

# Fracturas expuestas, clasificación y fijación externa. Opción del Tercer Mundo

Alfredo Aybar M\*

Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú

**RESUMEN.** *Antecedentes.* En materia de clasificaciones de fracturas, cualquier modelo debe ser seguro, confiable y reproducible. Para el trabajo clínico cotidiano, además debe ser de simple aplicación. En relación con estas recomendaciones la clasificación de Gustilo sigue siendo cuestionada. *Objetivos.* El propósito del presente estudio es mostrar una alternativa de clasificación de fracturas abiertas que apuntan a los conceptos arriba recomendados y mostrar igualmente, una propuesta de fijación externa “desechable” como método sencillo, seguro y barato, para todas las opciones de fracturas abiertas y para cualquier procedimiento que requiere de fijación externa. *Métodos.* Se consideraron por un lado, las características del daño de los tejidos blandos tomando en cuenta fundamentalmente su dimensión por tercios, en tres grados. Por otro lado, las características de la morfología fracturaria según el examen radiográfico divididas en cuatro grupos, de menos a más, según su complejidad. Ambas características fueron entrecruzadas. Además se consideró el momento del tratamiento inicial, en tres momentos. Todas estas características se graficaron en una plantilla portátil con la cual se registraron, sin exclusiones, durante cuatro años seguidos, 125 fracturas expuestas de la diáfisis tibial. Todas fueron inmovilizadas por fijación externa “desechable”. Durante el tratamiento fueron registrados el número de actos operatorios hasta su curación, las dificultades, las complicaciones, el tiempo de consolidación y sus secuelas. El rango de seguimiento postoperatorio fue de 11 meses a 10 años. *Resultados.* Todas las fracturas pudieron ser claramente diagnosticadas. Las dificultades en el logro de la reducción y en el logro de la inmovilización, así como los tiempos de consolidación fueron proporcionales con la escala clasificatoria. La técnica operatoria y el material de implante para la

**SUMMARY.** *Background.* In regards to the classifications of fractures, any pattern should be safe, reliable and reproducible. For the daily clinical work, it should also be of simple application. About these recommendations, the Gustilo classification continues being questioned. *Objectives.* The special of the present study is to demonstrate an alternative for open fractures classification that point out to the concepts recommended, and to demonstrate propose a disposable external fixator as simple, safe and inexpensive method, for all the options of open fractures and for any special procedure of external fixation. *Methods.* Characteristics of soft tissues damage taking fundamentally into account their dimension in thirds, in three stages were considered on one hand. On the other, the characteristics of the configuration fracture line according to the X-ray classifies them in four groups, according to their complexity. Both characteristics were intertwined. It was also considered the moment of the initial treatment, in three stages. All these characteristics were put in a portable screen recording without exclusions 125 open fractures of the tibial shaft, during four consecutive years. All were immobilized by disposable external fixation. During the treatment the number of operative acts until their cure, the difficulties, the complications, the time of consolidation and their sequels were registered postoperative the follow-up range, was from 11 months to 10 years. *Results.* All fractures were clearly diagnosed. The difficulties in the achievement of reduction and in the achievement of immobilization as well as the times of consolidation were proportional to the classification scale. The operative technique and the implant material implants for the disposable external fixation was at reach of all the options of fractures, within reach of any patient, whether in the rural areas or in the big cities. *Conclusions.* The

---

\* Profesor Principal y Presidente del Comité de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Unidad de Postgrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Médico Consultor-Asesor, Ex Jefe, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú.

Dirección para correspondencia:

Dr. Alfredo Aybar M  
Av. San Felipe 142, Lima 11, Lima Perú  
Teléfonos: 463 9855, 564 2898, Celular: 943 6595 Telefax: 564 2898  
E-mail: Feday2000@hotmail.com

La aceptación de la clasificación de Gustilo-Mendoza<sup>22</sup> en el tratamiento de las fracturas abiertas es universal. Todos los investigadores la toman en cuenta para evaluar sus resultados. No obstante, han sido publicados interesantes estudios (Brumback, 1994),<sup>8</sup> donde se demuestra que esta clasificación adolece de un alto rango de desacuerdo entre observadores, hasta del 40%, por lo que se ha sugerido cautela en su aplicación. Igualmente, se han suscitado controversias en las de tipo III-B (Tornetta),<sup>37</sup> y dudas y confusiones en la práctica clínica particularmente para

fijación externa “desechable” estuvo al alcance de todas las opciones de fracturas, y al alcance de cualquier paciente, tanto en el medio rural como en la gran ciudad. **Conclusiones.** El diagnóstico fue fácil y rápido, y fue ubicado dentro de 15 probabilidades con características bien definidas que apuntan a lo exigido en clasificaciones. En la práctica clínica, esta alternativa de clasificación, así como la técnica de fijación externa desecharable demostraron ser funcionales.

**Palabras clave:** fractura abierta, clasificación, fijador externo desecharable.

precisar o identificar las diferencias entre las de tipo III-A y III-B (Olson,<sup>29</sup> Ruiz-Martínez y col.<sup>33</sup>). Los sistemas de clasificación de fracturas tienen el propósito de ayudar al cirujano a elegir un método apropiado de tratamiento para cada una y cualquier fractura en una región anatómica en particular. Se dice que la clasificación no solamente sugeriría el método de tratamiento, sino también proporcionaría al cirujano una razonable y precisa estimación del resultado del tratamiento (Burstein<sup>10</sup>). Desde 1981<sup>3</sup> adoptamos un sistema dual de clasificación para fracturas abiertas diafisarias de huesos grandes, extraarticulares que a través de los años, nos ha demostrado ser funcional y no tener las dudas de la clasificación de Gustilo aun por el cirujano principiante.

Nuestra realidad de país del Tercer Mundo (TM), en todo orden de cosas, es completamente diferente a la del Mundo Desarrollado (MD). La infraestructura que disponemos así como los recursos para cuidar o recuperar la salud, es totalmente distinta. Es precaria. No podemos importar fríamente normas o protocolos del MD para aplicarlos a nuestra realidad. En todo caso, de hacerlo, debemos adecuarlos. No es que nosotros los cirujanos del TM no estamos capacitados para hacer bien las cosas. Muy por el contrario, además de la complejidad médica-quirúrgica, resolvemos el problema de fondo, social, cultural y económico. Es bueno recordar que también en el MD con todos sus recursos, igualmente tienen complicaciones y fracasos, bien evidenciados en sus exigentes y refinadas publicaciones. Todos leemos en sus mejores trabajos, porcentajes de pseudoartrosis, infecciones, de consolidaciones viciosas o de amputaciones (Keating, et al.)<sup>26</sup> y no pensamos tampoco que se deban a malos tratamientos, sino, porque la patología fracturaria es tan diversa, que en cualquier lugar del mundo, con todos los recursos habidos y por haber, con las mejores técnicas y las mejores manos, siempre habrá casos donde desafortunadamente no dan para más, y se terminará en complicaciones o verdaderos fracasos.

En torno a estas argumentaciones presentamos un particular punto de vista del manejo de las fracturas abiertas, de propio protocolo, por ahora, probablemente carente de minuciosos estudios estadísticos o estudios multicéntricos, método que denominamos desecharable, desarrollado en

diagnosis was quick and easy, and it was located inside 15 probabilities with characteristics very well defined at point to that established in classification. In clinical practice, this classification alternative as well as the disposable external fixation technique demonstrated to be functional.

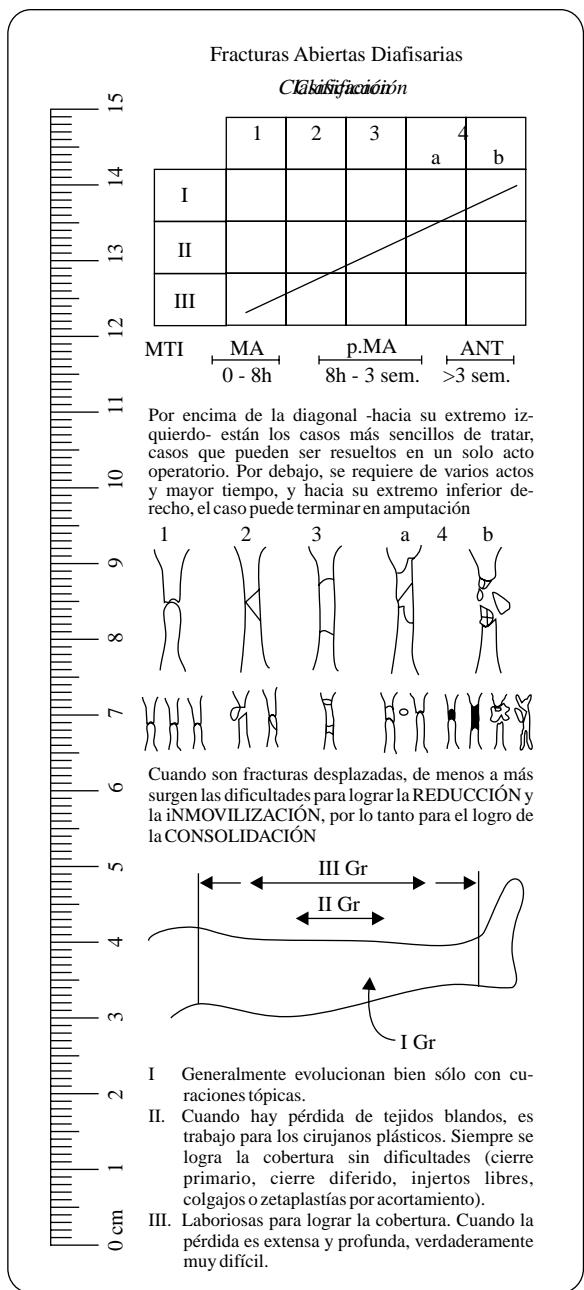
**Key words:** open fractures, classification, disposable external fixator.

