

Complicaciones: prevención y tratamiento

Dr. CARLOS F. SANCINETO*

COMPLICACIONES DE LA FIJACION EXTERNA

Los modernos conceptos de fijación externa han permitido erradicar el clásico aforismo que definía a los tutores externos como máquinas de producir pseudoartrosis. No obstante el alto grado de seguridad alcanzado con ellos y haberse transformado en elementos de gran valor en el tratamiento de graves fracturas expuestas, politraumatizados, secuelas ortopédicas complejas y deformidades congénitas o adquiridas^{1,3,5-8,10,12,13,15,16,22-26}, su uso no está exento de complicaciones^{3,5,7-13,15-27}. En el presente capítulo describiremos las más frecuentes ocurridas con los sistemas más usados en el momento actual.

En la historia natural de los pacientes tratados con fijadores externos puede haber una alta incidencia de complicaciones tales como pseudoartrosis, deformidades y osteomielitis. Debemos decir que al especial genio de la enfermedad a tratar se agregan defectos de diseño del sistema, inadecuada indicación y errores de técnica operatoria o en el cuidado postoperatorio.

Dada la variedad de indicaciones presentes para el empleo de los tutores externos, dividiremos a las complicaciones en aquellas que son comunes a todos los procedimientos y en aquellas que son específicas de cada uno.

Complicaciones comunes a los distintos procedimientos y localizaciones

Empalamiento. En sí no es una complicación, sino la resultante del empleo de clavos o alambres transfixiantes. Esto ocurre porque al pasar de lado a lado el elemento de fijación atraviesa y limita el movimiento de las masas musculares. Como consecuencia de este fenómeno, se produce una restricción de la movilidad de las articulaciones vecinas. La limitación impuesta por el empalamiento es la consecuencia de montajes bilaterales o circunferenciales. La forma de disminuirla es evitando el uso de elementos transfixiantes en favor de no transfixiantes o *half pins* de los sajones, y ante la necesidad de emplear aquéllos debe tomarse la precaución de pasar a través de los planos de extensión con el miembro en flexión y de los planos de flexión con el miembro en extensión. Cuando se utilizan elementos no transfixiantes, debe tenerse especial cuidado de no pasar a través de vientres musculares, buscando las ventanas ofrecidas por los tabiques intermusculares y realizando liberaciones o descargas de las fascias o aponeurosis. De esta forma se minimiza el riesgo de provocar ulteriores limitaciones de la movilidad^{2,5,9,12} (Figs. 1 y 2).

Rigideces. El empleo de cualquier diseño de tutor externo puede asociarse con rigideces articulares de variada monta. Para las fracturas femorales, la limitación de la movilidad de la rodilla puede ascender hasta el 20%¹². La asistencia kinésica sistemática es un elemento esencial para prevenir y disminuir la incidencia de esta complicación^{5,8,9,16,17}. Pero el cirujano debe tener presente que su ocurrencia es

* Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos Ottolenghi", Hospital Italiano, Potosí 4215, (1199) Buenos Aires, Argentina.

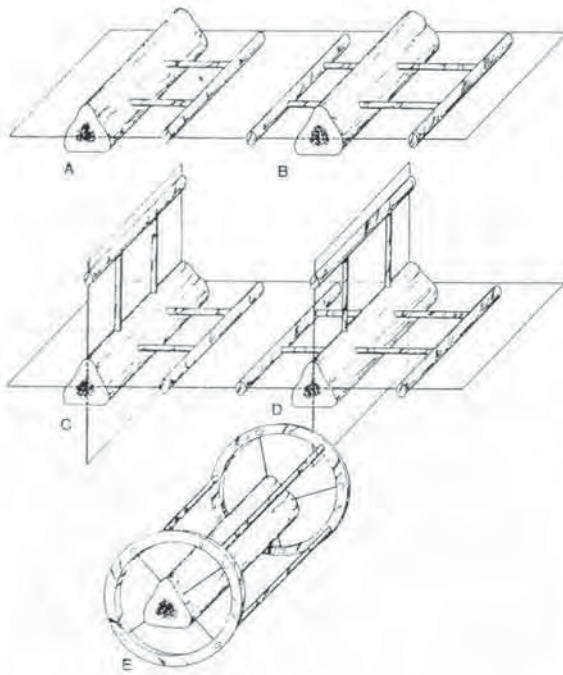


Fig. 1. Esquema donde pueden verse las distintas configuraciones de montajes. A: Unilateral (monoplanar). B: Bilateral-Monoplanar. C: Unilateral-Biplanar. D: Bilateral-Biplanar. E: Circular. (Tomado de Browner y colaboradores: Skeletal Trauma.)

