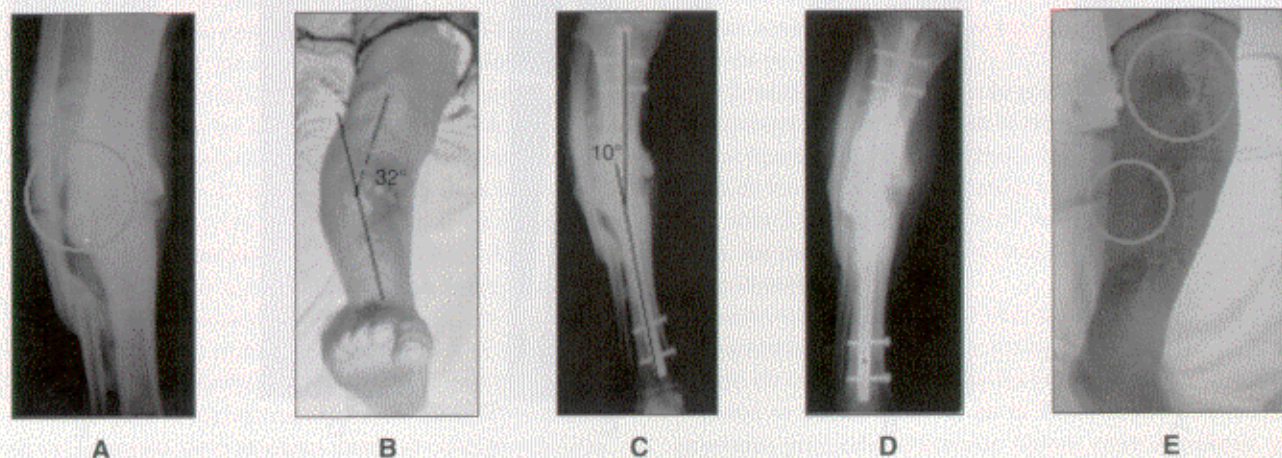


Figura 4. Paciente varón de 58 años. Fractura expuesta IIIA; seudoartrosis infectada (*Pseudomonas* y *Staphylococcus aureus*) cemento con ATB. **A.** Fractura por estrés del peroné después de 7 semanas de injerto ITP. **B.** Varo de 32° . **C.** Clavo endomedular; macizo. **D y E.** Consolidación. Continuó con escaso drenaje tibial superior e inferior hasta el retiro del material de la osteosíntesis (actualmente sin drenaje).

Discusión

Las pseudoartrosis diafisarias de tibia con pérdida ósea, infectadas o no, si bien poco frecuentes, son lesiones complejas y crónicamente debilitantes en las que el índice de fracasos es alto y cuyo tratamiento conlleva frecuentes complicaciones. Existen en la bibliografía numerosos y diferentes métodos utilizados sin llegar a una total coincidencia de cuáles son los más eficaces.^{8,9,14}

Este trabajo se basó en las secuelas de las fracturas de la diáfisis tibial que en su mayoría fueron secundarias a traumas de alta energía y han presentado gran dificultad en su planificación quirúrgica, ya que en un alto porcentaje coexistió una alteración importante de los tejidos blandos, pérdida de sustancia ósea, infección y falta de consolidación, que requirieron un tratamiento intensivo y coordinado por un equipo multidisciplinario.

Nosotros nos inclinamos por una estrategia secuencial que trate sucesivamente los tres elementos o pilares más importantes en estas lesiones: *daño de las partes blandas, infección y falta de consolidación*. En los casos en que la infección fue considerada poco agresiva y limitada, las tres secuencias anteriores se realizaron en el mismo acto operatorio y se obtuvieron buenos resultados. Algunos autores consideran el manejo en una etapa, ya que en un gran número de casos se constató la curación de las fístulas y la mejoría del metabolismo de la extremidad con la recuperación del apoyo.^{18,19}

La principal ventaja que encontramos utilizando la estrategia secuencial fue que, si bien el tiempo de tratamiento puede ser mayor, la tasa de éxito también es mayor, además de la corta duración de la hospitalización necesaria para cada etapa operatoria.

Para lograr el último escalón de esta secuencia, es decir la consolidación ósea, utilizamos el IITP. Con su uso encontramos varias ventajas,^{10,15,23,24,28,30,31} a saber:

- Simplicidad del procedimiento.
- No destructivo.
- Alto índice de éxito.
- Bajo riesgo de complicaciones.
- Evita zonas infectadas.

