

Actualización en el Manejo de las Fracturas Abiertas

Fracturas Abiertas

Dr. Edgar A. Muñoz Vargas*

Las fracturas abiertas constituyen en nuestro medio, una de las mayores causas de incapacidad física, pues sus secuelas, como son la osteomielitis, la pseudoartrosis, la rigidez articular y las amputaciones mismas, son factores que indudablemente inciden negativamente en la actividad de una persona. Estas fracturas, que son cada día más frecuentes tienen un altísimo porcentaje de contaminación (80% en nuestro medio), son de difícil manejo por su estructura misma y se asocian a lesiones severas de otros sistemas, lo que hace que su tratamiento inicial deba ser precoz y efectivo, pues esto es determinante en el futuro de la extremidad.

Definimos una fractura abierta como aquella en la cual sus extremos óseos han salido al medio ambiente exterior a través de la piel, lesionando los tejidos blandos vecinos, en los cuales el edema, la isquemia y la necrosis van a favorecer el desarrollo de la infección, por bloqueo de los mecanismos de defensa. A esto se suma que estas fracturas son la consecuencia de traumatismo violentos que comprometen generalmente otros sistemas, lo que hace aún más grave el problema. Estos factores determinan que la fractura abierta se considere una emergencia real, que debe ser tratada en las primeras 6 u 8 horas después del trauma, pues si se hace después, se estará permitiendo que una fractura contaminada se convierta en una fractura infectada. Debemos sin embargo enfatizar que hay que dar prelación a la vida del paciente, ya que una fractura abierta no lo mata. Por lo tanto debe procederse con cautela y con madurez recordando que se tienen 6 u 8 horas de oro en las cuales se pueden tomar todas las medidas necesarias para preservar la vida.

Para manejar estas fracturas se debe optar por una clasificación que sea fácil y que sea pronóstica. Por eso hemos acogido la clasificación propuesta por Gustillo y adoptada por el Comité de Trauma de la Academia Americana de Ortopedia y que es como sigue:

Tipo I: Herida puntiforme generalmente de 1cm o menos producida por un mecanismo de lesión de dentro hacia afuera y con una mínima lesión de partes blandas.

Tipo II: Existe una laceración o herida de varios centímetros con compromiso parcial de algún grupo muscular.

* Instructor Asociado.
Servicio de Ortopedia y Traumatología. Facultad de Medicina.
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Bogotá.
Clínica de Cirugía Ortopédica
Carrera 23 No. 47-51 Piso 2 - Bogotá.

Tipo III: Fractura con grave lesión y destrucción de partes blandas incluyendo piel, tejido celular subcutáneo, grupos musculares y estructuras neuro-vasculares.

También se consideran heridas de Tipo III:

— Lesiones ocurridas en áreas rurales o en graves cataclismos, heridas con más de 8 horas de evolución las cuales se consideran infectadas.

Fracturas producidas por misiles de alta velocidad e impactos de bala a corta distancia, amputaciones traumáticas y fracturas producidas por mordeduras de animales.

— Recientemente se ha propuesto una subdivisión del tipo III con el fin de dar un pronóstico en cuanto a infección y/o amputación (Gustilo):

IIIa. A pesar de la gravedad de la lesión el hueso fracturado puede cubrirse con partes blandas.

IIIb. Exposición ósea con extensa desperiostización.

IIIc. Fracturas asociadas a lesiones arteriales graves que requieren reparación.

Las fracturas abiertas deben considerarse como una emergencia quirúrgica y por lo tanto su tratamiento se debe iniciar la más precozmente posible.

En el Servicio de Urgencias se debe tomar inicialmente una muestra de la herida mediante un escobillón para practicar frotis, cultivo y angiograma. Es importante solicitar el estudio bacteriológico, para investigación, no solo de aerobios sino también de anaerobios. Una vez tomada la muestra, la herida debe ser cubierta con una apósito estéril, se inmoviliza la extremidad y se inician los antibióticos con 2 gr. intravenosos de una Cefalosporina (Cefalotina). Si el estado general del paciente lo permite, se lleva a cirugía para practicar entonces el debridamiento, lavado quirúrgico y estabilización de la fractura, procedimientos que se deben realizar dentro de la más rigurosa asepsia y con el más estricto y obsesivo orden. Debe recordarse que el debridamiento y el lavado adecuado de la herida va a definir el futuro de la fractura. La idea es, hacer de una herida traumática una herida quirúrgica. En este paso de debridamiento-lavado, quizá el más importante en el manejo de estas fracturas, no se puede pretender que los antibióticos complementen una limpieza inadecuada. El procedimiento se debe practicar sin torniquete, pues esto proporciona isquemia adicional y edema, interfiere con los mecanismos locales de defensa y con la llegada de antibióticos a la herida, además de que la isquemia provocada por el torniquete, hace difícil la evaluación de la

vitalidad de los tejidos. Quizá se justificaría usarlo en casos en los cuales el sangrado es profuso.

Previo al lavado de las manos del cirujano, con máscara y guantes, se procede al lavado de la extremidad afectada con un jabón yodado protegiendo la herida con una compresa y luego se pintará con una solución también yodada evitando que estas sustancias penetren a la herida, ya que podrían irritarla aún más. Cuando la herida esté contaminada con pasto, tierra, aceite o arena lavamos profusamente con agua estéril la herida procurando sacar de ella los cuerpos extraños evidentes. Se procede enseguida a colocar campos operatorios y nos preparamos a iniciar el debridamiento, que como anoté anteriormente debe ser ordenado y metódico. Entendemos por debridamiento, la remoción de todos los tejidos desvitalizados o sospechosos de no viabilidad, así como el retiro de tejidos sucios impregnados de grasa y de cuerpos extraños. Este procedimiento se debe practicar yendo de la superficie a la profundidad de la herida, siguiendo el orden de piel, tejido celular subcutáneo, fascia y tendón, músculo y hueso. La piel macerada, aplastada o avulsionada debe ser retirada. Sus bordes deben quedar sangrantes y de buen color. Igual con el tejido graso subcutáneo y con la fascia. Cuando se encuentran tendones expuestos, se debe recordar que el paratendón lleva la circulación de éstos. Por tanto, si está contaminado se debe retirar pero teniendo en cuenta que el tendón debe cubrirse con músculo o con piel, pues de lo contrario se necrosará. De igual manera se retirarán los segmentos musculares desvitalizados y macerados. Para evaluar si un músculo es viable hay que tener en cuenta fundamentalmente su color, contractibilidad y sangrado. Es decir si hay palidez, si no sangra y si no se contrae ante un estímulo como pincharlo con una pinza, se tiene la certeza de que es un tejido muscular no viable.

Se deben retirar los fragmentos óseos pequeños desvitalizados, que no comprometan la estabilidad de la fractura. Los fragmentos grandes deben preservarse. Igualmente es muy importante proteger y conservar el periostio, pues el hueso expuesto desprovisto de este es muy susceptible a la infección. Cuando se ha perdido el periostio, se debe procurar cubrir el hueso con tejidos blandos hasta donde sea posible.