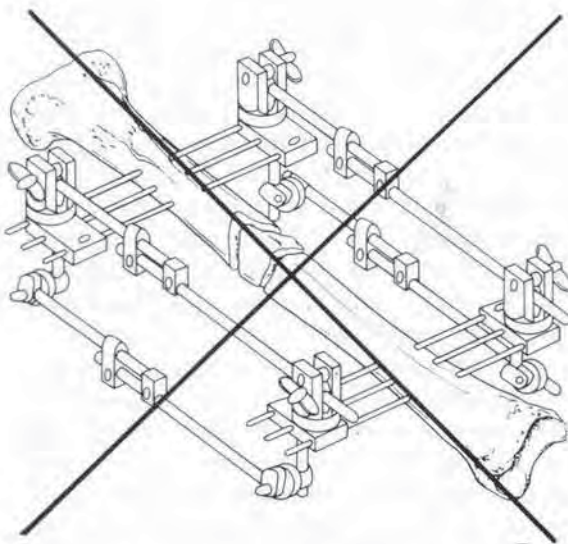


Fig. 2. Esquema de un clásico montaje transfixiante; hoy se preconiza su abandono por el alto índice de lesiones por empalmamiento, rigideces y edema. (Tomado de Browner y colaboradores: Skeletal Trauma.)

más una función de la especial anatomía del muslo que del tipo de tutor o la eventual terapéutica postoperatoria. Es por ello que para este segmento, la fijación interna con clavo endomedular acerojable es el patrón de comparación y el empleo del tutor externo debe estar indicado cuando determine un riesgo menor que el uso de cualquier otro método de fijación¹².

Edema. Está causado por la inmovilidad impuesta por la patología de base, por la lesión de las partes blandas y por el empalmamiento de las masas musculares. Toda vez que impedimos la libre excursión de grupos musculares propendemos a esta complicación. El empleo de elementos no transfusiantes o con los recaudos antedichos favorece la excursión de las masas musculares, con lo que disminuye la probabilidad del edema al mejorar la fisiología local. El estímulo sistemático de la movilidad articular y de la carga del peso cuando las condiciones lo permiten, constituyen tal vez el mejor mecanismo para prevenir la aparición de esta complicación^{5, 8-10, 15}.

Infección. La infección del trayecto de los clavos es una complicación frecuente. Existen localizaciones en las que el cirujano sabe *a priori* que tendrá que tratarla. Tal es el caso de los montajes pelvianos. Uno de cada cinco clavos tienen en algún momento de su evolución un episodio de supuración; las razones que lo explican dependen del tamaño del pañículo adiposo y de la de los movimientos respiratorios^{5, 22}. Aquí, como en las otras localizaciones con mayor índice de infección, el concepto que hay que tener presente es el de inestabilidad. Al hablar de inestabilidad empleamos el término en un sentido más amplio que el de inestabilidad mecánica del montaje. Es el conjunto hueso-partes blandas-tutor el que debe ser considerado estable. El anclaje en un hueso demasiado blando es más susceptible de llevar a un proceso infeccioso que el montaje sobre un hueso de características normales. Otro tanto ocurre cuando hacemos el montaje sobre hueso esclerótico. Otra forma de inestabilidad es la de las partes blandas. En aquellas localizaciones donde existe mucho movimiento de la piel y el tejido celular sobre la toma de los clavos

como en los montajes pelvianos, la infección será más probable⁵. Otro hecho a considerar es el espesor de las partes blandas que los clavos atraviesen. La probabilidad de infección es menor en la cara anterointerna de la tibia, que es subcutánea, que en el fémur, ya que los clavos pasan a través de una abundante masa de partes blandas⁵.

Hemos visto que en los alargamientos diafisarios por el método de callotaxis, la infección del trayecto de los clavos es más frecuente cuando el tamaño de la brecha de hueso neoformado es mayor y el grado de mineralización es menor; por lo tanto, cuando la estabilidad del conjunto partes blandas-hueso-tutor es menor. Este hecho no es privativo de los alargamientos, ya que en fracturas con montajes insuficientes y por ende inestables la supuración es más probable⁵.