Además, confiere integridad estructural al miembro sin riesgo de transmisión de enfermedades.

Sus desventajas potenciales^{15,24,28,31} son:

- Eventual lesión arterial tibial posterior o peronea.
- Morbilidad del sitio dador del injerto (que puede disminuir con el uso de aloinjerto).
- Atrofia muscular y rigidez articular (puede ser menor con estabilización y movilidad temprana).

En nuestra serie, se consiguió la curación de la infección y la consolidación en un 96% de los casos.

La tasa de éxito en los diferentes trabajos publicados está entre el 80 y el 100%^{8,9,16,22,23,32} entre los cuales

Freeland y cols.⁹ informaron 100% de éxito en 23 pseudoartrosis; Reckling y Waters²³ por su lado, comunicaron 98% de consolidación; al igual que Meyer¹⁶ y cols. y Esterhai y cols.⁸ con un 87,5% de éxito. Algunos autores, ante la gravedad de estas lesiones, redujeron el tiempo para colocar el IITP y obtuvieron muy buenos resultados con un 96% de curación.²

Teniendo en cuenta que estas lesiones presentan un defecto óseo importante y además están infectadas, pensamos en las estrategias con las cuales podríamos comparar el método utilizado en este trabajo.

Tanto la estrategia de Ilizarov como la de Papineau se oponen a la estrategia secuencial utilizada por nosotros, ya que priorizan la reconstrucción ósea. Ilizarov se basa, a su vez, en la estabilización dinámica del foco y en la distracción ósea que engendra, según el autor, una estimulación global de los procesos de reparación suficiente para resolver la infección y asegurar la consolidación sin abordar el foco. Siguiendo esta línea, Cattaneo⁴ muestra en su trabajo la erradicación definitiva en 7 de cada 8 casos; y luego, en trabajos más recientes, presenta que en el 82,15% de los casos se resuelve la infección completamente. Jenny¹² obtiene resolución de la infección en 16 casos de los 30 tratados. Palley y cols.²¹ informan que el período de consolidación es de 13,5 meses para defectos de 5-6 cm, en que la infección persistió en 3 pacientes, de los cuales 1 fue amputado. Jenny¹² informó un 44% de curación en pseudoartrosis sin pérdida de sustancia y un 25% de curación, con pérdida entre 2 y 15 cm. Creemos que la gran ventaja de este método es poder devolver la longitud del miembro y la alineación, pero a cambio de un largo tiempo de tratamiento que no siempre logra la consolidación fracturaria ni la curación de la infección.^{3,5}

La estrategia de Papineau implica una constante lucha de la infección y la consolidación. La infección logra su curación entre el 93-100% mientras que la consolidación en el 80%. Nosotros nos vimos obligados a utilizar esta técnica en 1 paciente en forma combinada con IITP y obtuvimos buen resultado.

Roy Camille²⁷ obtiene la consolidación en 9 meses con pérdidas < 1 cm y en 11 meses con pérdidas > 6 cm. Emami y cols.,⁷ en 37 casos, obtienen la consolidación en 11 meses de promedio. Pero el punto débil son las largas hospitalizaciones que este procedimiento necesita debido a una alta tasa de refracturas y al riesgo de infecciones recurrentes, por lo que es un método que ha caído en desuso.

Algunos autores refieren que darle prioridad a la reconstrucción ósea produce resultados impredecibles, ya que algunas pseudoartrosis se resisten a la curación y continúan drenando.³⁴

Sin negar el valor que pueden tener otros procedimientos, hay situaciones morfológicas locales, factores mecánicos y biológicos para que el IITP sea considerado un procedimiento exitoso. Nosotros nos inclinamos por la estrategia secuencial e IITP, con el cual hemos tenido buenos resultados.

El uso de osteoconductores y osteoinductores solos o en combinación con algún método de estabilización interna o externa es una herramienta muy importante para tener presente. Las últimas investigaciones han dado resultados alentadores con el uso de las proteínas inductoras del crecimiento óseo.

Otro punto de importancia que no deberíamos pasar por alto es la probable alteración que ocasionaría este procedimiento sobre la biomecánica de la sinostosis tibiofibular.