Una vez practicado el debridamiento, procedemos a lavar la herida con suero fisiológico. Se suelen adicionar antibióticos al suero de la irrigación. Estos como es lógico deben tener acción tópica, como ocurre con la Bacitracina o la Polimixina, los cuales no se consiguen en nuestro medio. Por tanto pensamos que mezclas con antibióticos distintos a los anteriores, no contribuyen en nada al beneficio del paciente. El lavado debe ser profuso y en promedio se utilizan mínimo para fracturas tipo I y II 5.000 c.c. de suero fisiológico y en fracturas tipo III, mínimo 10.000.

c.c. Idealmente el lavado debe hacerse a presión para lo cual se han ideado bombas especiales, también de difícil consecución en nuestro medio. Por esta razón recomendamos usar peras de presión o si no colocando 2 bolsas de suero fisiológico acopladas con un sistema en Y a 2 impulsores de sangre, lo que nos permite irrigar con una excelente presión. Una vez limpia la herida se procede entonces a estabilizar la fractura.

Con relación al cierre de la herida, debemos entender que la primera condición para cerrarla es que no hay evidencia de infección, es decir que el paciente curse afebril y que la herida luzca limpia y vital. Las fracturas tipo I pueden cerrarse, dependiendo de la experiencia del cirujano. Si no es buena o hay alguna duda es mejor dejarla abierta. Las fracturas tipo II y III es imperativo, es obligatorio dejarlas abiertas. Este tipo de fracturas se deben llevar nuevamente a cirugía a las 24-48 horas siguientes para revisar el debridamiento, pues con mucha frecuencia ocurre que tejidos que inicialmente parecían viables horas más tarde estarán nuevamente necrosados. En esta nueva evaluación se debe tomar una muestra para estudio bacteriológico.

En las fracturas tipo II y III cuándo cerrar la herida? Lo ideal es hacerlo en los siguientes 5 a 10 días siguientes al trauma si las condiciones son óptimas. Se puede realizar un cierre primario tardío hacia el quinto día, si la piel lo permite, mediante suturas que no deben quedar a tensión. Si fuera necesario hacer incisiones de relajación. Si no se puede hacer un cierre primario tardío, entonces se recurrirá a injertos libres de piel, si la herida está granulada, o de lo contrario habrá de rotarse colgajos fascio o miocutáneos. No se recomienda hacer injertos primarios de piel en las fracturas abiertas. Debo enfatizar que cuando tengamos que recurrir a la ayuda de un cirujano plástico para el cierre de la herida no debemos olvidarnos del paciente, sino que debemos continuar muy de cerca su evolución para evitar complicaciones desagradables.

Hay fracturas tipo III de tal severidad en las que debemos decidir una amputación temprana. En muchos casos es mejor tomar esta determinación que tomar decisiones heroicas que no conducen sino a comprometer más el estado general del paciente y a erogaciones económicas muy altas. Por eso, la amputación se deberá considerar cuando haya lesión neurovascular completa, lesión masiva de partes blandas con un pobre pronóstico de función y cuando hay pérdidas combinadas de tejidos blandos y de hueso.

Conclusiones:

1. Tomar muestras para estudio bacteriológico al llegar el paciente a urgencias y allí mismo iniciar el manejo antibiótico.

2. Debridar y lavar sistemática y meticulosamente la herida.
3. Las fracturas tipo II y III deben ser revisadas nuevamente en el quirófano a las 24-48 horas y se deben curar diariamente por el Cirujano tratante y no por sus colaboradores.
4. No hacer cierre primario en fracturas tipo II y III. Hacer cierres primarios tardíos o utilizar injertos libres de piel o colgajos mio o fasciocutáneos.
5. El manejo inicial de la fractura abierta determina el futuro de la misma.

Abstract:

1. Initial gram stains at the emergency room are mandatory
2. Careful and systematic irrigation and debridement have to be performed in every case.
3. Type II and III open fractures must be taken back to the O.R. 24-48 hours later and revised personally by the attending Physician.
4. No primary closure should be performed of type II and III open fractures. We recommend delay primary closure by means of direct suture or diferents plastic procedures.
5. A succesful end result will mainly depend of the quality of the initial management.

Bibliografía:

1. **GUSTILO, R.B.** Instruational course Lectures Vol XXX Pág. 64, 1982.
2. **GUSTILO, R.B.** Management of open fractures and their complications. Sounders 1982.
3. **CHAPMAN, M.W.** Immediate internal fixation in open fractures Orth. Clin. North. Am. 11: 579 1980.
4. **GREGORY, C.F.** Open fractures, in Rockwood, C.A. and Green, D.P. Fractures Vol. 1 Philadelphia. 1975.
5. **PATZAKIS, M.J.** The role of antibiotics in the management of open fractures. J. Bone Join - Surg. 56 A: 532, 1974.

Antibióticos profilácticos en fracturas abiertas

Dr Eduardo Bustillo Sierra

"El uso profiláctico de antibióticos no es otra cosa que el tratamiento empírico de una posible infección".

El uso de antibióticos profilácticos suscita mucha controversia. El término "profiláctico" implicaría que el antibiótico fuera suministrado con anterioridad al accidente. Por otra parte, existen una serie de normas establecidas y aceptadas y que regulan la indicación y utilización de los antibióticos; entre ellas podemos citar:

1. Es indispensable la adecuada identificación del germen patógeno. En este sentido la identificación del germen contaminante de una herida accidental mediante la obtención inicial de una coloración de Gram, no sólo nos dará información sobre la virulencia del mismo, como en el caso de encontrar bacilos Gram negativos, sino además acerca de los gérmenes que potencialmente puedan determinar la infección.
2. Una vez el cuadro clínico indique que se ha establecido la infección, es indispensable obtener un cultivo adecuado, con el objeto de establecer la sensibilidad cuantitativa y poder escoger el antibiótico de elección.
3. El antibiótico puede proporcionarse a la dosis terapéutica máxima, escogiendo la vía e intervalos de aplicación más adecuados. Dentro de un regimen **terapéutico**, el antibiótico debe suministrarse por el tiempo necesario, generalmente entre 1 y 3 semanas.
4. El microbicida escogido debe ser selectivo, esto es el de espectro más reducido.
5. **No deben usarse antibióticos profilácticos.** Su uso tiene tendencia a encubrir el germen vulnerante y a seleccionar con el tiempo las cepas resistentes. Todos los antibióticos son tóxicos y su costo en general es astronómico.

Es un hecho que los médicos en general, los cirujanos y específicamente los ortopedistas, usamos antibióticos sin identificar el germen, sin establecer la sensibilidad de éste al antibiótico que hemos escogido y en general, para encubrir estas limitaciones tenemos tendencia a emplear antibióticos de amplio espectro.