1977 en el Hospital Nacional Dos de Mayo, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.<sup>1-3</sup>

## Material y métodos

Todas las características de la fractura diafisaria abierta fueron conjugadas en un cuadriculado. Por un lado, en las horizontales, se ubicó la imagen objetiva de la herida, descrita en tres grados, y por otro, en las verticales, la configuración fracturaria, según la imagen radiográfica, descrita en cuatro grupos. En ambos casos se trata de patrones que de menos a más, significan dificultades que surgen para solucionarlas.

Llamamos heridas de *primer grado* o *grado I*, tal como han sido descritas por muchos autores, aquéllas de mecanismo de adentro para afuera, de poca energía, pequeña, hasta un centímetro de extensión, no más de la mitad del diámetro de la caña ósea. Se trata de heridas que después del tratamiento inicial (correcto desbridamiento en el momento agudo) generalmente evolucionan bien aun con curaciones tópicas. Llamamos heridas de *segundo grado* o *grado II*, aquéllas de mecanismo de afuera para dentro de mediana energía, que abarcan en extensión no más del tercio de la región afectada, pueden ser con o sin pérdida de tejidos –superficial o profunda–, con o sin exposición ósea. Son las más frecuentes. Si son heridas sin pérdida de tejidos, a dos bordes (cortante) o a colgajos, el cierre puede ser primario o diferido. Si la pérdida es superficial, la cobertura se hace con injertos libres. Si la pérdida es profunda se cubre con colgajos generalmente de la vecindad o por zetoplastías luego de un acortamiento óseo. Se trata de heridas que después del tratamiento inicial, en razón de su extensión siempre se logra su cobertura sin dificultades. Y, llamamos heridas de *tercer grado* o *grado III*, aquéllas de alta energía de mecanismo de afuera para dentro que abarcan en extensión, más allá del tercio de la región afectada, pueden ser con o sin pérdida –superficial o profunda–, con o sin exposición ósea (*Figura 1*, parte inferior). Estas heridas, después del tratamiento inicial (correcto desbridamiento, momento agudo) si no hay pérdida de tejidos y si la herida es a dos bordes (cortante) el cierre puede ser primario sin inconvenientes, pero si es un “gran” colgajo y se hace el cierre primario, casi siempre evoluciona



**Figura 1.** Plantilla portátil. En la parte superior se encuentra el cuadriculado que entrecruza los trazos con los grados y además están marcados los tres momentos del tratamiento inicial (MTI). En la parte media se esquematizan los cuatro grupos de trazos. En la parte inferior se grafican los grados de las heridas; los grados II y III según su amplitud por tercios.

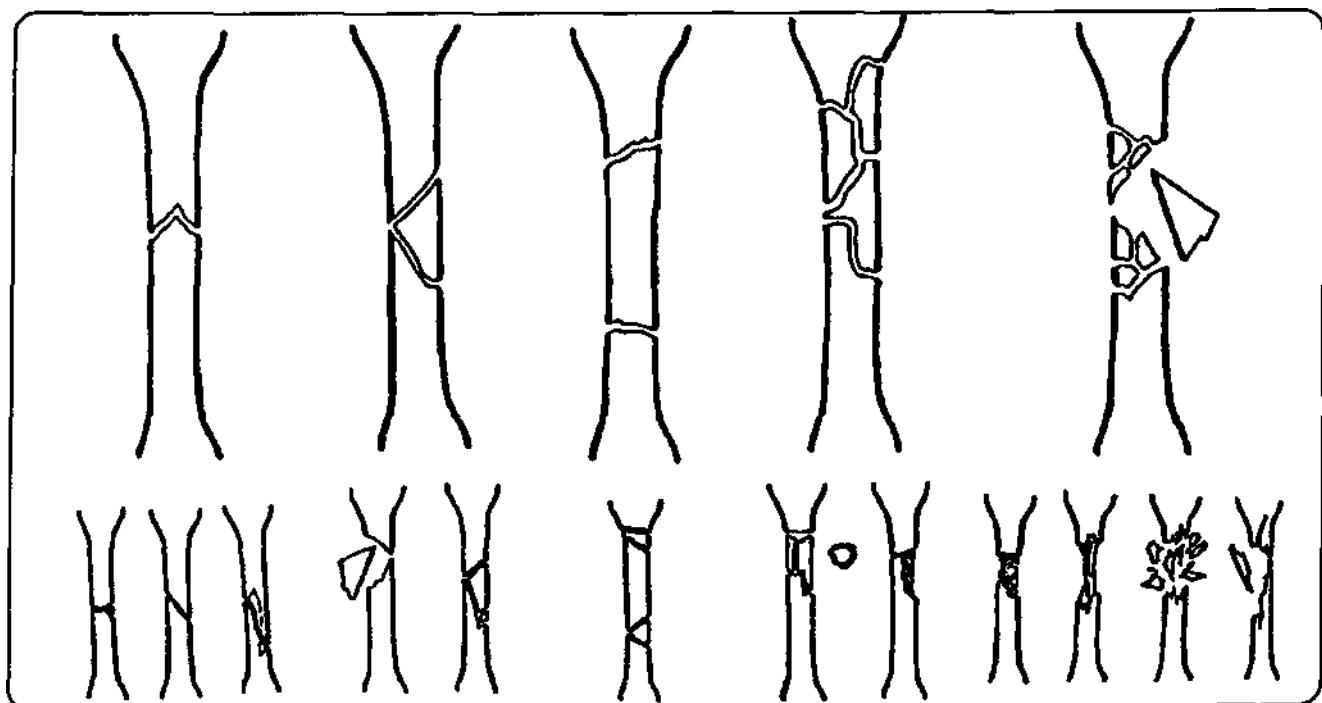
un buen porcentaje a necrosis ocasionando defecto. Cuando la pérdida es superficial y extensa puede presentarse un “de-glove” y su cobertura –en los días siguientes– dependerá del control de la necrobiosis; pero si es extensa y profunda (“máxima expresión”), verdaderamente es muy difícil poder lograr su cobertura, se tienen que hacer varios actos entre injertos libres de piel, colgajos a distancia, o colgajos microvascularizados, y siempre dejan serias secuelas funcionales debido al daño de los músculos motores extrínsecos.

El área de piel magullada, chancada o muy contundida, le damos igual valor pronóstico, por lo que también es incluida para tomar en cuenta el “grado de herida”. Cualquier grado de herida puede estar acompañado de lesión de arteria importante cuyo tratamiento siempre será prioritario.

En lo que se refiere a la línea de fractura –diafisaria– llamamos *grupo 1*, aquéllas cuyo trazo principal es uno solo, *simple* (transverso, oblicuo corto, oblicuo largo, espiroideo, transverso oblicuo). Son trazos siempre fáciles de reducir y fáciles de inmovilizar por muchos métodos (*Figura 2*). En este grupo consideramos a las fracturas incompletas (Rose, et al. 1988).<sup>32</sup> Consolidan en tiempos promedio cortos. Llamamos *grupo 2*, aquellas que tienen un *tercer fragmento grande*, de forma triangular, denominado también en ala de mariposa, por mecanismo de flexión; cuando el fragmento está muy desplazado, para lograr su reducción y fijación, conlleva el riesgo de complicarlo a necrosis avascular alterando el tiempo de consolidación. Llamamos *grupo 3*, aquéllas con dos niveles de trazos, o *segmentadas*, cada nivel con su propia configuración; si hay desplazamientos groseros, igualmente puede demandar mayores actitudes quirúrgicas para su reducción y fijación, también corriendo el riesgo de que el segmento sufra trastornos vasculares, retrasando, por lo tanto, el proceso de consolidación.

Y llamamos *grupo 4*, aquellas *comminutas*, es decir cuando tienen múltiples fragmentos pequeños y grandes. Las que tienen pocos fragmentos –tres o cuatro– pero de tamaño grande, las llamamos *moderadas comminutas*, 4a, que cuando están muy desplazados se pueden armar los fragmentos como los rompecabezas para reducirlos y fijarlos; en estas fracturas también se corre el riesgo de que algún fragmento se complique con necrosis avascular, aquí son comprendidas aquellas fracturas comminutas cuyos extremos principales tienen suficiente contacto (*Figuras 2 y 4a*). Y, cuando existen muchísimos fragmentos, pequeños y grandes, incluso con pérdidas óseas, las llamamos *gran comminutas*, 4b, fracturas que de entrada es verdaderamente imposible reducirlas, sólo se logra un mero alineamiento; en estas fracturas cuando la diastasis o el defecto es grande hay que seguir una suerte de actos quirúrgicos entre injertos óseos u osteogénesis por distracción para lograr la consolidación, siempre con alto riesgo de complicaciones pseudoartrósicas y mayor tiempo para el final de la curación (*Figuras 2 y 4b*). En todos los casos, el grado de desplazamiento fragmentario inicial es determinante para el pronóstico y tratamiento.

Estos cuatro grupos ubicados en las verticales entrecruzados con las tres horizontales anteriores (*Figura 1* parte superior) nos dan un cuadriculado en donde cada casillero personifica una lesión. En un solo cuadro se puede diagnosticar la fractura dentro de 15 probabilidades con características diferentes, que tienen que ver con el pronóstico, con el tratamiento y con la comparación de resultados. Las amputaciones traumáticas por definición no entran en esta clasificación.



**Figura 2.** Los cuatro grupos principales de trazos con los sub-grupos “a” y “b” de las comminutas. La parte inferior corresponde a sus variantes. De menos a más representan dificultades en lo que se refiere al logro de la reducción y de la inmovilización.