La forma de disminuir esta complicación es llevando a cabo montajes con preparaciones de los orificios lo más atraumáticas posibles, cuidando de no dañar las partes blandas empleando sistemáticamente camisas protectoras. Debe tenerse especial énfasis con el uso de taladros de bajas revoluciones con mechas de filos nuevos para el caso de clavos que lo exijan, o emplear clavijas de buen filo cuando se empleen alambres^{5,6,9}. En todos los casos es deseable refrigerar el pasaje del elemento transfixiante^{5,9}.

Debe seleccionarse aquel montaje que dé la máxima estabilidad con el mínimo de reacción ósea a la transmisión anómala de fuerzas, recordando que es el conjunto fijador-hueso el responsable de transmitir la carga^{9,14} (Fig. 3).

Es importante tener en cuenta que un factor de infección está dado por la tensión de la piel sobre el clavo. Cuando ella supera la de perfusión de la piel, el resultado es la necrosis cutánea^{5,7}. La asociación de aquélla con el cuerpo extraño que es el clavo lleva a la infección.

Por último debe ponerse especial énfasis en el manejo de la interfase piel-clavo, enseñando al personal auxiliar, a los familiares y en especial al paciente, los cuidados a tener en cuenta para disminuir la acumulación de secreciones y llevar a cabo una adecuada limpieza cotidiana^{5,6,9,26}.

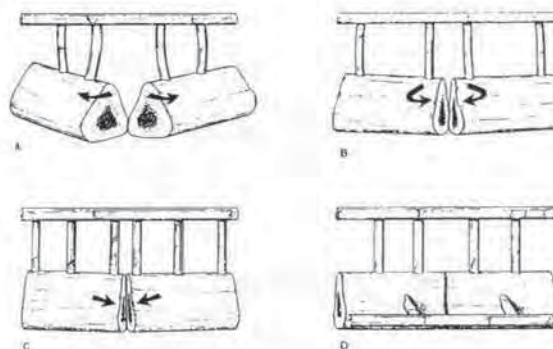


Fig. 3. Esquema de incremento progresivo de la estabilidad de los montajes. A: Tomas muy próximas, buen control de los fragmentos en el mismo plano del montaje, pero tendencia a la rotación sobre el eje de los clavos. B: Incremento de la estabilidad en el plano ortogonal del montaje con la separación de las tomas de los clavos. C: Escaso aumento de la estabilidad con el agregado de otro clavo montado en el mismo plano que los anteriores; el empleo de más clavos en el mismo montaje por arriba de tres por segmento no produce incrementos de estabilidad mayores. D: Marcado aumento de la estabilidad con el agregado de un clavo en cada fragmento en el plano ortogonal. (Tomado de Browner y colaboradores: Skeletal Trauma.)

Osteolisis. No es infrecuente ver este fenómeno alrededor de uno o varios clavos del montaje. Su asociación con infección del trayecto del clavo es la regla, aunque la infección en la interfase clavo-hueso es menos frecuente que aquélla^{5,6}. En ocasiones se la ve en forma aislada. Es expresión de inestabilidad de la unión clavo-hueso y muchas veces la primera indicación⁶ para cambiar el punto de anclaje. Si bien puede ocurrir con casi todos los diseños de clavos conocidos, una de las razones para su aparición es la discrepancia de diámetro entre la mecha y el clavo de Schanz. Al existir esa desproporción el clavo entra tomando muy fuerte, pero lo hace a expensas de microfracturas que son las que llevarán a la posterior osteolisis.

Ella es, también, una función de la necrosis térmica provocada por taladros de altas revoluciones y/o mechas con escaso filo, como ya se ha dicho^{5,6}. Si a este hecho se le asocia una excesiva proximidad de los clavos, las áreas de necrosis circunferencial, de cada clavo, pueden confluir encontrándose grandes secuestros^{5,6}. Sobre todo cuando mayor sea el área de hueso cortical perforado; razón por demás impor-

tante para evitar el excesivo trayecto intracortical de los clavos^{5,6,9} (Fig. 4).