• Clínica de Cirugía ortopédica
Jefe Departamento de Ortopedia y Traumatología Hospital
Clínica San Rafael - Bogotá.



En estas circunstancias corresponde preguntarse si el uso profiláctico de los antimicrobianos, sin que se cumplan las normas establecidas antes enunciadas, estaría justificado.

Creemos que sí existe tal justificación.

Los estudios de Gustilo y colaboradores⁽³⁾ muestran que las fracturas abiertas tienen una alta incidencia de contaminación que no necesariamente significa infección, pero sí es el paso previo a la misma. (Cuadro 1)

| Fracturas Abiertas Incidencia de Contaminación | | |
|---|-----|--|
| Fx. I-II | 63% | Cocos Gram + |
| Fx. III | 70% | Bacilos Gram- Clostridium Anaerobios |

Las fracturas abiertas tienen una tendencia definida a infectarse como lo demuestran los estudios de varios autores (Cuadro 2)

| Fracturas abiertas Incidencia de Infección | |
|---|----------|
| Fx. I-II | 1 - 28% |
| Fx. III | 10 - 50% |

Los estudios de Patzakis⁽²⁾ revelan que hay una disminución significativa de la infección en este tipo de lesiones con el uso de antibióticos profilácticos. (Cuadro 3).

| Antibióticos Profilácticos Incidencia Infección | |
|--|-------|
| Sin antibióticos | 13.9% |
| Con Cefalotina | 3.2% |

Factores de riesgo tales como la contaminación quirúrgica incisional y la inserción de voluminosos cuerpos extraños en el curso de muchas intervenciones ortopédicas, han llevado al empleo preoperatorio de diversos microbicidas.

Frecuentemente vemos que el cirujano adopta una actitud defensiva de su intervención, sabiendo por experiencia las consecuencias desastrosas de la infección.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, parece justificado el uso de antibióticos dentro de un régimen profiláctico o precoz.

Existe a nuestra disposición una amplia gama de antibióticos. No podemos limitarnos a formularle a nuestra paciente el último antibiótico que haya sido traído a nuestra atención, ya que en realidad existen una serie de parámetros útiles para su adecuada escogencia. El estado general y local del paciente, el tiempo transcurrido, el tipo de gérmenes contaminantes de la herida y muy principalmente el tipo de fractura son guías valiosas.

La clasificación de las fracturas abiertas propuestas por Gustilo tiene por objeto principalísimo hacer un pronóstico sobre el riesgo de infección. Sabemos que las fracturas tipo I y II tienen mínima contaminación y mínima destrucción tisular; en cambio las fracturas tipo III como resultantes de impactos de alta energía determinan marcada conminución, compromiso en la vascularización de los fragmentos y notoria destrucción tisular.

Las circunstancias en que ocurrió la lesión especialmente aquellas sucedidas en el campo con posibilidad de contacto con materias orgánicas, nos debe hacer pensar en el peligro de una infección por Clostridium. Si el paciente ha tenido compromiso vascular directamente por el trauma o por déficit arterial preexistente, nos debe hacer pensar en la posibilidad de una infección por anaerobios.

Otra circunstancia a tener en cuenta en la escogencia del antibiótico es el hecho de que la población de gérmenes infectantes ha venido modificándose con el tiempo. Así, los estudios epidemiológicos Henneking Medical Center entre 1971 y 1975 revelaron una predominancia de Cocos Gram positivos, mientras que en el período comprendido entre 1976 y 1979 el 86 % de los gérmenes infectantes eran bacilos Gram negativos.

Las recomendaciones del Comité de Trauma de la AAOS propuestas a principios de 1983 para el empleo de antibióticos en régimen profiláctico, son:

1. En las fracturas abiertas tipo I o II se recomienda el empleo de una Cefalosporina. Cefazolina 2 gr. intra-



muscular iniciales, Cefamandol o Cefalotina 1 gr. cada 4 horas, durante un período de 3 días.

2. Para las fracturas tipo III, además de emplear una de las Cefalosporinas mencionadas y teniendo en cuenta la alta incidencia de contaminación con bacilos Gram negativos, se recomienda adicionar a lo anterior un Aminoglicósido el cual puede ser Tobramicina, la Amikacina o la Gentamicina a dosis de 3 a 5 mg por Kg de peso, por día y durante 3 días. Si esta fractura grado III ha ocurrido en circunstancias que hagan pensar en contaminación con materias orgánicas, el Comité recomienda aplicar 10 a 12 millones de Penicilina G en 24 horas para controlar la contaminación por Clostridium. Si se sospechara un déficit en la irrigación de la extremidad afectada, la posibilidad de infección por anaerobios es muy grande, el Comité recomienda usar Metrodinazol por vía oral a la dosis de 300 mg y durante 3 días.

Uso local de Microbicidas:

Los estudios de Fitzgerald y asociados indican que los antibióticos parenterales suministran niveles tisulares adecuados a nivel de la herida misma; en estas condiciones la indicación de usarlos localmente estaría limitada a aquellos casos en que fuera necesario utilizar un antibiótico de gran sensibilidad pero que debido a su toxicidad, no se pueda administrar parenteralmente (Neomicina y Polimixina). Pensamos con Fitzgerald que cualquier antibiótico suministrado parenteralmente, tiene muchísimas ventajas a su uso local.

Recientemente y con el objeto de tratar de obviar la gran limitante de los antibióticos tópicos en cuanto a que su período de acción es muy corto, se ha utilizado cemento acrílico impregnado en Gentamicina y colocado localmente en los tejidos infectados, durante períodos de 3 a 4 semanas. No tenemos experiencia con este procedimiento.

Un antiséptico es una droga que tiene por objeto disminuir la población bacteriana de un tejido vivo. Un Desinfectante es una sustancia que tiene por objeto destruir y esterilizar un objeto; este tipo de drogas en general no tiene indicación en el tratamiento de los tejidos vivos, ya que indiscriminadamente destruye las células y los gérmenes patógenos.

El estudio practicado por Lineaweaver y colaboradores (J Plastic Surgs, vol. 75 - No. 3 marzo de 1985), hace luz en cuanto a la efectividad de los antisépticos comunmente empleados entre nosotros. Partiendo de un cultivo estandarizado de Fibroblastos, muestras del mismo fueron contaminadas con cepas de Stafilococos Aureus Coagulasa positiva. Los diversos especímenes fueron tratados con

Yodo-povidona al 1 % , Hipoclorito de Sodio al 0.5 % (solución de Dakin), Acido Acético al 0.25 % y con Agua Oxigenada (peróxido de hidrógeno) al 3 % . Sus observaciones indicaron que a las concentraciones anteriormente mencionadas, los antisépticos producían un 100 % de mortalidad entre los fibroblastos, pero solamente un 25% de efectos bactericidas.