Además, tomamos en cuenta para cada casillero el *momento del tratamiento inicial*. Si el caso se atiende dentro de las primeras horas del accidente (seis u ocho), corresponden al grupo *momento agudo*, momento de oro para la reparación de vasos arteriales, la mejor oportunidad para el desbridamiento y controlar la contaminación, prácticamente con muy bajo riesgo de que el caso evolucione a infección. Si se atienden después de la sexta u octava hora, pertenecen al grupo “*pasado su momento agudo*”, aquí, si en el caso hubo daño vascular importante, el estado isquémico es irreversible y estamos ante una amputación inevitable, o podemos estar frente a un síndrome compartimental, o ante un caso francamente infectado o con altísimo riesgo de severa infección de tipo gangrena o sepsis, con tejidos friables, en necrobiosis. Y, si se atienden después de las tres o cuatro semanas, corresponden al grupo de las *antiguas*, aquí los casos siempre están complicados, sea con infección, con tejidos retraídos, trazos desorganizados, cabalgados, fragmentos en vías de necrosis (secuestros), casos siempre laboriosos de tratar, con muchas dificultades para el logro de la reducción e inmovilización (*Figura 1*, parte superior, debajo del cuadriculado).

Entre agosto de 1981 y noviembre de 1985 fueron hospitalizados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Dos de Mayo, 122 pacientes, portadores de 125 fracturas abiertas de la diáfisis tibial. Noventa y siete fracturas llegaron ya debridadas en otros centros, cinco estaban fijadas precariamente, tres con elementos de osteosíntesis (dos placas y un cerclaje) y dos con tutores externos, todos los demás –incluyendo los 28 casos sin ningún tratamien-

to– estuvieron inmovilizados con férulas o con aparatos de yeso. Los datos fueron registrados anotando el diagnóstico según la nueva propuesta clasificatoria utilizando como guía una plantilla portátil (*Figura 1*). Además, se registraron las dificultades para el logro de la reducción, para la inmovilización, para el relleno del defecto óseo, dificultades para la cobertura de la herida y para combatir la infección. No se hicieron exclusiones, todos los pacientes fueron tomados en cuenta conforme llegaron. Tres pacientes tuvieron ambas piernas fracturadas. Ciento ocho hombres y 14 mujeres. Sus edades fluctuaron entre 12 y 75 años (media de 36.3 años). Las causas principales fueron los accidentes de tránsito (76%) y en segundo lugar los proyectiles por arma de fuego (17%). Para el diagnóstico radiográfico se tomaron radiografías en cuatro posiciones (antero-posterior, lateral y dos oblicuas). Todos los casos fueron inmovilizados siguiendo el método de “fijación externa desechable” desarrollado en nuestro Hospital (1977),<sup>3</sup> seguidos de antibioticoterapia profiláctica y curativa en base a cefradina (Velocef). Según los casos, se continuaron con desbridamientos seriados, cirugía plástica, correcciones de malreducciones, mejoramiento de la inmovilización, injertos óseos y osteogénesis por distracción. Fueron considerados curados cuando radiográficamente se observó la unión ósea total. El rango de seguimiento postoperatorio fue de 11 meses a 10 años. Dos pacientes del grupo 1 fallecieron por otras causas durante su evolución. Pudieron ser controladas 123 fracturas por lo menos seis meses después de su completa consolidación. Desde entonces hasta el momento actual, las fracturas abiertas se manejan con el mismo criterio.

**Método de fijación externa desechable.** El método consta de dos partes: *el conjunto o equipo desechable y el tractocompresor*. Tiene una estrecha relación con los siguientes conceptos:

1) Maniobras para lograr la reposición exacta o el simple alineamiento de los extremos fracturados, y maniobras para comprimir, para traccionar, para deflexionar y desrotar y,

2) Medios para mantener o hacer una buena inmovilización de la fractura después de haber conseguido el objetivo anterior.

El punto 1 se hace con las manos y/o con la ayuda del tracto-compresor, y el punto 2 se elabora con los elementos del equipo desechable.

El **equipo desechable** consta de cuatro a seis clavos, dos a cuatro varillas conectoras externas y dos a tres dosis de cemento acrílico; para los casos de pierna, además una plantilla antiequino.

El **tracto-compresor** (T-C) es una herramienta quirúrgica de uso transitorio sólo cuando es necesario. Se adapta a la postura de los clavos, los cuales no necesariamente son colocados en paralelo ni en un mismo plano. También sirve para sostener momentáneamente, la fractura, en forma bilateral, unilateral, delta u otra, además permite aplicar fuerzas pasivas así como fuerzas activas, útiles para la reducción, para comprimir, para deflexionar, para alargamientos, transportación, ligamentotaxis o artrodiastasis. Es una pequeña prensa desarmable que trabaja con dos accesorios. Vendría a ser el equivalente a muchos de los fijadores externos convencionales.

Tanto el equipo desechable como el T-C siempre son los mismos implementos para todos los casos. Se puede trabajar en cualquier región y en todas las patologías meritorias de la fijación externa. El método permite hacer futuras correcciones.

Usamos clavos autodesbrocantes, con un agregado para disminuir el riesgo de termonecrosis. El roscado es con paso de hilo adecuado (delgado, cortante, espaciado y profundo) para hacer buena presa en el hueso. Las varillas conectoras son de aluminio, con una forma especial que sirve para el armazón encementado, para su resistencia y para el acabado final. Como hemos dicho, el equipo desechable constituye el material de implante y es lo único que consume el paciente; su costo en nuestro medio gira alrededor de 100 a 150 dólares.

**Técnica.** Después de haber cumplido con el correcto desbridamiento, y antes de cerrar la herida, a foco abierto, se alinea la fractura y se procede a introducir los clavos, por una misma cara, dos o tres por encima y dos o tres por debajo de la zona de fractura, no necesariamente en exacto paralelo ni en un mismo plano. Si es por la forma unilateral usamos clavos roscados al extremo, y si es por la forma bilateral preferimos clavos roscados al centro. Para el acto de la introducción usamos una *cánula tubular-guía* y un *tope de profundidad*.

Se verifica el alineamiento e inmediatamente se procede a colocar las varillas externas puenteando todos los clavos,

una por delante y otra por detrás a unos 15 milímetros de separación de la piel y a continuación se encementan las uniones clavo/varillas, haciendo un primer encementado sólo por la cara que mira a la piel. Una vez endurecido el cemento queda conformado un “*fijador desechable provisional en neutralización*”, suficiente para atenciones masivas y rápidas. Para quien tiene experiencia y dispone del instrumento T-C, tratándose de trazos coaptantes, puede hacer un fijador en compresión axial (*Figura 3C*).

Si se trabaja directamente con el tracto-compresor, después de la introducción de los clavos y del re-alineamiento, se unen los clavos a las partes del aparato y queda también todo terminado, sea unilateral o bilateral.

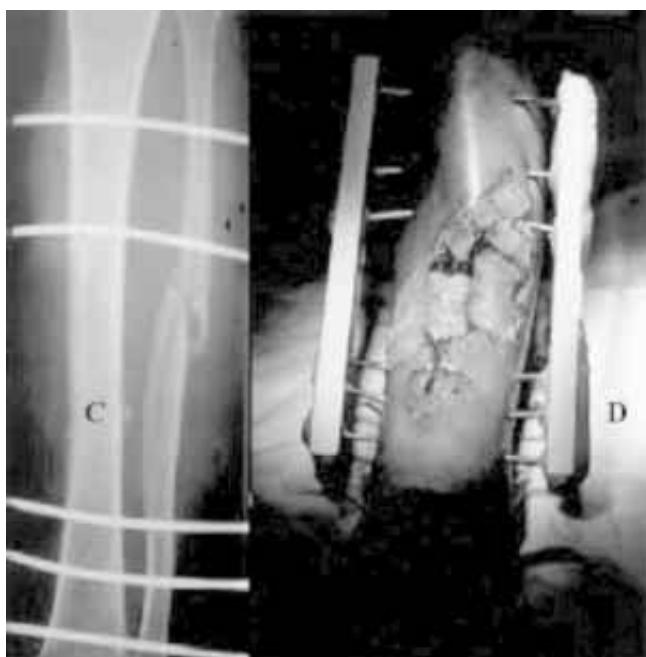
En los días o semanas siguientes, ya no como atención masiva, rápida, sino en el centro de hospitalización, se hacen las curaciones respectivas, nuevos desbridamientos, injertos libres de piel, o injertos por colgajos. Posteriormente se evalúa la reducción y fijación con los fijadores desechables provisionales, y, según los casos, pasarán a otro medio de inmovilización o simplemente se decide continuar el tratamiento con fijación externa, entonces se cortan los sobrantes de los clavos y se recubre con un segundo encementado por fuera quedando elaborado un “*fijador desechable definitivo*”, listo para el alta (*Figura 3D*).

Para los casos inmovilizados con el tracto-compresor, igualmente se puentean los clavos con las varillas aluminícas, una por delante y otra por detrás y se encementan sus uniones, retirándose el aparato T-C, luego se cortan los sobrantes de clavos y se termina, como en el caso anterior, con un *desechable definitivo*.

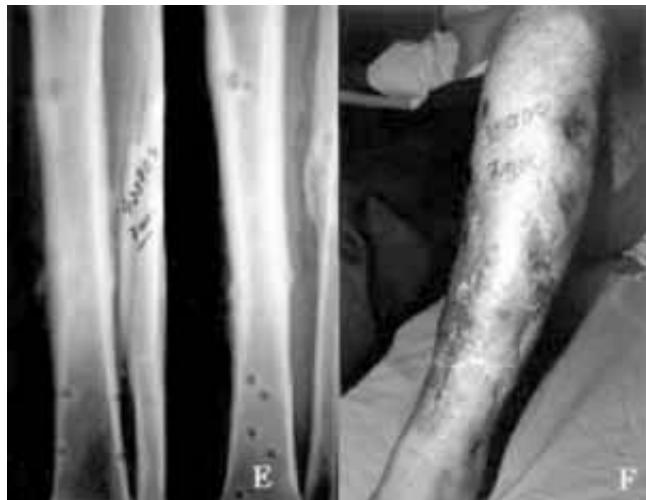
Para los casos donde la reducción se muestra insuficiente, o hay necesidad de hacer otras actitudes, y el paciente es



**Figura 3. A y B.** Varón de 42 años que en accidente de tránsito contrajo fractura abierta de su pierna izquierda. Fue atendido inicialmente en otro centro catalogado como tipo III-B de Gustilo, le hicieron un correcto desbridamiento y fue inmovilizado únicamente con férula de yeso. Treinta y un días después fue derivado a nuestro hospital. Lo diagnosticamos como herida de grado II, superficial, con trazo del grupo 1, (simple) sin infección.