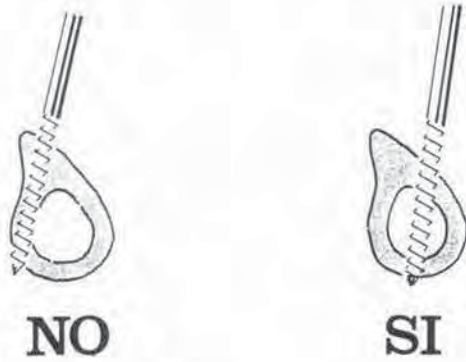


Fig. 4. Esquema del correcto pasaje del clavo al hacer toma en el hueso. A la izquierda, trayecto intracortical, incorrecto, produce aumento de la temperatura al pasar tanto la mecha como el clavo; se asocia por lo tanto a mayor índice de infección secundaria a necrosis térmica. A la derecha, forma correcta de colocar el clavo, en forma central. (Tomado de Fernández A: Modular external fixation in emergency using the AO tubular system.)

Lesiones neurovasculares. Son complicaciones temidas en toda la cirugía ortopédica y traumatológica, pero no obstante trabajarse en forma percutánea la mayoría de las veces, la incidencia de ellas es relativamente baja⁵. A diferencia de lo que podría creerse, no son las lesiones por empalamiento las más comunes. La lesión vascular más frecuente es la erosión de los vasos⁵. Ella estaría causada por el pasaje del clavo en la proximidad del vaso, desplazándolo y tensándolo. Si el grado de proximidad es tal que el vaso descansa sobre el clavo, se produciría una lesión por decúbito que se haría evidente por el sangrado al remover el clavo⁵ (Fig. 5).

La formación de aneurismas o fístulas arteriovenosas es la resultante de lesiones provocadas en forma directa por las mechas que se emplean para realizar la perforación previa al uso del clavo o por él mismo. Los distintos segmentos tienen zonas más susceptibles de ser dañadas, pero en general el riesgo es mayor cuando se emplean elementos transfixiantes que cuando se usan los que no lo son^{4,5,9,11,19}.

La lesión nerviosa puede ser de dos ti-

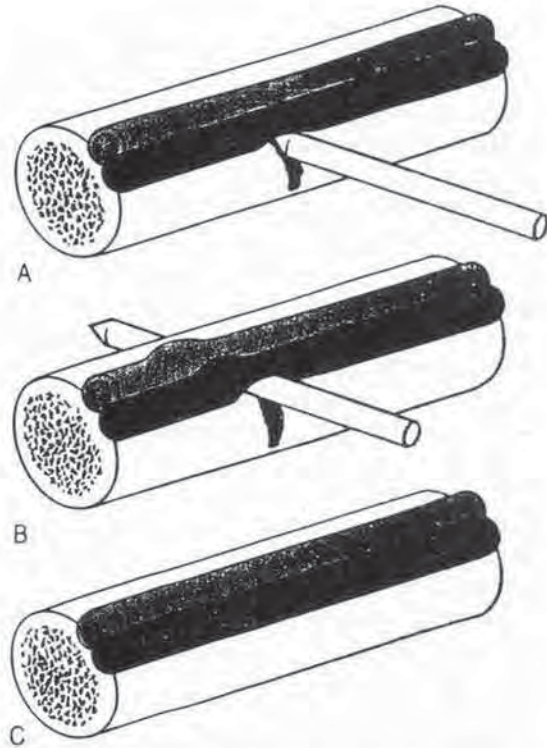


Fig. 5. Esquema del desplazamiento de los vasos por el pasaje de un clavo en sus proximidades. Este es el mecanismo de lesión vascular más frecuente. A: Desplazamiento de los vasos. B: Los vasos descansan sobre el clavo y, dependiendo de la mayor tensión, se producirá una lesión por decúbito. C: Al retirar el clavo se produce el sangrado fruto de la lesión vascular a través del orificio del clavo.

pos: por lesión directa del nervio en el momento de la colocación del clavo o alambre, o secundaria a su tracción durante un alargamiento^{8,18}.

Refractura. Ella puede ocurrir tanto en forma secundaria al tratamiento de una fractura como a un alargamiento. Lo primero a considerar es la relación estabilidad-inestabilidad. Cuando los montajes son sumamente inestables y por ende inadecuados, no existe la necesaria protección del callo en formación ni de las partes blandas que lo rodean. Cuando es, por el contrario, un montaje sumamente rígido, el hueso lleva una proporción de la carga que no es suficiente para la formación de un callo adecuado. El resultado final en ambos casos es la ausencia de un hueso capaz de soportar la carga, llevando al quitar el tutor externo a una fractura por estrés o a una

angulación paulatina del segmento^{16, 21, 27}.