Diluciones sucesivas se emplearon buscando establecer la dilución que produjera la mayor destrucción de bacterias, con el menor daño a los fibroblastos. Se encontró que la Yodo-povidona y el Hipoclorito a diluciones del 0.1 % tenían más efecto bactericida que citolítico; en cambio el Peróxido de Hidrógeno y el Acido Acético a cualquier dilución fueron siempre más citotóxicos que bactericidas.

Conclusiones

En el estado actual de los conocimientos, los beneficios de los antibióticos profilácticos superan a los riesgos. Sin embargo, se trata de un tema en permanente cambio.

Los antibióticos profilácticos deben emplearse por corto tiempo (24 a 72 horas), más es innecesario, costos, aumenta la toxicidad (fiebre medicamentosa) selecciona cepas resistentes y dificulta la evaluación de los cultivos en caso de infección.

Ninguna mezcla de antibióticos sustituye la decontaminación de la herida por lavado y a un debridamiento que evite las condiciones de anaerobiosis en los tejidos.

Las infecciones establecidas del aparato locomotor deben ser manejadas siguiendo los principios básicos de la antibiótico terapia.

Debe ser revisado el uso de los antisépticos locales con los que contamos.

Summary

- The prophylactic antibiotics are useful in the treatment of open fractures.
- They should be used for a short period of time (24-72 hrs).
- No mixture of antibiotics will substitute meticulous decontamination and debridement of the wound.
- Established infection must be treated following the basic principles of antibiotics therapy.
- The use and indications of common local antiseptics have to be revised.

Bibliografía:

1. **PATZAKIS M.J.:** Use of antibiotics in open tibial fractures clin. Orthop., 178: 31, 1983.
2. **PATZAKIS M.J.:** Considerations in reducing the infection rate in open tibial fractures. Clin. Orthop., 178, 1983.
3. **GUSTILO, R.B.** and Anderson, J.T. prevention of infection in the treatment of 1020 open fractures of long bones. J. Bone Joint Surg. 58A: 453, 1976.
4. **MADER, J. AND CIERNY, G.:** The principles of the use of preventive antibiotics. Clin. Orthop., 190: 75, 1984.
5. **WILLIAMS, D. AND GUSTILO R.:** The use of preventive antibiotics in orthopedic surgery. Clin. Orthop. 190: 83, 1984.
6. **FITZGERALD, R.H.:** Músculo skeletal infections. New York Adis press inc. 1983 P.P. 8-48.

Papel actual de la Osteosíntesis estable en el tratamiento de las fracturas abiertas

Dr. Jaime Quintero Laverde*

Introducción:^(13, 20)

No cabe la menor duda de que el tratamiento de las fracturas abiertas ha sido uno de los temas más discutidos y que más controversias han suscitado en la historia de la Traumatología.

Transcurrieron más de mil años durante los cuales los principios de Hipócrates (cauterización de la herida, manipulación e inmovilización de la fractura con vendas y férulas) y posteriormente las de Galeno (promover la supuración) se mantuvieron inmutables.

Fue A. Paré quien en el siglo XVI refutó estos principios observando que las heridas cicatrizaban mejor sin el uso de aceite hirviendo. Finalmente Desault y posteriormente su discípulo Larrey definieron y popularizaron el **debridamiento** como una incisión profunda y exploración de la herida para promover el drenaje.

A finales del siglo XIX Lister propuso el uso de soluciones antisépticas lo que relegó a un segundo plano el debridamiento quirúrgico. De esta forma los resultados en aquella época dejaron mucho que desear, siendo la incidencia de mortalidad del orden de un 30% para las fracturas abiertas.

* Clínica de Cirugía Ortopédica:
Departamento de Ortopedia y Traumatología Hospital Clínica
San Rafael, Bogotá.

Billroth, famoso cirujano de la época afirmaba: "Puedo asegurarles que en mi propia experiencia nada me gratifica tanto en cirugía como la cura bien sucedida de una fractura abierta".

La aparición del siglo XX marcó el destino de dos escuelas diferentes. Por un lado Orr y Trueta propusieron el debridamiento meticuloso seguido de la aplicación del yeso directamente sobre la herida, método este también aprobado por L. Böhler. Por el contrario, A. Lambotte (1907) y R. Danis (1949) recomendaron la fijación quirúrgica en casos seleccionados, buscando la movilización precoz de las articulaciones y prescindiendo de la inmovilización externa.

El uso del clavo intramedular de Küntscher en heridas por arma de fuego se hizo popular en el ejército alemán durante la Segunda Guerra, pero una incidencia elevada en el número de infecciones llevó al abandono de este método y ciertamente fue un factor decisivo en la reconsideración del tratamiento conservador en los países de origen anglosajón.

Finalmente la utilización de los sistemas de fijación externa en las guerras de las dos últimas décadas demostró ser un método excelente en el manejo de fracturas abiertas con extenso compromiso de partes blandas.

Estas guerras y el aumento global de la accidentalidad con mayor número de este tipo de lesiones, han reafirmado el beneficio de un **debridamiento** quirúrgico precoz y amplio seguido de una inmovilización que garantice el manejo adecuado del paciente.

La labor realizada por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis AO en la traumatología de las últimas 2 décadas ha sido decisiva en el mejoramiento de los resultados globales, ya que su técnica y métodos están basados en principios sólidos, respaldados por bases científicas y con una técnica quirúrgica precisa. El seguimiento de más de 180.000 casos operados con una documentación completa ha permitido una juiciosa evaluación de la metodología empleada en cada uno de ellos.^(1, 2, 25)

Evaluación de las Condiciones Generales:

No hay que olvidar que más de la tercera parte de los pacientes con fracturas abiertas son víctimas de politraumatismo y presentan lesiones asociadas que constituyen una amenaza para la vida. Luego del restablecimiento del

equilibrio circulatorio por procedimientos médicos o quirúrgicos se instaurará el tratamiento racional de la extremidad fracturada. Por lo tanto no puede ser más oportuna la recomendación de Gustilo: (13) "Reconozca los problemas que ponen en peligro la vida del paciente y no se apresure en llevarlo a cirugía por causa únicamente de las fracturas, ya que éstas no matan al enfermo. Por lo tanto recomendamos tratarlas dentro de las primeras 8 horas luego de reconocer y resolver estos problemas".

Fracturas Abiertas y Pacientes Politraumatizados:

En reciente publicación (2, 23) M. Allgöwer y T. Rüedi han resumido en forma clara los avances logrados respecto al tratamiento quirúrgico de las fracturas y al conocimiento de la Fisiopatología del paciente traumatizado: La disminución notable de la incidencia de la "enfermedad fracturaria", el conocimiento de los mecanismos de curación ósea bajo condiciones de estabilidad absoluta y relativa, la reducción dramática en los índices de inválidez y pago de indemnizaciones por parte de los Seguros suizos y finalmente la reducción global de las complicaciones médicas en pacientes politraumatizados con múltiples fracturas abiertas o cerradas sometidos precozmente al régimen de "traumatología agresiva", o sea a la fijación inmediata de las fracturas. (Figura 1 y Fig 2)

Rüedi y otros (7, 8, 9, 15, 18, 20, 23) han fijado claramente las ventajas de este régimen agresivo:

1. Con las fracturas estabilizadas el paciente tiene menor dolor y requiere menor cantidad de analgésicos.
2. La movilización precoz del enfermo reduce en forma efectiva los efectos negativos de la posición de decúbito y facilita obviamente el manejo del mismo por parte del personal de enfermería.
3. Se disminuye considerablemente el tiempo de permanencia del paciente en las Unidades de Cuidados Intensivos y por ende los costos hospitalarios.