Skelley y Hardy²⁹ informaron acerca de dolor en el tobillo en 9 de 19 pacientes; sin embargo Reckling y Waters²³ no notaron cambios en el seguimiento a corto plazo. Mc Master y Scranton¹⁷ describieron a 7 pacientes con dolor crónico de tobillo; Ogden²⁰ encontró dolor significativo e inestabilidad del tobillo asociado con fusión de esta articulación. Otros autores opinan que se puede deber a la inmovilización o a la lesión severa de las partes blandas^{9,25} y mal alineamiento.³³

En nuestra casuística tuvimos una alta tasa de dolor articular en el tobillo (62%) relacionado con la gravedad de la lesión de las partes blandas.

Consideramos improbable que este procedimiento en sí provoque dolor o alteración de la biomecánica del tobillo, ya que se observó que el 38% de los pacientes no sufrieron dolor, por lo cual analizamos otras causas; el análisis estadístico realizado confirma lo expuesto por Freeland y cols.⁹ y Rockwood y cols.²⁵ que atribuyen estos síntomas a la destrucción del tejido blando.

Conclusiones

Entre las lesiones complejas de la tibia, la pseudoartrosis séptica o aséptica con pérdida ósea continúa siendo

un serio problema tanto para el paciente como para el cirujano ortopeda. La restauración de la función de estas extremidades afectadas es uno de los objetivos planteados, que en una alta frecuencia se ve impedido por las múltiples complicaciones que conllevan las lesiones sufridas, como: la infección, las dificultades para cubrir las heridas, los retardos de la consolidación y la pseudoartrosis, que conducen a una dificultad en la movilización de las articulaciones e impiden la contracción muscular normal.

A menudo, fue necesario un soporte psicológico debido a los trastornos emocionales por la cantidad de hospitalizaciones y los tratamientos prolongados que afectaban el entorno familiar, laboral y económico del paciente.

Los resultados que obtuvimos con el SF-36 sugieren que estas lesiones complejas de tibia representan un importante trastorno crónico y debilitante con gran repercusión social.

Por lo tanto, ante lesiones de estas características sería acertado realizar el IITP en forma precoz para disminuir el tiempo de incapacidad que mejore la reinserción del paciente en el medio.

Según el análisis estadístico, el dolor en el tobillo estaría más relacionado con la severidad de la lesión de las partes blandas que las otras posibles causas estudiadas.

Creemos que a pesar de los continuos avances, esta técnica -que consideramos parte fundamental de la estrategia elegida- continúa vigente y sigue siendo una opción válida para el tratamiento de la pseudoartrosis diafisaria de tibia infectada o no, con pérdida ósea y de las partes blandas que conlleva un problema de muy difícil resolución. La coordinación multidisciplinaria, la colaboración del paciente, la estrategia elegida por el cirujano, su experiencia y la de su equipo desempeñan un papel decisivo y aumentan la probabilidad de lograr la recuperación de la vida productiva de estos pacientes.

Referencias bibliográficas

1. **Allende GL.** Tesis Doctoral. *El empleo del peroné para tratar defectos de la tibia.* Córdoba, Argentina; 1966.
2. **Blick SS, Brumback RJ, Lakatos R, et al.** Early prophylactic bone grafting of high-energy tibial fractures. *Clin Orthop*; (240):21-41;1989.
3. **Catagni MA, Guerreschi F, Holman JA, et al.** Distraction osteogenesis in the treatment of stiff hypertrophic nonunions using the Ilizarov apparatus. *Clin Orthop*; (301):159-163;1994.
4. **Cattaneo R, Villa A, Catagni MA, et al.** Treatment of septic or non-septic diaphyseal pseudoarthroses by Ilizarov's monofocal compression method. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*; 71(4):223-229;1985.
5. **Cattaneo R, Catagni M, Johnson EE.** The treatment of infected nonunions and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop*; (280):143-152;1992.
6. **Caudle RJ, Stern PJ.** Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*; 69(6):801-807;1987.
7. **Emami A, Mjoberg B, Larsson S.** Infected tibial nonunion. Good results after open cancellous bone grafting in 37 cases. *Acta Orthop Scand*; 66(5):447-451;1995.
8. **Esterhai JL Jr, Sennett B, Gelb H, et al.** Treatment of chronic osteomyelitis complicating nonunion and segmental defects of the tibia with open cancellous bone graft, posterolateral bone graft, and soft-tissue transfer. *J Trauma*; 30(1):49-54;1990.