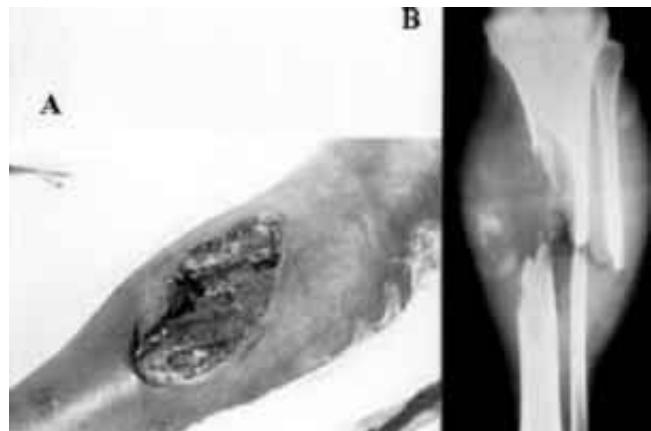


**Figura 3. C y D.** En un solo acto operatorio se le hizo: 1 reducción de la fractura a foco abierto –por la misma herida–; + 2 inmovilización con fijación externa desecharable a marco bilateral (definitivo) en compresión axial, y + 3 colocación de injertos libres de piel.

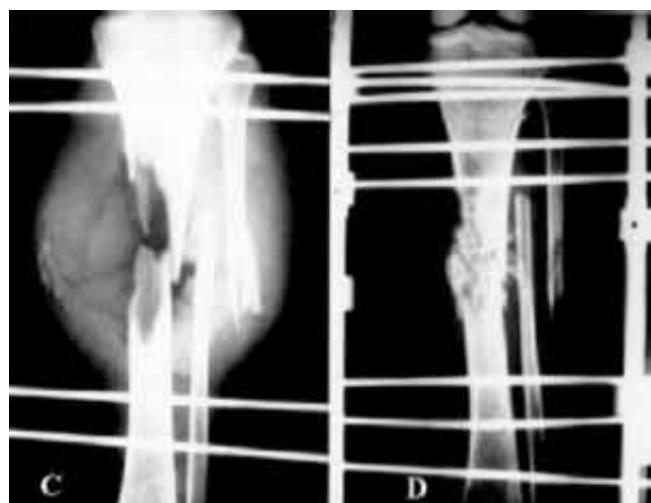


**Figura 3. E y F.** A las 26 semanas se le retiró el fijador externo desecharable observando su fractura abierta consolidada, sin signos de infección, con buena función articular y excelente curación de los tejidos blandos.

portador de un “*fijador desecharable provisional*”, entonces, se desmontan las varillas de los clavos mediante golpes suaves, y en su lugar se conecta el aparato auxiliar tractocompresor con el cual se intentan las correcciones, la compresión o desangulamientos, u osteogénesis por distracción (*Figuras 4C, D, E y F*), según los casos, para, luego de concluida la corrección, proceder como en los casos anteriores, terminando en un *fijador definitivo*.



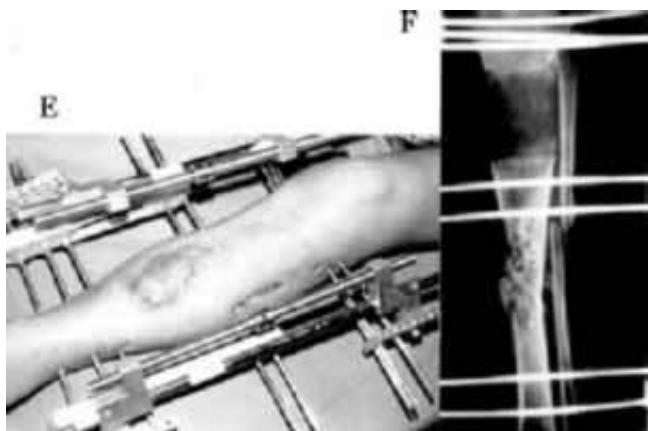
**Figura 4. A y B.** Mujer de 32 años que recibió impacto de bala en su pierna izquierda. Atendida inicialmente en otro centro, fue catalogada como III-B de Gustilo, donde le hicieron un adecuado desbridamiento y fue inmovilizada únicamente con férula de yeso. A las treinta horas fue derivada a nuestro servicio sin signos de infección. Se le diagnosticó como herida de grado II con pérdida profunda de tejidos, con trazo del grupo 4b con pérdida ósea.



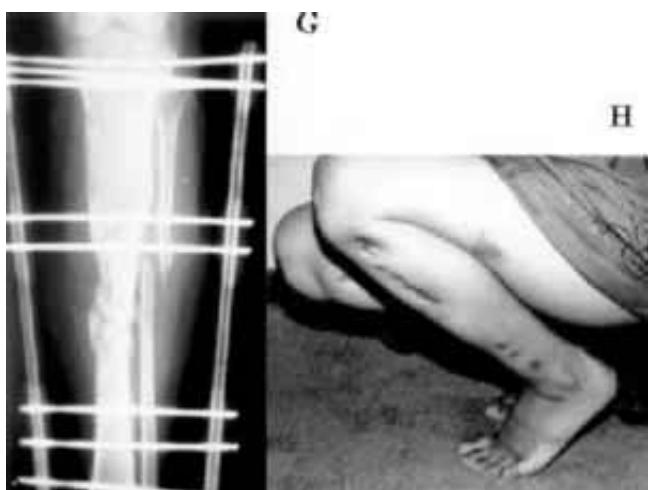
**Figura 4C.** Inmediatamente se le intervino para hacerle; 1 nuevo desbridamiento con necrectomías; + 2 colgajo muscular de la vecindad; + 3 alineamiento con acortamiento del eje óseo; + 4 fijación externa descartable provisional, marco bilateral, + 5 cierre de la cobertura del colgajo muscular con injertos libres de piel. **D.** Siete días después en una nueva intervención se: 1 agregaron injertos óseos, + 2 se hizo mayor acortamiento –previo retiro del fijador desecharable– y colocación de los instrumentos tractocompresores; + 3 fijación en compresión axial del foco fracturario con fijador desecharable provisional, y + 4 osteotomía en metáfisis proximal para osteogénesis por distracción mediante los tractocompresores.

## Resultados

Las fracturas de grado I y II de trazo simple (grupo 1) fueron los casos más frecuentes (36.8%). Los menos frecuentes fueron las gran comminutas (grupo 4b) de grado I (0.8%), también las segmentarias (grupo 3) de grado III (1.6%) y las con tercer fragmento (grupo 2) de grado III (2.4%). No hubo ningún caso con daño vascular de arteria



**Figura 4E y F.** Durante 95 días se procedió con la distracción axial hasta recuperar la longitud normal del miembro.



**Figura 4G.** La paciente luego de retirar los instrumentos T-C quedó inmovilizada sólo con el fijador externo desecharable definitivo por 171 días más (cerca de seis meses) momento en que previas radiografías se evidenció buena unión ósea y **H.** A los once meses del accidente se logró la consolidación sin acortamiento ni infección con excelente curación de los tejidos blandos y buena función del tobillo y rodilla. Nótese que se hicieron dos intervenciones con varios actos cada una, bien específicos, además de la técnica de osteogénesis.

importante ni herida de grado III en su “máxima expresión”. En cuanto al momento del tratamiento inicial -en nuestro hospital- sólo tres casos (2.4%) se atendieron en su momento agudo, 36 casos pasado su momento agudo (28.8%), y 86 pacientes (68.8%) fueron casos atendidos después de la tercera semana del accidente (antiguos) (*Tabla 1*). En ningún caso se hizo injerto libre microvascularizado. Un solo caso –con gran defecto óseo– se solucionó con osteogénesis por distracción (transportación). Un caso consolidado, nueve años después, terminó en amputación por osteomielitis crónica.

#### Grupo 1. Fracturas simples, (un solo trazo principal: transversa, oblicua, espiroidea, transversa-oblicua)

De 55 casos, pudieron ser evolucionadas 53 fracturas. Un solo caso (grado II) se pudo tratar en su momento agudo.

Nueve pacientes tuvieron heridas consideradas de grado III en su “mínima expresión”, y 23 de grado II y 23 de grado I. Tres fracturas llegaron inmovilizadas, una con placa y tornillos (grado I), otra con cerclaje de alambre (grado II) y la otra con un fijador externo (grado II-III). Un caso grado II-III llegó asociado con fractura articular del tobillo. Veintiún heridas tuvieron cultivo positivo a estafilococo en el momento de su ingreso.

Para el logro de la reducción y la inmovilización ósea además de la colocación del fijador externo, en cuatro casos, (tres oblicuos y un espiroideo), se combinó con osteosíntesis mínima con tornillos de compresión interfragmentaria. En tres casos hubo necesidad de cambiar los montajes (a las siete semanas) para mejorar angulamientos y hacer compresión axial. En dos casos se retiró el fijador externo a los tres meses complicando ambos con refractura, uno continuó con aparato de yeso consolidando en ligero varo (12 grados) y al otro se le hizo un nuevo fijador externo a foco cerrado en compresión axial. Un caso grado III, antiguo, cuya fractura unió a los siete meses con el tobillo rígido, mantenía, cinco años después, fistula supurativa procedente de su fractura por osteomielitis crónica.