K.D. Johnson en reciente publicación(15) reportó una reducción del índice de mortalidad del 12% al 2.3% en pacientes a quienes la fijación interna se realizó en forma inmediata.

Con el régimen descrito los índices de Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda y embolismo grasa han disminuído considerablemente.

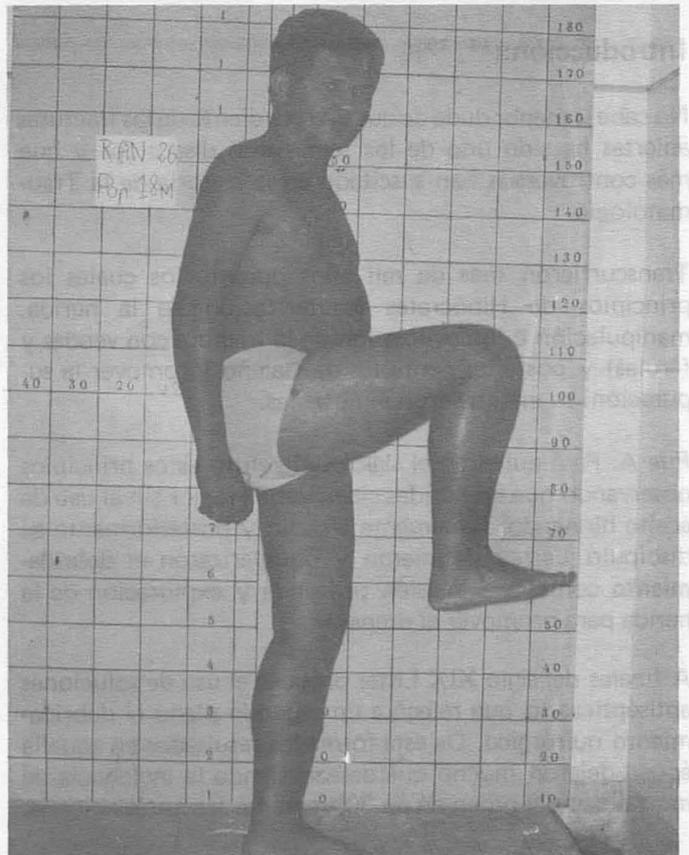
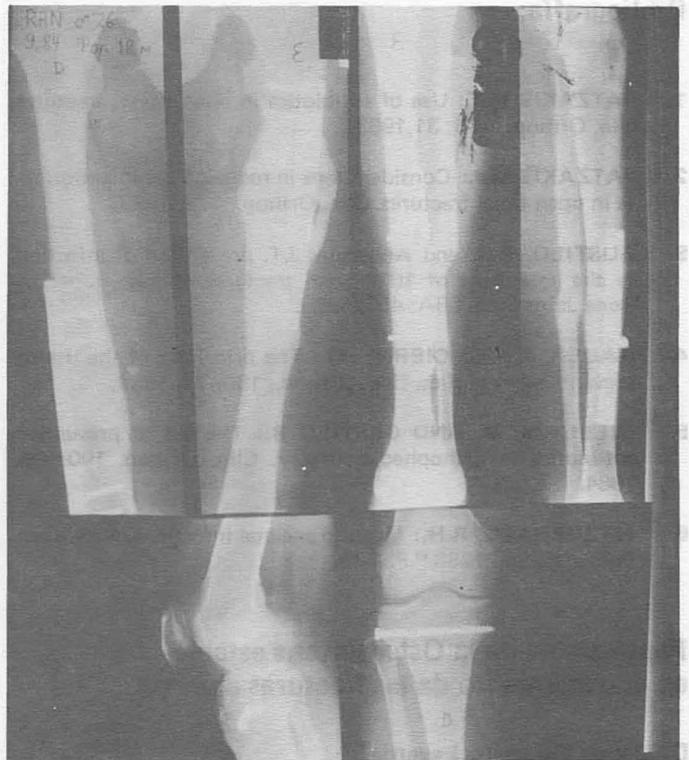


Fig. 1. Fig. 2. R.A.N. Paciente polifracturado fijación interna precoz. Resultado radiográfico y Clínico 18 meses después.

Principios del tratamiento quirúrgico:

Las fracturas abiertas se clasifican en 3 tipos de acuerdo al grado de compromiso de las partes blandas, al mecanismo de la lesión, tiempo de evolución, lugar del accidente y grado de conminución ósea.^(6, 13, 20)

Es necesario insistir que la extensión del daño de las partes blandas será el **factor clave** que nos dará las pautas de tratamiento y pronóstico de la lesión.

Una vez definido el tipo de fractura y sus características se podrá obtener una identidad propia o "personalidad de la fractura" y de esta forma establecer las pautas de manejo y pronóstico.

Toda fractura abierta con las características anteriormente descritas debe recibir el **beneficio** de un debridamiento precoz, metódico y adecuado con el fin de minimizar al máximo los riesgos de una infección bacteriana. Una vez llevado a cabo lo anterior se procederá a **estabilizar** la fractura para permitir la consolidación ósea y la recuperación funcional de la extremidad afectada.

Medios de Estabilización:

1. Férulas, yesos circulares: Están indicados en **fracturas estables tipo I** principalmente de tibia si la herida es de fácil inspección y manejo. Entre el séptimo y décimo día, ésta puede ser suturada para permitir la colocación de una inmovilización externa definitiva (yeso circular).

2. Tracción esquelética: Es un método de inmovilización temporal indicado en fracturas tipo I ó II de fémur en pacientes sin ningún otro tipo de lesión asociada y en las cuales el tratamiento definitivo puede diferirse durante algunos días.

Ocasionalmente puede utilizarse en fracturas II y III de otros segmentos como paso previo a la colocación de un sistema de fijación externa.

3. Alambres de Kirschner y clavos de Steinmann: Son métodos de osteosíntesis de "adaptación" y por lo tanto su uso (Clavos K) está plenamente justificado en algunas fracturas abiertas de los niños como por ejemplo la fractura supracondílea del codo, pero en los adultos su utilización está formalmente contraindicada principalmente en las fracturas diafisarias por la precaria estabilidad que proporcionan. En el caso de fracturas intraarticulares la ventaja del efecto de compresión interfragmentaria por medio de tornillos de esponjosa es indiscutible.