Angulaciones. Ya referidas en el párrafo anterior como consecuencia de una insuficiente estabilidad del callo, también pueden ocurrir durante el tratamiento. En este caso será la resultante de una inadecuada elección del montaje o la inobservancia de ciertos reparos técnicos. Para el miembro inferior, por ejemplo; la tendencia es a la desviación en varo de casi todos los montajes femorales; esto es así dadas las especiales características biomecánicas del segmento. La toma en ambos extremos de un hueso deja una gran zona de inestabilidad en el centro, dejando que las fuerzas predominantes en el segmento actúen libremente. Si a esto se le suma la acción de la carga se entenderá fácilmente cuál será el resultado final.

En suma, puede considerarse a la angulación durante el tratamiento como la resultante del desbalance muscular y la inestabilidad del montaje^{8, 10, 13, 16, 17, 27}.

Sseudoartrosis. No es fácil establecer cuál es la tasa de pseudoartrosis adjudicable para la fijación externa en su conjunto, ya que ella dependerá de la patología que motivó el tratamiento, el tipo de montaje y el especial entrenamiento del cirujano. Sí puede saberse con antelación que esa tasa será sensiblemente mayor cuando el área de contacto óseo sea menor, cuando el empleo del tutor haya provocado una reacción ósea a la transmisión anómala de fuerzas, con el consecuente aflojamiento y por esa razón el hueso no haya sido capaz de generar un callo adecuado.

Dolor. Este síntoma inespecífico puede ser el primero de los que acompañen a cualquiera de las complicaciones anteriores. Lo primero a descartar es la infección del trayecto del clavo, pero bien puede ser la expresión del aflojamiento del mismo, pérdida de la estabilidad del montaje o excesiva tensión sobre las partes blandas, para el caso de los tutores circulares montados con clavijas transfixiantes, el aflojamiento de ellas lleva a un cuadro doloroso, que cede con el retensado de las mismas^{9, 26}. El estudio global del problema lleva a determinar la causa del dolor, a indicar el tratamiento adecuado y disminuir el índice de fracasos.

Complicaciones en circunstancias particulares

Parestesias. El daño neurológico indirecto que provoca el alargamiento de un miembro puede expresarse en forma de parestesias o paresias. Difícil de observar en alargamientos menores, son más frecuentes en alargamientos que superen los 6 cm; en ellos estudios electromiográficos ponen en evidencia cambios subclínicos²⁷. Es más fácil verlos en los alargamientos de lesiones congénitas que en las postraumáticas. Este hecho, al igual que ciertas formas de daño vascular evidenciado por edema, se explicaría por la tensión de una estructura de longitud inicial menor, mientras que en las lesiones postraumáticas con el alargamiento se recobraría la longitud inicial, siempre que ocurriera en la edad adulta.

Contracturas musculares, subluxaciones y luxaciones. Son propias de los alargamientos; la incidencia de contracturas musculares en algunas series es del 22%⁸. Tal vez sea la complicación más común en los alargamientos, abstracción hecha de la infección del trayecto del clavo. La resolución de las contracturas musculares consiste en una activa kinesioterapia^{8, 15} y en la descarga del peso⁸. En cuanto a subluxaciones y luxaciones, se deben a laxitudes ligamentarias o a insuficiencia de las superficies articulares, no adecuadamente juzgadas en forma preoperatoria, asociadas a un alargamiento sin la prevención de proteger adecuadamente a la articulación. Ello se logra mediante un trabajo kinésico de los grupos musculares que puentean la articulación y en algunas etapas del alargamiento mediante la fijación de la articulación con tomas en ambos huesos que la forman².

Todas ellas se ven con más frecuencia en afecciones congénitas como la deficiencia focal femoral o en la displasia hemimielica fibular².