Para el logro de la cobertura de los tejidos blandos en 17 casos se complementó el cierre sólo con injertos libres de piel; se hicieron colgajos fasciocutáneos en dos casos de grado II y en siete de grado III, uno “en voltereta”, otro a pierna cruzada, y los demás fueron colgajos rotatorios de la vecindad (sin desmontar el fijador). Veintidós cerraron por segunda intención. Para el manejo de la infección en nueve oportunidades se repitieron los debridamientos a través del fijador externo.

Cincuenta y dos casos consolidaron sin infección y con buena función articular de la rodilla y del tobillo. El caso portador de osteomielitis crónica terminó en amputación a los nueve años (por severa complicación renal). En ningún caso hubo acortamientos. El tiempo de unión ósea de los 53 casos fue entre cuatro y ocho meses, una media de 6.33 meses.

#### Grupo 2. Fracturas con un tercer fragmento grande

Veintiún fracturas. Ninguna se trató en su momento agudo. Ocho con heridas de grado I, 10 de grado II, y tres de grado III. Dieciocho presentaron el tercer fragmento grande de forma triangular a vértice interno (medial). Un caso –grado I, antiguo– llegó sin pulso pedio. En el momento de la operación seis casos presentaron cultivo positivo a estafilococo dorado.

Para el logro de la reducción y de la inmovilización en 20 casos se abordó la fractura por la propia herida (a foco abierto), necesitando de fuerza distractora intraoperatoria para acomodar el tercer fragmento, la estabilización se hizo con fijador externo a marco bilateral en compresión axial, en dos casos con ayuda de alambres K y en tres casos con tornillos; el caso restante (grado I) se redujo sólo en “alineamiento” a foco cerrado también con fijador externo bilateral pero en ligera distracción, que a la sexta semana se desmontó para corregir la diastasis, y pasar a compresión axial.

**Tabla 1. Ciento veinticinco fracturas abiertas de diáfisis tibial.**

	Grupo 1 55 casos	Grupo 2 21 casos	Grupo 3 15 casos	Grupo 4 "a" 20 casos	Grupo 4 "b" 14 casos
Grado I 46 casos	23	8	7	7	1
Grado II 53 casos	23	10	6	7	7
Grado III 26 casos	9	3	2	6	6
MTI	Tres casos (MA)	36 casos (PMA)	86 casos (ANT)		

MTI = Momento del tratamiento inicial MA = Momento agudo pMA = Pasado su momento agudo ANT = Antiguas

**Tabla 2. Datos comparativos entre los grupos 1 y 4b.**

Principales actos	Grupo 1 53 casos (9 III G)	Grupo 4b 14 casos (6 III G)
Para los tejidos blandos		
Colgajos	9	5
Injertos libres	17	11
Para la demanda mecánica(*)		
Recolocación M.I.	4	17
Para el defecto óseo		
Injertos óseos	—	9
Osteogénesis	—	1
Para la infección		
Desbridamientos	9	16
Total	39	59
Complicaciones-Secuelas		
Deformidades	2	5
Seudoartrosis	—	4
Infección-fistula	1	7
Rigidez articular	1	2
Total	4	18
Tiempo de curación (m)	4 a 8	8 a 12

(\*) Reducción-inmovilización

M.I. = Medio inmovilizador

m = meses

En dos casos –grado II y grado III– le fueron removidos el fijador a los seis y ocho meses de la operación, respectivamente, ambos se complicaron con fracturas cinco y tres meses después de la remoción, uno de ellos se trató con nuevo fijador externo a foco cerrado en compresión, y el otro continuó con aparato de yeso hasta su consolidación. Un caso –grado II– infectado, ubicado en el tercio superior, a los dos meses de la operación presentó un aparente aneurisma de la tibial anterior, se le retiró el montaje y se exploró, observándose que la lesión no se debía a la transfixión de los clavos (fue reparada por el cirujano vascular), 20 días después se le volvió a colocar un nuevo fijador externo a foco cerrado consolidando en varo de 8 grados.

En un caso catalogado como grado II-III su tercer fragmento cayó a los dos meses; se le trató colocando injertos de cresta ilíaca y necesitó de dos colgajos fasciocutáneos rotatorios, todo en el mismo acto operatorio a través del fijador.

Para el logro de la cobertura de la herida, aparte del caso anterior, en otro caso –grado III– se necesitó de un colgajo fasciocutáneo “en voltereta” y en cuatro casos, colgajos a pierna cruzada (grados II y III). Seis casos se complementaron con injertos libres de piel. Para el manejo de la infección en siete oportunidades se hicieron desbridamientos. En dos casos supurantes –grado I y II– presentaron reabsorción parcial del tercer fragmento llegando a consolidar sin injertos óseos pero con pequeño defecto, cerraron por segunda intención. Al momento del retiro del fijador ningún caso presentó signos de infección. No hubo acortamientos. Los 21 casos consolidaron entre siete y 14 meses, media de 8.6 meses.

### Grupo 3. Fracturas segmentarias (dos niveles de fractura)

Fueron 15 fracturas. Ningún caso se pudo atender en su momento agudo. Las heridas estuvieron localizadas en un

solo nivel predominante en el inferior. Siete fueron de grado I, seis de grado II y dos de grado II-III –una con exposición del segmento–. En seis casos (cuatro de grado II y dos de grado III) había franca infección en el momento de la operación, en los demás sus heridas se hallaron en vías de cicatrización. Para el logro de la reducción y de la inmovilización, en los casos muy desplazados hubo necesidad de hacer fuerte tracción instrumental (distracción bipolar) intraoperatoria para alcanzar el alineamiento. En un caso –grado I– la reducción se hizo a foco cerrado y en dos casos –grados I y II– la reducción del trazo superior también se logró a foco cerrado, en todos los demás se hizo a foco abierto (zona expuesta). En los trazos comprimibles el fijador externo se hizo en compresión axial por segmentos. En un caso –grado I– con una configuración en el nivel inferior a “tercer fragmento grande”, se usaron dos tornillos para fijarlo, al retirarle el fijador externo –a los siete meses– se refracturó, inmediatamente se le fijó con nuevo fijador en compresión. En cinco montajes se hizo compresión axial entre la cuarta y octava semana. Dos casos continuaron con aparato de yeso después del retiro del fijador.

Para el problema infeccioso se repitieron en 12 oportunidades los desbridamientos; en un caso de grado II-III que evolucionó a reabsorción de casi todo el segmento –porción pequeña– se complicó a no unión a los 11 meses, a través del fijador se le hizo tres desbridamientos más injertos óseos según técnica de Papineau, consolidando siete meses después. Todos terminaron el proceso de consolidación con el fijador. Ningún caso quedó acortado. Para el logro de la cobertura de la herida en dos casos –grado II-III– se necesitaron de colgajos a pierna cruzada, y en otros tres casos –grado II– colgajos rotatorios de la vecindad, seis casos se complementaron con injertos libres de piel.

Los 15 casos finalmente unieron en sus dos niveles tomando más tiempo el inferior, entre siete y 18 meses, media de 9.3 meses, el nivel superior presentó apariencia de unión ósea más rápida, entre tres y cinco meses, media de 3.86.

#### **Grupo 4a. Moderadas conminutas (hasta tres o cuatro fragmentos grandes)**

Se atendieron 20 casos. Ninguno en su momento agudo. Siete de grado I, siete de grado II y seis de grado III (mínima expresión). Un caso –grado III– llegó con un fijador externo con los fragmentos diastasados. Otro caso –grado I– llegó con daño neurológico y sin pulso pedio. Trece fracturas presentaron cultivo positivo en el momento de la operación. Para el logro de la reducción y de la inmovilización, en 15 casos –dos de grado I, siete de grado II y seis de grado III– se ayudó la fijación de los fragmentos con alambres de K y con tornillos por abordaje a foco abierto. En cinco casos sólo se logró un alineamiento y colocación del fijador externo sin abordar los fragmentos; en dos de ellos hubo necesidad de corregir angulamientos entre la séptima y décima semana; en uno se abordó el foco para reubicar un gran fragmento desplazado el cual se lo desmenuzó co-

locándose a manera de injertos óseos.

Para solucionar la cobertura de la herida en seis casos se hicieron colgajos –cuatro fasciocutáneos y dos miocutáneos–, tres rotatorios y tres a pierna cruzada. Cuatro casos se complementaron con injertos libres de piel.

Para mejorar el estado infeccioso en siete casos durante el transcurso necesitaron por lo menos dos desbridamientos con necrectomías en sala de operaciones, dos de ellos con injertos de cresta y cierre por segunda intención (Papineau), todos a través del fijador externo. En un caso se tuvo que retirar uno de los clavos –proximal– por sangrado esporádico –cara externa– mejorando espontáneamente. En siete casos se notó signos de “osteólisis periclavio” con manifestaciones dolorosas, en uno de ellos con ligero angulamiento en varo al final de la consolidación y en dos con deslizamientos lateral de los clavos. En dos casos se puso aparato de yeso después del retiro del fijador. Uno de los casos fijado además con tornillos mantuvo una fistula supurativa a nivel de la fractura hasta 11 semanas después del retiro del fijador, momento en que se le hizo una nueva seustrectomía y limpieza curando el drenaje. El caso con daño neurológico se recuperó pero no apareció el pulso pedio, complicándose con una úlcera plantar que tomó tiempo para curar. Hubo tres casos de acortamientos no mayor de 15 milímetros. Los 20 casos consolidaron entre seis y 15 meses, con una media de 10.2 meses.

#### **Grupo 4b. Gran conminutas (múltiples fragmentos pequeños y grandes, incluso con pérdida ósea)**

Se atendieron 14 casos, sólo dos en su momento agudo (grado II y III). Un caso con herida de grado I, siete de grado II y seis de grado III (mínima expresión). Un caso presentó pérdida ósea –segmento de cinco centímetros– en el tercio inferior. Otro caso (grado II-III) llegó fijado parcialmente con placa y tornillos. En ocho casos el cultivo fue positivo en el momento de la operación.