4. Clavos intramedulares: La mayor parte de autores no recomiendan el uso de los sistemas de enclavijamiento intramedular como tratamiento **inmediato** para la fijación de fracturas abiertas por el riesgo adicional de lesión de la circulación endóstica.

Su uso está indicado como procedimiento **diferido** en lesiones tipo I y II de fémur cuando las condiciones de partes blandas así lo permitan e idealmente como procedimiento a cielo cerrado.

5. Osteosíntesis estable: La estabilización quirúrgica inmediata de las fracturas abiertas por medio de los diversos métodos de osteosíntesis estable como: placas y sus diversas aplicaciones, tornillos de compresión interfragmentaria y los sistemas de fijación externa es recomendable por varias razones: ^{(2, 3, 7, 8, 9, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 23).}

1. Restaura la anatomía del miembro afectado disminuyendo los espacios muertos y eliminando grandes hematomas.
2. Los movimientos activos, la contracción muscular y el drenaje venoso y linfático benefician la microcirculación facilitando la proliferación de capilares y la revascularización de tejidos avasculares y proporcionando una mejor oxigenación tisular.
3. Al permitir al paciente iniciar precozmente los movimientos activos y pasivos de articulaciones proximales y distales a la fractura se disminuyen enormemente los riesgos de "enfermedad fracturaria" (Atrofia muscular por desuso, atrofia refleja, etc.)
4. En el caso de fracturas abiertas intraarticulares los movimientos precoces promueven rápidamente la nutrición del cartílago.
5. Facilita la ejecución de otros procedimientos como la reparación vascular y nerviosa, la realización de colgajos y procedimientos plásticos, injertos óseos, etc.
6. Permite la movilización precoz del enfermo, los cambios de posición y en general disminuye el tiempo de manejo de los pacientes politraumatizados en Unidades de Cuidados Intensivos.
7. Muchos autores consideran el uso precoz de la osteosíntesis estable en las fracturas abiertas como una contribución grande a la profilaxis de la infección.^{(7, 8, 9, 13, 19).}

Osteosíntesis estable. Implantes utilizados e indicaciones:

1. Tornillos interfragmentarios: El empleo de tornillos de esponjosa principalmente del tamaño 4.0 está indicado en osteosíntesis periféricas de fracturas abiertas con compromiso intraarticular. (Pilón tibial, cuello de pie, codo tipo "C", etc) asociado o no al uso de placas de soporte si las condiciones biomecánicas y de la piel así lo permiten. En fracturas grado III intraarticulares es preferible el uso de tornillos interfragmentarios aislados asociados a un sistema de fijación externa. Los tornillos de cortical especialmente de 3.5 pueden usarse bajo este principio en fracturas diafisarias con trazos oblicuos o con un tercer fragmento, las cuales pueden reducirse anatómicamente y neutralizarse a través de una placa o de preferencia con un tutor externo (fracturas grado II, III de tibia).

2. Placas: Es uno de los métodos que proporcionan mayor estabilidad si su indicación y función biomecánica son correctas (comprensión axial, neutralización, soporte, etc).

A pesar de ser un tema de mucha controversia existen en la literatura informes que sorprenden por los excelentes resultados funcionales como lo demuestran Clancy y Hansen, (7) Rittmann, (10, 21) Chapman y Mahoney y la Duca y asociados (16). Un análisis global (9) de estos trabajos señala una incidencia de infección aguda del 8.9% pero solamente con 0.8% de osteomielitis crónica. Los autores atribuyen este último resultado a un manejo agresivo de la infección inicial caracterizado por múltiples debridamientos, antibioticoterapia apropiada, re-estabilización interna y/o externa, injertos óseos precoces, etc.

La fijación interna está indicada en fracturas abiertas tipo I inestables de tibia (igual indicación que en fracturas cerradas) y fracturas tipo I y II de fémur, húmero y huesos del antebrazo. Algunos autores han publicado resultados satisfactorios en heridas tipo III de miembros severamente comprometidos en los cuales no hay necesidad de una desperiostización adicional.

Herida quirúrgica: **Nunca** deberá suturarse en forma primaria la herida producida por una fractura abierta excepto las prolongaciones o abordajes adicionales utilizados para la fijación interna de la misma. Lo anterior es válido para fracturas tipo I y II, pero en lesiones tipo III las heridas deben permanecer abiertas, los debridamientos se harán en forma repetida y el material de osteosíntesis se cubrirá con los procedimientos adecuados (colgajos, etc.).

En lesiones I y II la herida podrá cerrarse por segunda intención, cierre primario tardío, injertos libres sobre área de granulación o con el uso de colgajos musculares. Es imperativo plantear la posibilidad de injertos óseos de esponja entre la 3 y 6 semanas para tratar defectos óseos, pérdida de la integridad de una de las corticales (fatiga del implante!) o en casos de extensa conminución ósea.

Aunque autores como Gristina y Rovere (12) han demostrado que el metal "per se" no promueve la proliferación bacteriana y otros como Rittman y Perren (9) afirman que la inmovilidad interfragmentaria proporcionada por una fijación estable es un medio de profilaxia contra la infección, debe reconocerse que puede existir un riesgo adicional en los tejidos por la desperiostización quirúrgica.

Por lo tanto hay que insistir y repetir que este tipo de osteosíntesis en fracturas abiertas solamente puede ser ejecutado por cirujanos de trauma con la suficiente experiencia y competencia, disponiendo de un instrumental adecuado y bajo condiciones hospitalarias y locativas estrictas de asepsia y antisepsia.

El uso indiscriminado, incorrecto e **improvisado** de la fijación interna llevará ciertamente a resultados desastrosos y peores que con métodos más simples.

3. Fijación externa: A pesar de no ser un método y un concepto modernos la fijación a distancia y sus más recientes innovaciones han permitido un gran avance en el manejo de extremidades severamente lesionadas, especialmente las fracturas de tibia.

Hoy en día se acepta como el método ideal en fracturas tipo II y III de tibia, algunas tipo III en fémur y húmero (por ej. heridas severas por arma de fuego) y fracturas graves de la pelvis. Otra buena indicación es en fracturas cerradas con extensa y severa contusión de partes blandas, quemaduras, etc.

Para muchos autores el uso de tutores externos lleva en consideración dos aspectos: el manejo inicial de las partes blandas y la consolidación de la fractura.

Curación Osea y Fijación Externa:

En general los sistemas de fijación a distancia, al permitir ciertos grados de movimiento interfragmentario, inducen a la formación de un callo de "irritación" el cual (dependiendo de diversos factores) se transformaría o no en un callo de "fijación" (curación indirecta, secundaria).

Sin embargo es bastante común observar retardos de consolidación y aún francas no-uniones en presencia de un tutor externo.