9. **Freeland AE, Mutz SB.** Posterior bone-grafting for infected ununited fracture of the tibia. *J Bone Joint Surg Am*;58(5):653-657;1976.
10. **Gorosito I.** El injerto intertibio-peroneo en las pseudoartrosis infectadas de la pierna. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;51(3):241-246;1986.
11. **Harmon PH.** A simplified surgical approach to the posterior tibia for bone-grafting and fibular transference. *J Bone Joint Surg*;27(3):496-498;1945.
12. **Jenny G, Jenny JY, Mosser JJ.** Ilizarov method in infected tibial pseudoarthrosis and for reconstruction of bone defect. *Orthop Traumatol*;3:55-58;1993.
13. **Mader JT, Shirliff M, Calhoun JH.** Staging and staging application in osteomyelitis. *Clin Infect Dis*;25(6):1303-1309;1997.
14. **Marsh JL, Prokuski L, Biermann JS.** Chronic infected tibial nonunions with bone loss. Conventional techniques versus bone transport. *Clin Orthop*;301:139-146;1994.
15. **May JW Jr, Jupiter JB, Weiland AJ, et al.** Clinical classification of post-traumatic tibial osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am*;71(9):1422-1428;1989.
16. **Meyer S, Weiland AJ, Willenegger H.** The treatment of infected non-union of fractures of long bones. Study of 64 cases with a 5- to 21year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*;57(6):836-842;1975.
17. **McMaster JH, Scranton PE Jr.** Tibiofibular synostosis: a cause of ankle disability. *Clin Orthop*;111:172-174;1975.
18. **Meister K, Segal D, Whitelaw GP.** The role of bone grafting in the treatment of delayed unions and nonunions of the tibia. *Orthop Rev*;19(3):260-271;1990.
19. **Merle d'Aubigne R, Maurer P.** A propos du taitement des pseudarthroses graves de jambe. *Mem Acad Chir*;85:673-679;1959.
20. **Ogden JA.** Subluxation and dislocation of the proximal tibiofibular joint. *J Bone Joint Surg Am*;56(1):145-154;1974.
21. **Paley D, Catagni MA, Argnani F, et al.** Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *Clin Orthop*;241:146-165;1989.
22. **Patzakis MJ, Sciliaris TA, Chon J, et al.** Results of bone grafting for infected tibial nonunion. *Clin Orthop*;315:192-198;1995.
23. **Reckling FW, Waters CH III.** Treatment of nonunions of fractures of the tibial diaphysis by posterolateral cortical cancellous bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am*;62(6):936-941;1980.
24. **Ring D, Jupiter JB, Gan BS, et al.** Infected nonunion of the tibia. *Clin Orthop*;369:302-311;1999.
25. **Rockwood CA, Green DP.** *Fractures*. Vol. 2. Philadelphia: Lippincott; 1975.pp.1329-1345.
26. **Rosenthal RE, Macphail JA, Ortiz JE.** Non-union in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*;59(2):244-248;1977.
27. **Roy-Camille R, Reignier B, Saillant G, et al.** Results of Papineau's operation. Apropos of 46 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*;62(3):347-362;1976.
28. **Simpson JM, Ebraheim NA, An Hs, et al.** Posterolateral bone graft of the tibia. *Clin Orthop*;251:200-206;1990.
29. **Skelley JW, Hardy AE.** Results of bone grafts in the treatment of tibial fractures. *Clin Orthop*;158:108-110;1981.
30. **Souter WA.** Autogenous cancellous strip grafts in the treatment of delayed union of long bone fractures. *J Bone Joint Surg Br*;51(1):63-75;1969.
31. **Toh CL, Jupiter JB.** The infected nonunion of the tibia. *Clin Orthop*;315:176-191;1995.
32. **Watson JT, Anders M, Moed BR.** Management strategies for bone loss in tibial shaft fractures. *Clin Orthop*;315:138-152;1995.
33. **Watson-Jones R.** *Fractures and joint injuries*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1976.
34. **Yi-Sheng C, Ueng SW, Wang CJ, et al.** Antibiotic-impregnated autogenic cancellous bone grafting is an effective and safe method for the management of small infected tibial defects: a comparison study. *J Trauma*;48(2):246-255;2000.