Para el logro de la reducción y de la inmovilización, en 11 casos se hizo sólo un “alineamiento” sin intento de acomodación anatómica de los fragmentos colocándose el fijador a marco bilateral en neutralización. En un caso –agudo, grado III– por la herida fracturaria se intentó una acomodación anatómica y se fijó en compresión. El caso que llegó fijado con la placa se le agregó un fijador unilateral. Dos casos considerados “antiguos” en vías de unión fibrosa, angulados, en cicatrización por segunda intención sin exposición ósea, se corrigieron parcialmente a foco cerrado y se fijaron en compresión axial con acortamiento de dos y tres centímetros. El caso fijado con placa, requirió de injertos libres de piel en la periferia de la placa, la cual fue retirada a las siete semanas conjuntamente con varios secuestros –amplio desbridamiento–, quedando un defecto óseo de seis centímetros, se le continuó con injerto fasciocutáneo a pierna cruzada (del muslo) y tres semanas después se hicieron injertos óseos tomados en parte del peroné (misma zona) y de la cresta ilíaca para llenar el defecto óseo, y fue inmo-

vilizado con nuevo fijador bilateral hasta su consolidación. Al caso que llegó con pérdida ósea se le hizo osteotomía – porción superior– a la quinta semana y se procedió con su desplazamiento (transporte tipo Ilizarov) demorando nueve semanas hasta llegar al extremo inferior donde se hizo nueva limpieza y agregado de injertos de esponjosa (crestas) y quedó con fijador bilateral en compresión a nivel del foco fracturario, sus partes blandas curaron por segunda intención. El caso agudo que inicialmente fue reducido y fijado en compresión evolucionó a completa reabsorción infeciosa de los fragmentos requiriendo tres desbridamientos, injertos óseos y dos colgajos fasciocutáneos, uno de la vencindad y otro a pierna cruzada y cambio de fijador.

En dos casos más (grados I y II), entre la séptima y décima semana del alineamiento, cuyos fragmentos se encontraban apartados del foco principal, se reintervinieron para tomar los fragmentos aislados y usarlos a manera de injertos (desmenuzados) para llenar los espacios óseos, a través del fijador. Tres casos (grado III), después de ocho y nueve meses después del tratamiento inicial no presentaron unión ósea, dos se reoperaron para agregarle injertos óseos de cresta ilíaca y cambio de fijador (por aflojamiento de los clavos), en uno de ellos previamente se le hizo un colgajo a pierna cruzada; el otro caso sin unión, sólo se le hicieron nuevos injertos de cresta ilíaca a través del fijador. Otros dos casos –grado III– necesitaron desbridamientos en dos oportunidades y cobertura con colgajos a pierna cruzada más nuevo fijador, y uno –grado II– sólo un colgajo muscular rotatorio con cambio de fijador. En general en este grupo se repitieron en nueve oportunidades la complementación con injertos libres de piel.

Cinco casos al final de la curación tenían entre tres y dos centímetros de acortamiento. Un caso –grado II– se le retiró el fijador a los cinco meses –sin signos de unión– pasando a aparato de yeso consolidando en varo de 12 grados. En cinco casos se continuó con aparato de yeso después del retiro del fijador. Tres casos –grado II– después de su consolidación permanecieron con fistulas supurativas, que necesitaron de limpiezas (un desbridamiento cada uno) que finalmente curaron. Dos casos quedaron con el tobillo rígido. En los 14 casos se logró la unión ósea entre ocho y 18 meses, en una media de 12.14 meses.

## Discusión

El número y dificultades de los actos operatorios durante el manejo de una fractura abierta son proporcionales con el grado de severidad. A menor daño de los tejidos blandos, menores y más sencillas son las acciones curativas para lograr la reparación y cobertura. Igualmente, a fracturas de trazos simples (grupo 1) bastan pocas maniobras, muy simples, para alcanzar su exacta reducción y adecuada estabilización y por lo tanto, su consolidación. Por el contrario, las denominadas fracturas de trazos complejos (grupos 2, 3 y 4 de nuestra propuesta) desplazadas, exigieron complicados y subsecuentes actos operatorios tanto para

lograr su reducción como para su estabilización y consolidación final.

No siempre grandes daños de tejidos blandos van acompañados de fracturas de trazos complejos; Fischer, et al.<sup>17</sup> señalan ocho casos entre transversas y oblicuas de un total de 43 tipo III-B; y viceversa, muchas fracturas comminutas tienen poco daño exterior de tejidos blandos, incluso pueden ser típicamente cerradas. Caudle y Stern<sup>12</sup> señalan un caso de fractura abierta tratado con 15 operaciones en el transcurso de 63 meses terminando en amputación; sus promedios de intervenciones para las de grado III-B de Gustilo oscilan entre cuatro y seis operaciones, incluyendo amputaciones secundarias; Hope y Cole<sup>24</sup> registran el caso de un niño con 16 operaciones; Court-Brown, et al.<sup>15</sup> para los casos III-A, III-B y III-C de Gustilo, también reportan entre siete y ocho intervenciones por paciente; Pozo, et al.<sup>30</sup> citan como promedio 12 operaciones; Calmet y col.<sup>11</sup> encontraron como promedio 4.5 operaciones para casos con lesión vascular que no terminaron en amputaciones; Holbrook, et al.,<sup>23</sup> para casos “no comminutas” dan como promedio entre 1.9 y 2.8 operaciones. En estos reportes por lo general no se especifica cómo fue la línea de fractura.

Buckley, et al. (1990)<sup>9</sup> sobre un estudio de fracturas abiertas en niños encontraron que el tiempo de unión ósea estuvo directamente relacionado tanto a la forma de la fractura como a la severidad de los tejidos blandos enfatizando “mayor tiempo” para las “comminutas”. Bosse, et al. (1989)<sup>7</sup> informan para un estudio de ocho pacientes cinco operaciones promedio relacionados con fracturas de grado III-B de Gustilo con pérdida ósea. Todos coinciden en que las reoperaciones requeridas fueron para solucionar problemas de los tejidos blandos, la infección y la pseudoartrosis, muchas veces presente todo de manera conjunta al extremo de demandar una amputación (Georgiadis).<sup>21</sup>

En la clasificación de Gustilo-Mendoza<sup>22</sup> no existe una clara separación entre los problemas que demandan la curación de los tejidos blandos frente a los problemas que demandan la complejidad de la configuración fracturaria, tampoco se enfatizan los riesgos que conllevan cuando el caso se atiende pasado 6-8 horas de producido el accidente. Con esta clasificación, como lo indican sus autores, se orienta al médico a tomar en cuenta el mecanismo de la lesión, el sitio del accidente, el grado de contaminación y a la incidencia de infección. En relación a los tejidos blandos se describe el tamaño y grado de aplastamiento, la cobertura ósea y el denudamiento perióstico, y en lo que al hueso se refiere, se menciona con los términos de “ligera o pequeña comminución, su trazo transverso u oblicuo corto, o de moderada o extensa comminución”. Pero muy poco se dice para elegir un plan terapéutico específico según las características de la propia clasificación fracturaria (subgrupos). Tampoco hay concordancia en lo que se refiere al pronóstico por cada grupo, ni se puede hacer comparaciones de resultados entre técnicas distintas.

Los elementos de juicio descriptivo de la clasificación de Gustilo no apuntan de manera ordenada a los objetivos

planteados por estudiosos sobre clasificaciones<sup>4,5,10,14,16,18,19,27,28,34-36,39</sup> quienes son coincidentes en sus propuestas de que las clasificaciones deben servir para: 1. Diagnosticar la simplicidad o severidad de la lesión; 2. Estimar razonablemente la evolución o riesgos complicatorios –el pronóstico–; 3. Elegir u orientar estrategias en el tratamiento según su propio diagnóstico y, 4. Comparar resultados entre las diversas técnicas o procedimientos. Todos los autores demandan, que la clasificación debe ser segura, confiable y reproducible, que sea fácil de recordar, consistente y de baja variabilidad entre un mismo observador y entre múltiples observadores. La clasificación de la AO no llega como de utilidad práctica en el trabajo clínico cotidiano, igualmente nos parece que la clasificación del Servicio de Fracturas Expuestas del IMSS<sup>33</sup> no es fácil de recordar sus diez ítems, y para comparar resultados podría ser poco confiable y reproducible particularmente en lo que a la línea de fractura se refiere –asunto medular para los medios de inmovilización–, además, creemos que el ítem de amputación traumática, por definición, no corresponde a fractura abierta.

Según Colton,<sup>13</sup> el resultado final sólo podrá medirse entre casos con daños similares. Una fractura de tipo III-B de Gustilo podría no ser “conminuta”, sino con trazo “simple”, grupo 1, primera vertical de nuestro cuadro, que es de fácil reducción y fácil estabilización por muchos métodos, si el caso es manejado teóricamente con un exitoso injerto libre microvascularizado, probablemente al cirujano no se le complique con pseudoartrosis y no requerirá de otras operaciones; en cambio, si su configuración fuese conminuta (grupo 4b, última vertical) será un verdadero problema lograr su reducción y estabilización de entrada aun con un exitoso injerto libre microvascularizado. Ambos casos son clasificados como III-B, no obstante, en el segundo ejemplo probablemente al cirujano se le complique con pseudoartrosis requiriendo de otras operaciones (reestabilizar, llenar el defecto óseo) y mayor tiempo para darle solución. Son dos claros ejemplos III-B de Gustilo donde la valoración de los resultados son inexactos. Las comparaciones deben hacerse entre casos iguales, iguales en las características de la herida, iguales en la línea de fractura, e iguales en el tiempo transcurrido. Compárese el número de intervenciones y actos específicos para lograr la curación en los casos de las *figuras 3 y 4* manejados con fijación externa desechable. El mayor tiempo para la consolidación final en el caso de la *figura 4* no puede tener el significado de “no buen resultado”. Las concordancias o desacuerdos y el grado de confiabilidad, deben coincidir entre los observadores.