Varios factores han sido propuestos como causa de lo anterior:

- a) Excesiva tensión del sistema ocasionando un fenómeno de "sustracción del esfuerzo" ("stress protection") del foco de fractura, algo similar a lo propuesto hace algunos años en relación con las placas de compresión (osteopenia cortical, etc.).
- b. Efecto de distracción del tutor, especialmente en fracturas conminutas o en presencia de hendiduras ("gaps").
- c) Absorción de la carga por falta de apoyo precoz.
- d) Desperiostización de los fragmentos, con isquemia temporal especialmente en lesiones II y III.

Este último factor es importante pues podría corroborar estudios más recientes que descartan la "espongización cortical" como un fenómeno puramente mecánico ante la presencia de una placa rígida que "sustrae tensiones" siendo en realidad una osteoporosis temporal que acompaña a la remodelación ósea luego de una fase de pérdida de irrigación con necrosis temporal de la cortical.

Existe sin embargo una situación que induce la consolidación primaria (angiogena, directa): En fracturas con trazo oblicuo o un tercer fragmento la combinación de una osteosíntesis mínima (tornillos interfragmentarios) con la utilización de un marco generalmente unilateral cuyo papel será el de **neutralizar** fuerzas de torción, cizallamiento, flexión, etc.

Fijación Externa y Estabilidad:

La década de los setentas se caracterizó por una gran auge en la utilización de tutores de transfixión de los más variados diseños geométricos. El sistema de transfixión cuadrangular de Vidal-Adrey, (figura 3) a pesar de aumentar la rigidez y estabilidad del ensamblaje en los diferentes planos, ocasionó un aumento en el número de complicaciones como: (3, 10, 11, 14, 24).

Retardos de consolidación.

Infección y aflojamiento de los clavos.

Lesiones vasculares y nerviosas.

Lesiones tendinosas.

Rigideces articulares.

Dificultad en procedimientos plásticos (rotación de colgajos, etc.).

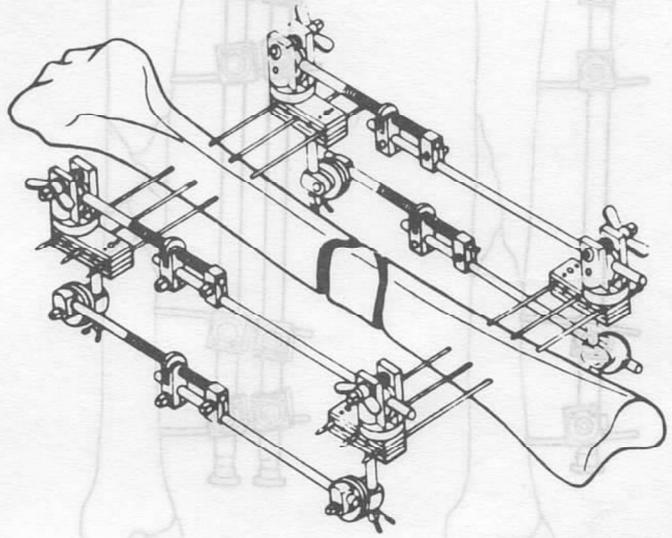


Fig. 3 Marco Vidal-Adrey

Esto indujo a autores como Behrens y otros ha reconsiderar el uso de marcos unilaterales, con las siguientes innovaciones tanto en el diseño del instrumental como en su empleo (3, 4, 5), reducir la distancia entre hueso y barra externa, agregar una segunda barra, aumentar la distancia entre los clavos de Schanz, colocar un segundo marco en angulo de 60° a 90° del primero y pretensar los clavos de Schanz, con lo cual se evitan los micromovimientos entre implante y hueso al someter la extremidad al apoyo (Figura 4 y 5). Este mismo principio puede ser aplicado con clavos de Steinman en casos de fijaciones bipolares, lo que ha llevado al abandono progresivo de los clavos roscados.

El labrado previo del trayecto con broca y guía practicamente elimina el problema de necrosis cortical por calor (secuestro en anillo!)

Dinamización del Tutor: 3

Este es un concepto reciente que ha aportado una nueva dimensión a la utilización de la fijación externa ya que permitiendo el apoyo y manteniendo el alineamiento de la fractura induce a la transferencia progresiva de la carga hacia el foco de fractura, lo cual ejerce un estímulo positivo para la formación del callo óseo.

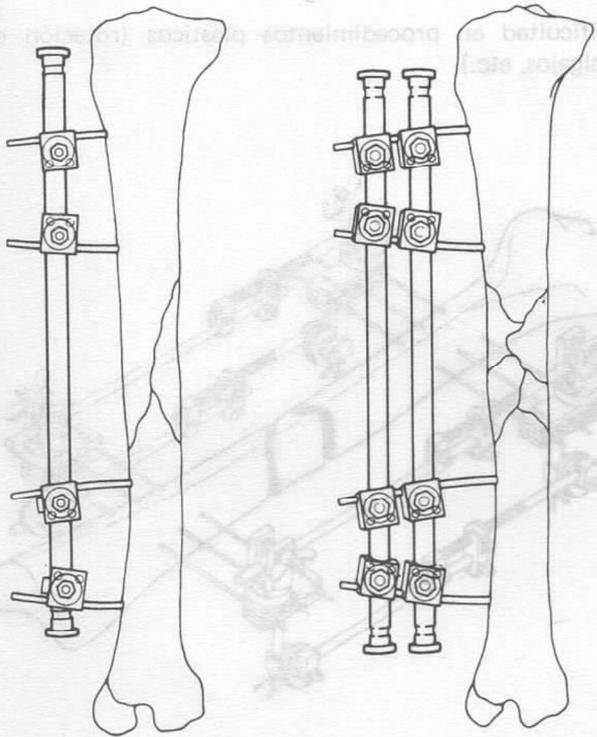


Fig. 4. Fijación externa unilateral AO/ASIF con barras simple y doble.

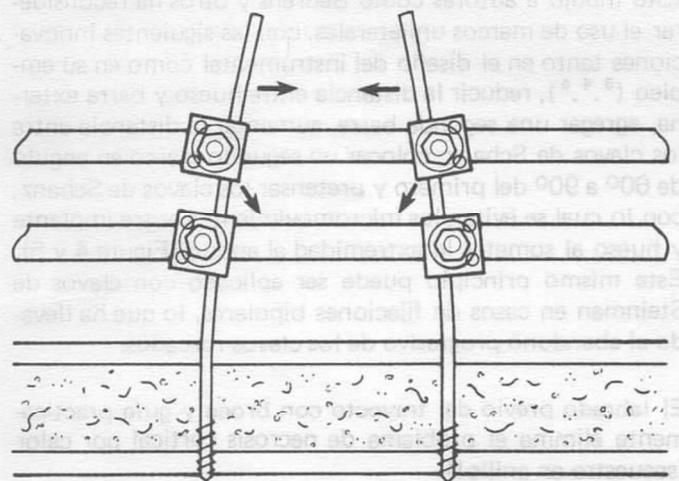


Fig. 5. Pretensado con clavos de Schanz.

La misma puede lograrse con el desmonte progresivo del ensamblaje o aflojando determinados componentes del mismo, permitiendo cierto grado de telescopaje.