Desviaciones angulares. Son más comunes durante los alargamientos con el empleo de los tutores monolaterales que con los circulares. Son la resultante de desbalances musculares⁸. Al realizar un alargamiento femoral, con un montaje en la cara lateral del muslo, lo más probable es que el resultado final sea una desviación en

varo, mientras que al hacer un alargamiento tibial, cuando se coloca el tutor en la cara anterointerna el resultado sea una desviación en valgo. En ambas circunstancias el tutor actúa en la cara del hueso donde se encuentran grupos musculares menos potentes y al distraerse los contralaterales se tensan como cuerdas de arco provocando la desviación. Al mismo tiempo suelen ser menos dañados los elementos periósteos en zonas tales como la cara posterior de la tibia o la medial del fémur al realizar la corticotomía, con lo que en asociación con grupos musculares que le aportan mejor circulación encontramos un fenómeno de consolidación más precoz en esas zonas, lo que sumado a la posición del tutor favorecería las antedichas desviaciones.

Edemas. Son más comunes con el empleo de tutores circulares que monoplares y durante los alargamientos que en el tratamiento de las fracturas. El cirujano debe prever su aparición y realizar montajes adecuados. Tanto en húmero como en tibia debe fijarse un espacio de 2 a 3 cm entre el anillo y la piel. En el fémur este espacio puede llegar hasta 6 cm, en especial en el plano posterior, que es hacia donde más excursiona el edema. En caso de que una vez hecho el montaje el edema superara lo previsto, deberá cambiarse el hemianillo correspondiente por uno abierto o transformar el círculo creado por los dos hemianillos en un óvalo con la interposición entre ambos de dos placas rectas o reubicar las clavijas²⁵.

Imposibilidad de mejorar la reducción. Es en sí más una falta de consideración de la limitación del dispositivo que una complicación. Los tutores monolaterales de cuerpo único y cabezales en sus extremos de tomas múltiples, permiten correcciones angulares limitadas y cada fabricante debería explicitarlas. Los que poseen 360 grados de rotación del cabezal con respecto al eje del tutor sólo gozan de ese grado de libertad cuando aún no han sido colocados en el paciente. Al hacerlo el cirujano tendrá dos ejes de rotación, uno el del tutor sobre sí mismo y el otro el del segmento corporal a tratar. Al ser ellos no coincidentes, la corrección de desviaciones rotatorias del segmento impondrá sobre el tutor trasla-

ciones complejas que serán la sumatoria de rotación, varo-valgo y antecurvatum-recurvatum. Si la desviación rotatoria es pequeña, tal vez el tutor permita su corrección, pero desviaciones mayores no podrán ser corregidas, ya que será impedido por excesiva tensión de las partes blandas y en especial por los mismos componentes del tutor, que no podrán acompañar la realineación del hueso. Para evitar este fenómeno, el cirujano deberá colocar el tutor con la fractura previamente reducida hasta un grado tal que su corrección se encuentre dentro del rango que permite el tutor.

Cuando el eje de rotación del hueso coincide con el del tutor, como es el caso de los circulares, o cuando ello es indiferente por ensamblarse el montaje final en módulos independientes unidos por rótulas del tipo tubo a tubo, si bien es deseable una adecuada reducción inicial, los vicios que ocurrieren tanto, intra como postoperatorios pueden ser corregidos sin necesidad de realizar nuevas tomas óseas.

Ruptura de las clavijas. Mucho más frecuente con las clavijas que con clavo de Schanz, lo que está citado por muchos autores^{1, 20, 26}. Su ocurrencia es función de la calidad del material, del paciente y del tensado y la estabilidad del montaje.

Distrofia simpática refleja y contracturas de la mano. La primera, que era considerada por la tensión impuesta por la distracción del tutor, es más la resultante del trauma inicial que del empleo del dispositivo²⁴. Las rigideces corresponden a la transfixión de los tendones, pero la tendencia es a la recuperación²⁴.

En la mano, la mayor complicación que se observa está derivada de lo reducido del espacio para hacer los montajes y de las instrumentaciones que se emplean²⁴.