La configuración del trazo, su grado de desplazamiento conjuntamente con los trastornos de vascularidad de los fragmentos como producto del accidente o como consecuencia del trauma quirúrgico, conllevan el riesgo de complicarse con demoras en la consolidación total o de pseudoartrosis. Keating, et al. en un primer reporte<sup>25</sup> sobre 88 fracturas abiertas de tibia manejadas con clavo intramedular bloqueado (47 rimados y 41 no rimados) sin relacionar

la forma del trazo con el grado de la herida, muestran tiempos de consolidación, para las de grado I (Gustilo), rimadas, entre 12 y 45 semanas, mientras que para las de grado III-B, entre 10 y 51 semanas; obviamente, 10 ó 12 semanas corresponderán a trazos simples (grupo 1), mientras que 45 y 51 semanas, para trazos más complejos; el mismo autor en un segundo reporte<sup>26</sup> sobre 57 fracturas abiertas de tibia, Gustilo III-B, inmovilizadas con enclavado rimado, informa de tiempos de unión entre 14 y 94 semanas con una media de 43 semanas; en el estudio se aclara que aquellas fracturas con pequeña pérdida ósea o sin pérdida, el promedio de unión baja a 32 semanas, tal parece que las “gran conminutas” (4b de nuestra propuesta) se acercan a las 94 semanas, en tanto que las “simples” (grupo 1 de nuestra propuesta) se acercan a las 14 semanas. Del mismo modo Bone, et al.<sup>6</sup> en un estudio comparativo de “casos iguales” (clínica y radiográficamente) de fracturas diafisarias de tibia cerradas, manejados, unos con yeso (52 casos) y otros con clavo intramedular (rimado) a foco cerrado (47 casos) encontraron tiempos de consolidación entre 12 y 52 semanas para las enclavadas y entre 16 y 52 para las enyesadas; tanta diferencia para el tiempo de consolidación (de tres a cuatro veces) explica que se debe en buena parte a la morfología de la fractura. En nuestros 123 casos encontramos un tiempo de consolidación entre cuatro y 18 meses, una brecha alta de 14 meses, algo parecido a los hallazgos de Keating y Bone. Al hacer los conteos entre grupos iguales, encontramos que la brecha diferencial entre ellos disminuyó. Esta gran diferencia de los tiempos de consolidación se debe a las características de la línea de fractura (su trazo y grado de desplazamiento), por lo que estimamos, que son fracturas que no pueden corresponder a un mismo diagnóstico (Gustilo III-B), puesto que son de pronóstico y de plan terapéutico distintos.

El análisis retrospectivo de las características de severidad en las 123 fracturas de la diáfisis tibial denota que, de acuerdo con el **momento del tratamiento inicial**, aquellas fracturas manejadas en su “momento agudo”, tienen como peculiaridad el bajísimo riesgo de infección y las mejores opciones de los actos reparadores intraquirúrgicos (mayor facilidad de las maniobras operatorias), en este sentido existen reportes de casos complejos, “casi amputados” (grado III, grupo 4b con daño arterial) que atendidos en su “momento agudo”, dan oportunidad de su completa curación (Tukiainen, et al.),<sup>38</sup> lo cual sería imposible, aun disponiendo de los mismos recursos si se les atiende más allá de las ocho horas de producido el accidente. El momento del tratamiento inicial tiene una fuerte repercusión en la evolución de la lesión, es un infranqueable problema cuando el accidentado se presenta en lugares apartados (Tercer Mundo), en desastres naturales o en acciones bélicas donde la víctima corre una serie de suertes hasta alcanzar su primera atención.

En aquellas fracturas manejadas “pasado su momento agudo”, sus características señalan el alto riesgo de encontrarse en necrobiosis infecciosa o avascular de los tejidos

expuestos, hueso y partes blandas; y, en aquellas “antiguas”, sus características indican el riesgo de llegar con una seria infección crónica con sufrimiento avascular (hueso y tejidos blandos), y dificultades con el tejido fibroso cicatricial interpuesto e inelástico para las maniobras intraoperatorias de reposición de los fragmentos desplazados. La necrobiosis infecciosa o avascular del hueso altera la evolución de la consolidación, retrazándola o complicando a pseudoartrosis atrófica.

Juntando todos los actos médico-quirúrgicos realizados para resolver las “dificultades” en las 125 fracturas, las principales reintervenciones se dirigieron para: 1) lograr la cobertura de tejidos blandos en las heridas –profundas con pérdida– de grados II y III; 2) para corregir malas posiciones (mejorar la reducción) a predominio de los trazos grupos 2, 3, y 4; 3) para mejorar la estabilización (compresión axial, cambio de clavos o cambio de montaje); 4) para llenar defectos óseos (por pérdida o por diastasis en grandes desplazamientos) en los trazos complejos; 5) para curar la “no unión ósea” (sea por retiro prematuro del medio inmovilizador, por interposición de tejidos blandos, por pérdida de hueso debido a necrosis avascular o infección) principalmente en los grupos 2 y 4, y 6) para curar la infección (desbridamientos, necrectomías).

El mayor número –también los más laboriosos y los que tomaron más tiempo– se concentraron en los grados II y III de heridas profundas (con pérdida de tejidos) con trazos segmentarios y conminutos (grupos 3 y 4) tratados fuera de su momento agudo. Compare algunos datos entre los dos grupos extremos de nuestra propuesta, (*Tabla 2*), donde se puede observar que para 14 casos de trazo grupo 4b con seis heridas de III grado, los actos, las complicaciones y los tiempos de consolidación fueron en mucho mayor cantidad frente a 53 casos de trazo grupo 1 con nueve heridas de grado III. Estos datos, útiles para el pronóstico, útiles para el tratamiento y útiles para comparar resultados, serían demasiado complicados obtenerlos y/o combinarlos con la clasificación de Gustilo o con la propuesta morfológica de la AO, incluso con la clasificación del IMSS.

En las heridas de grado I, en razón de su dimensión, todo el trabajo se termina en el tratamiento inicial (sutura primaria o cierre por segunda intención después del desbridamiento). En las heridas de grado II, también en relación con su dimensión –no más de un tercio–, se presentan varias escalas de dificultades: 1) cuando la herida es a dos bordes, cortante, todo se soluciona en un solo acto; 2) si es un colgajo viable la sutura puede ser diferida; 3) cuando la pérdida es superficial, son suficientes los injertos libres de piel, y 4) cuando la pérdida es profunda con hueso expuesto subyacente, son necesarios los colgajos (musculares o fasciocutáneos) que generalmente pueden ser tomados de manera suficiente de la vecindad; incluso pueden ser fácilmente resueltas en los casos acompañados de pérdida ósea mediante un acortamiento, lo cual permite lograr la cobertura (*Figura 4*). En las heridas de grado III, debido igualmente a su amplitud –más del tercio–, difícilmente el col-

gajo resulta viable; cuando la pérdida es superficial funcionan los injertos libres para circunscribir la zona ósea a manejarse posteriormente con colgajos a distancia, pero cuando es profunda y muy extensa verdaderamente es difícil darle solución, esto es una verdad particularmente en el segmento pierna; además, cuando se hacen intervenciones quirúrgicas posteriores a través de este tejido cicatricial se corre el riesgo de complicarlo con necrosis.

En la interpretación diagnóstica de severidad de la herida hubo tendencia a insinuar como grado III cuando la herida, menor del tercio (grado II), es profunda con exposición ósea. Como mensaje aclaratorio de severidad y por lo tanto, de diagnóstico, es útil graficar el dato “II-III” cuando se trata de un grado II aproximándose al grado III, igualmente, los términos “herida de grado III en su mínima expresión” para diferenciarla de aquella otra de grado III pero en su “máxima expresión”.

En cuanto al trazo fracturario, el grado de desplazamiento inicial fue determinante; el manejo fue sencillo cuando no hubo o fue poco el desplazamiento, a mayor desplazamiento en trazos complejos (grupos 2, 3 y 4) el problema no sólo fue su acomodación y estabilización si no también el relleno de las diastasis o de la pérdida ósea. La laboriosidad siempre fue de menos a más en orden ascendente del grupo 1 al 4b. En un reciente registro de nuevos pacientes que demandaron cirugía (últimos cuatro años, septiembre 1994 a septiembre 1998), sobre 198 fracturas diafisarias de tibia incluyendo 103 fracturas cerradas, el grupo más frecuente correspondió a las “conminutas” (57.5%), presentándose pequeñas dudas de interpretación diagnóstica entre los subgrupos 4a y 4b.

Los cuatro grupos por los trazos colocados en las verticales entrecruzados con las horizontales de los tejidos blandos dan un cuadriculado donde cada casillero personifica una lesión. En un solo cuadro de manera fácil y rápida, sin dubitaciones se puede diagnosticar la fractura abierta dentro de 15 probabilidades con características diferentes, características que tienen que ver con el pronóstico, con el tratamiento y con la comparación de resultados entre métodos de inmovilización, clarificándose mucho más, si se toma en cuenta el momento del tratamiento inicial. Trazando una diagonal de derecha a izquierda –de arriba abajo– (*Figura 1* parte superior) se puede ver que por encima de la diagonal –hacia su extremo superior izquierdo– están los casos más sencillos de tratar, casos que pueden ser resueltos en un solo acto operatorio por múltiples técnicas de inmovilización, –yeso, placa y tornillos, clavo intramedular–, de corta hospitalización, son casos que si evolucionan mal, pueden ser atribuidos a la técnica o al cirujano; son fracturas que pueden ser manejadas previa programación. Por debajo, se requiere de medios inmovilizadores más exigentes –generalmente fijadores externos en la fase inicial–, además son necesarios varios actos a veces muy específicos y mayor tiempo para la curación total. Son verdaderas urgencias. Demandan largas hospitalizaciones y mayores costos. El “mayor tiempo” es una verdad evidenciada en

muchos trabajos (Buckley et al.,<sup>9</sup> Richardson et al.,<sup>31</sup>) y puede estar demostrado con aquellos casos señalados anteriormente operados por otros autores, que fueron tratados con múltiples intervenciones. Hacia su extremo inferior de recho, el caso, en las mejores manos y con las mejores técnicas, puede terminar en amputación como el caso de Caudle y Stern. En un reciente informe acerca de predictores importantes de resultado final sobre un estudio de fracturas de tibia tratadas con clavo intramedular, Gaston, et al.<sup>20</sup> opinan que la conminución y el desplazamiento inicial de los fragmentos son predictores de mal resultado únicamente cuando las fracturas sean manejadas conservadoramente (aparatos de yeso). Se trata de un particular punto de vista que de alguna forma permite comparar resultados entre métodos de inmovilización.