Finalmente los conceptos actuales sobre la verdadera función de la fijación externa se basan en tres principios básicos:

1. Evitar el daño a estructuras anatómicas vitales.
2. Facilitar el acceso al área lesionada para la realización de procedimientos secundarios.
3. Satisfacer las demandas mecánicas del paciente y sus lesiones.

Conclusiones:

1. La estabilización quirúrgica de las fracturas lesionadas abiertas por los diversos métodos disponibles en la actualidad constituye una importante contribución al manejo y al pronóstico del paciente y sus lesiones asociadas.
2. El concepto tradicional de tratar primero la lesión de partes blandas para postergar el manejo de la fractura ha cambiado principalmente en lesiones tipo II y III; ambos problemas pueden y deben ser resueltos en forma simultánea.
3. El manejo y pronóstico de pacientes politraumatizados y polifracturados ha mejorado sustancialmente en los últimos años con la estabilización precoz de las fracturas.
4. Sin embargo es indispensable un entrenamiento y unos conocimientos profundos de las diversas técnicas de fijación interna y externa y del armamentario quirúrgico disponible.
5. Solamente al cumplir estos requisitos y evitar las improvisaciones se obtiene el beneficio de una fijación rígida y estable que sobrepasa las potenciales desventajas.
6. La fijación externa unilateral con las innovaciones descritas ha disminuído considerablemente las principales complicaciones y abre una nueva perspectiva para el paciente por ser un sistema simple y versátil, de fácil aplicación y que permite el apoyo precoz.

Summary:

Early operative stabilization by means of internal or external fixation plays a definitive role in the management of open fractures and associated lesions.

The traditional approach of "treat the wounds first and then the fracture" has changed, specially for type II and III injuries. "The aggressive trauma treatment" in politrauma patients with multiple lesions has many advantages for the post-operative care and rapid recovery, but this type of



treatment should only be performed by well-trained surgeons with experience in the techniques of stable osteosynthesis.

Finally, unilateral external fixation with the improvements in the materials and the mode of applications has add a new dimension for the patients and their lesions as it is a simple methos, versatile and allows early weght-bearing.

Bibliografía

1. **ALLGOWER, M. y SPIEGEL, P.G.:** Intenal Fixation of Fractures: Evolution of Concepts. Clin Orthop., 138:26, 1979.
2. **ALLGOWER, M.:** The Scientific Basis of "Aggressive Traumatology" in Lesions of the Locomotor System. En AO/ASIF Dialogue Vol. 1, No. 2, 1986.
3. **BEHRENS, F. y SEARLS, K.:** External fixations of the tibia. J. Bone Joint Surg., 68b: 246, 1986.
4. **BEHRENS, F., JOHNSONS W. D., KOCH T.W. y KOVACEVIC, N.:** Bending stiffness of unilateral and bilateral fixation frames. Clin. Orthop., 178:103, 1983.
5. **BEHRENS, F., CONFORT, T.H., SEARLS, K., DENNIS, F. y YOUNG, T:** Unilateral External Fixation for Severe Open Tibial Fractures. Clin. Orthop. 178:111, 1983.
6. **CHAUCHOIX, J., DUPARC, J. BOULEZ, P.:** Traitment des fractures ouverts de jambe. Mem, Acad. Chir., 83:811, 1957.
7. **CLANCEY, G. J., y HANSEN, S. T.:** Open fractures of the tibia J. Bone Joint Surg. 60A: 118: 1978.
8. **CHAPMAN, M.W., y MAHONEY, M.:** The role of early internal fixation in the management of open fractures. Clin. Orthop., 138: 120, 1979.
9. **CHAPMAN, MW. y HANSEN, S.T.:** En "Fractures in Adults". Editado por Rockwood Ch, A.m y Greem, D.P., J.B. Lippincot Company, 2a. ed., 1984.
10. **ETTER, C., BURRI, C. CLAES, L. KINZL, L. y RAIBLE, M.** Treatment by External Fixation of Open Fractures Associated with Severe Soft Tissue Damage on the Leg. Clin. Orthop. 178:80, 1983.
11. **GREEN, S.A.:** Complications of External Skeletal Fixation. Clin. Orthop., 180: 109, 1983.
12. **GRISTINA, A. G., y ROVERE, G.D.:** An in vitro study of the effects of metal used in internal fixation on bacterial growth and dissemination. J. Bone Joint Surg., 58A:435, 1976.
13. **GUSTILO, R.B.:** Management of Open Fractures and their Complications. W.B. Saunders Company, 1982.
14. **HIERHOLZER, G., RUEDI, T., ALLGOWER, M. y SHATZKER, J.,** Manual on the AO/ASIF Tubular External Fixator. New York: Springer-Verlag, 1985.
15. **JOHNSON, K.D.:** Citado por Rüedi, T., en "Diagnostic and Therapeutic Priorities in the Polytrauma Patient, AO/ASIF Dialogue, Vol 1, No. 2, 1986.
16. **DUCA, J.N., BONE, L.L., SEIBEL, R.W., y BORDER, J.:** Primary Open Reduction and Internal Fixation of Open Fractures. J. Trauma, 20:580, 1980.
17. **PERREN, S.M.:** Physical and Biological Aspects of Fracture Healing with Special Reference to Internal Fixation. Clin. Orthop., 138;175 1979.
18. **RISKA, E.G., VON BONSDORFF, H. HAKKINEN., S., JAROMA, H. KIVILUATO, O., y PAAVILAINEN. T.** Primary Opeative Fixation of Long Bone Fractures in Patients with Multiple Injuries. J. Trauma 17:111, 1977.
19. **RITTMAN, W.W., and PERREN S.M.:** Cortical Bone Healing Internal after Internal Fixation and Infection. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1974.
20. **RITTMANN, W.W., y MATTER, P.:** A fractura exposta. Ed. Manole LTDA., Sao Paulo. 1978.
21. **RITTMANN, W.W., SCHIBLI, M., MATTER P. y ALLGOWER M.,** Open fractures - long-term results in 200 consecutive cases. Clin. Orthop. 138:132, 1979.
22. **RUEDI, T.P., y LUSCHER, J.V.:** Results after Internal Fixation of Comminuted Fractures of the Femoral Shaft with DC Plates. Clin Orthop. 138:74 1979.
23. **RUEDI, T.:** Diagnostic and Therapeutic Priorities in the Polytrauma Patient. AO/ASIF Dialogue Vol 1, No. 2, 1986.
24. **SISK, T.D.:** External Fixation. Historic Review, Advantages, Disadvantages, Complications and Indications. Clin. Orthop. 180:15 1983.
25. **ZEHNDER, R.:** Comunicacion Personal. AO - Dokumentationszentrale, Berna, Suiza, 1986.

(1) Correspondencia: Dr. José María S. Universidad Javeriana
Carrera 7 No. 40-83 Cor. 500
Bogotá, Colombia