BIBLIOGRAFIA

1. Arendar G, Miscione H, Canelo S et al: Tutores externos en neuroortopedia. Indicaciones y contraindicaciones. Rev AAOT 57 (2): 162-169, 1992.
2. Bell D: Pediatric applications: ring fixators. In: Chapman M: Operative Orthopaedics (2nd ed), Chapter 65, pp 1001-1018. JB Lippincott, 1993.
3. Bonnard C, Favard L, Sollogoub I et al: Limb lengthening in children using the Ilizarov method. Clin Orthop 293: 83-89, 1993.
4. Braito W, Montanari C, Caracciolo F et al: False

- aneurysm of the anterior tibial artery in lower leg fractures treated with the Ilizarov external fixator. *Ital J Orthop Traumatol* 18 (1): 135-139, 1992.
5. Burgess A, Poka A, Browner B et al: Principles of external fixation. *In*: Browner B et al: *Skeletal Trauma*.
 6. Fernández A: Modular external fixation in emergency using the AO tubular system. Ed Mar Adentro, Montevideo, Uruguay, 1991.
 7. Firpo C: Fijador externo de Stuhler-Heise: experiencia de 6 años en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Agudos Cosme Argerich. *Rev AAOT* 52 (1): 80-85, 1987.
 8. García-Cimbreló E, Olsen B, Ruiz-Yaque M et al: Ilizarov technique. Results and difficulties. *Clin Orthop* 283: 116-123, 1992.
 9. Green S: The technique of circular external fixation. *In*: Chapman M: *Operative orthopaedics* (2nd ed), Chapter 62, pp 949-964. JB Lippincott, 1993.
 10. Green S: Ilizarov-type treatment of nonunions, malunion and posttraumatic shortening. *In*: Chapman M: *Operative Orthopaedics* (2nd ed), Chapter 64, pp 985-1000. JB Lippincott, 1993.
 11. Jakim I, Kastanos K, Sweet MB: Delayed presentation of a vascular injury by the an Ilizarov external fixator. *Injury* 24 (2), 1993.
 12. Johnson K: Femoral shaft fractures. *In*: Browner B et al: *Skeletal Trauma*, Chapter 46, pp 1525-1641. Saunders, Philadelphia, 1992.
 13. Martínez Lotti G, De Pablos J, Cañadell J: Elongaciones óseas en hipometrías simétricas. *Rev AAOT* 55 (1): 58-66, 1990.
 14. Miscione H, Pistani J, Dello Russo B et al: Investigación mecánica y experimental del fijador externo HG. *Rev AAOT* 56 (2): 147-157, 1991.
 15. Miscione H, Viscido D, Zuloaga A et al: Tratamiento del pie bot recidivado con tutor externo de Ilizarov. *Rev AAOT* 55 (3): 289-298, 1990.
 16. Paley D: Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 241: 146, 1989.
 17. Paley D, Tetsworth K: Deformity correction by the Ilizarov technique. *In*: Chapman M: *Operative Orthopaedics* (2nd ed), Chapter 61, pp 883-948. JB Lippincott, 1993.
 18. Paley D: The correction of complex foot deformities using the Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop* 293: 97-112, 1993.
 19. Paul MA, Patka P, van Heuzen EP et al: Vascular injury from external fixation: case reports. *J Trauma* 33 (6): 917-920, 1992.
 20. Piqué Covone F, Amanquez C, Martínez Negri J: La corticotomía metafiso-diafisaria. *Rev AAOT* 53 (1): 85-95, 1988.
 21. Probe R, Lindsey R, Hadley N et al: Refracture of adolescent femoral shaft fractures: a complication of external fixation. A report of two cases. *J Ped Orthop* 13: 102-105, 1993.
 22. Sancineto CF: Tratamiento quirúrgico temprano de las lesiones inestables del anillo pelviano. *Rev AAOT* 57 (4): 373-393, 1992.
 23. Schächter S, Penner E, Rodríguez Castells F et al: Seudoartrosis infectadas complejas de los huesos largos. *Rev AAOT* 52 (3): 231-242, 1987.
 24. Schuind F, Cooney W, Burny F et al: Small external fixation devices for the hand and wrist. *Clin Orthop* 293: 77-83, 1993.
 25. Taylor JC: Tension-wire external fixators for acute trauma. *In*: Chapman M: *Operative Orthopaedics* (2nd ed), Chapter 63, pp 965-984. JB Lippincott, 1993.
 26. Varaona O, Calderón R, Della Rosa L et al: Cirugía reconstructiva en miembro inferior. *Rev AAOT* 58 (3): 313-333, 1993.
 27. Velázquez RJ, Bell DF, Armstrong PF et al: Complications of the use of the Ilizarov technique in the correction of limb deformities in children. *J Bone Jt Surg* 75-A (8): 1148-1156, 1993.