Resulta claro que el cirujano, desde el instante que recibe a su paciente, contemplará –después del desbridamiento inicial–, en las “horizontales” todas las alternativas para resolver el daño de los tejidos blandos, en las “verticales”, todas las técnicas o métodos para lograr la reducción, la estabilización y el relleno óseo apropiados para el logro de la consolidación, y, en el “momento del tratamiento inicial”, contemplará los riesgos de infección-necrobiosis y la facilidad o dificultad de las maniobras operatorias.

Este enfoque clasificatorio, desde el instante que se recibe al paciente permite clarificar el pronóstico, insinuar el plan terapéutico y deslindar problemas médico-legales. Queda claro que un paciente con fractura diafisaria abierta con herida grado III en su “máxima expresión” y trazo gran con minuto (4b) aun sin daño arterial deberá saber desde el momento de su tratamiento inicial –momento agudo– que su caso demandará varias intervenciones en un tiempo largo curando muy probablemente con secuelas y corriéndose el riesgo de terminar en amputación. Del mismo modo, un paciente con herida de grado I, trazo simple, que llega pasado su momento agudo –más de ocho horas– con sección completa de vasos arteriales importantes, su caso terminará en una amputación inminente. Creemos que no se puede atribuir todo el éxito o todo el fracaso a tal o cual técnica de inmovilización ya sea por método conservador (yeso), de osteosíntesis interna (placa o clavo intramedular bloqueado rítmado o sin rítmado) o de fijación externa, si no se toman en cuenta las consideraciones anteriormente expuestas.

Finalmente, dentro del concepto de la “personalización” del caso, al margen de estos tres parámetros importantísimos relacionados con la propia fractura, es evidente que se debe tomar en cuenta otros aspectos como la edad, sexo, profesión, enfermedades de fondo o el estado socio-cultural, con todo lo cual, estaremos en condiciones de elegir la mejor alternativa de tratamiento para el infortunado paciente.

Con relación al fijador desecharable, su utilización ha pasado la prueba del tiempo, más de 20 años con más de cinco mil pacientes sin publicidad ni propaganda. Su uso representa en nuestro medio por lo menos 90% frente a todos los otros fijadores juntos. Cada día es mayor el número de médicos que lo aplican, pues, además de permitir solucionar el

problema fractura, permite resolver un problema de fondo, social-económico. El “método desecharable” responde a un particular punto de vista de manejo de las fracturas, de propio protocolo, fundamentado en los principios más elementales del fenómeno curativo de las fracturas –lograr su correcta reducción y lograr una adecuada inmovilización–, por ahora carente de minuciosos estudios estadísticos multicéntricos. Se trata de un manejo eficaz y competente de las fracturas, una forma simple, segura y pragmática para nuestra realidad. Sus resultados se acercan más al éxito que a los fracasos. Su aplicabilidad, aunque todavía con errores, está al alcance del médico joven en emergencias, al alcance de cualquier hospital y al alcance de cualquiera que fuere la condición patológica meritaria de fijación externa.

### Bibliografía

- Aybar A: Disposable external fixation used on lengthening and transportation of bone, book of abstracts, 13th International Conference on Hofmann external fixation, Mayo Clinic, Rochester, 1989: 180-2.
- Aybar A: Fifteen years of experience in disposable external fixation, fractures, non union, transportation, lengthenings, book of abstracts, The 14th International Hofmann external fixation Conference, Granada (ISBN:84-600-8234-2), 1992: 263-6.
- Aybar A: Fijación externa descartable, Primera Edición, Lima, Editores e Impresores A&B SA; 1998.
- Bernstein J, Monaghan BA, Silber JS, DeLong WG: Topic for debate. Taxonomy and treatment-a classification of fracture classifications. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B(5): 706-7.
- Blundell CM, Parker MJ, Pryor GA, Hopkinson-Woolley J, Bhonsle SS: Assessment of the AO classification of intracapsular fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-B(4): 679-83.
- Bone LB, Sucato D, Stegemann PM, Rohrbacher BJ: Displaced isolated fractures of the tibial shaft treated with either a cast or intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A: 1336-41.
- Bosse MJ, Christian EP, Reinert CM, Robb G, Getz S: The reconstruction of large diaphyseal defects in grade IIIB tibia fractures without free fibula transfer, book of abstracts, The 13th International Conference on Hoffmann external fixation, Mayo Clinic, Rochester, 1989: 104.
- Brumback RJ, Jones AL: Interobserver agreement in the classification of open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A: 1162-6.
- Buckley SL, Smith G, Sponseller PD, Thompson JD, Griffin PP: Open fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 1462-9.
- Burstein AH: Editorial. Fracture classification systems: Do they work and are they useful? *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1743-4.
- Calmet J, Garreta JL, Casañas J, Fonte F, Cabo J: Fracturas abiertas de la extremidad inferior asociadas a lesión vascular. *Rev Ortop Traum* 1993; 37 IB: 75-80.
- Caudle RJ, Stern PJ: Severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-A: 801-7.
- Colton CL: AO Fixation. *Injury* 1990; 21: 287.
- Colton CL: Topic for debate. Fracture classification. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B(5): 708-9.
- Court-Brown CM, Wheelwright EF, Christie J, McQueen MM: External fixation for type III open tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-B(5): 801-4.
- Cummings RJ, Loveless EA, Campbell J, Samelson S, Mazur JM: Interobserver reliability and intraobserver reproducibility of the system of King, et al. for the classification of adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A: 1107-11.
- Fischer MD, Gustilo RB, Varecka TF: The timing of flap coverage bone grafting and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft-tissue injury. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A: 1316-22.

18. Flinkkila T, Nikkola-Sihto A, Kaarela O, Paakko E, Raatikainen T: Poor interobserver reliability of AO classification of fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-B(4): 670-2.
19. Frandsen PA, Andersen E, Madsen F, Skjodt T: Garden's Classification of femoral neck fractures. An assessment of inter-observer variation. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-B(4): 588-90.
20. Gaston P, Will E, Elton RA, McQueen MM, Court-Brown CM: Fractures of the tibia. Can their outcome be predicted? *J Bone Joint Surg* 1999; 81-B(1): 71-6.
21. Georgiadis GM, Behrens FF, Joyce MJ, Scott Earle A, Simmons A: Open tibial fractures with severe soft-tissue loss. Limb salvage compared with below-the-knee amputation. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1431-41.
22. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN: Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984; 24: 742-6.
23. Holbrook JL, Swiontkowski MP, Sanders R: Treatment of open fractures of the tibial shaft: Ender nailing *versus* external fixation. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A: 1231-8.
24. Hope PG, Cole WG: Open fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-B(4): 546-53.
25. Keating JF, Phil M, O'Brien PJ, Blachut PA, Meek RN, Broekhuyse HM: Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A: 334-41.
26. Keating FJ, Blachut PA, O'Brien PJ, Court-Brown CM: Reamed nailing of Gustilo grade-IIIB tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 2000; 82-B: 1113-6.
27. Kreder HJ, Hanel DP, McKee M, Jupiter J, McGillivray G, Swiontkowski M: Consistency of AO fracture classification for distal radius. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-B(5):726-31.
28. Lenke LG, Betz RR, Bridwell KH, Clements DH, Harms J, Lowe TG, Shufflebarger H: Intraobserver and interobserver reliability of the classification of thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A: 1097-106.
29. Olson SA: Open fractures of the tibial shaft: Current treatment. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A:1428-37.
30. Pozo JL, Powell B, Andrews BG, Hutton PAN, Clarke J: The timing of amputation for lower limb trauma. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-B(2): 288-92.
31. Richardson JB, Cunningham JL, Goodship AE, O'Connor BT, Kenwright J: Measuring stiffness can define healing of tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-B(3): 389-94.
32. Rose SC, Fujisaki CK, Moore EE: Incomplete fractures associated with penetrating trauma: Etiology, appearance, and natural history. *J Trauma* 1988; 28: 106-9.
33. Ruiz-Martínez F, Reyes-Gallardo A, Almanza Jiménez A, Vargas Ávalos JA, Castillo Torres E, Medina Rodríguez F, Sánchez Sánchez M, Torres Fernández BJ, González Ruiz O, Manrique Peredo H, Barranco Aguilar R: Fracturas expuestas: Experiencia de 5,207 casos. Presentación de una nueva clasificación. *Rev Mex Ortop Traum* 1999; 13(5):421-30.
34. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N: The Neer classification system for proximal humerus fractures. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1745-50.
35. Siebenrock KA, Gerber CH: The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A: 1751-5.
36. Thomsen NOB, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST: Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-B(4): 676-8.
37. Tornetta III P, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G, Steuer J: Treatment of grade IIIb open tibial fractures. A prospective randomized comparison of external fixation and non-reamed locked-nailing. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-B(1): 13-9.
38. Tukiainen E, Suominen E, Askö-Seljavaara S: Replantation, revascularization reconstruction of both legs after amputation. A case report. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-A: 1712-6.
39. Ward WT, Vogt M, Grudziak JS, Turner Y, Cook CH, Fitch RD: Sevin classification system for evaluation of the results of operative treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A: 656-63.

