

HOSPITAL "LA FE". VALENCIA  
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
JEFE DE SERVICIO: DR. F. BAIXAULI CASTELLA

# Osteosíntesis externa. Rigidez y Elasticidad

L. VILLANUEVA GARCIA; L. ALBERT CORTELL; C. MAYA SEGRELLES

## RESUMEN

Los autores revisan la experiencia acumulada en el tratamiento de fracturas abiertas de tibia y peroné con atricción de partes blandas correspondientes a los grados II y III de CAUCHOIX.

En una serie de 15 casos hemos usado el fijador de HOFFMAN-VIDAL y en otra serie de 15 casos el fijador monolateral Orthofix.

El método de fijación elástica (fijador monolateral Orthofix) representa una gran seguridad en la consolidación y un acortamiento del tiempo de tratamiento en comparación con el método de fijación rígida (fijador de HOFFMAN-VIDAL).

Descriptores: Fijador externo HOFFMAN-VIDAL. Fracturas de tibia. Fracturas abiertas de tibia. Orthofix (Fijador externo).

## SUMMARY

The authors review the experience obtained in the treatment of tibial and fibular open fractures with important soft tissues attrition corresponding to Cauchoix's grade II and III.

In a series of 15 cases they have used the Hoffman-Vidal's external fixer and in other series of 15 cases they have used the Orthofix monolateral external fixer.

The method of elastic fixation (the Orthofix monolateral external fixer) is highly reliable in the knitting process and results in a shortening in the period of treatment in comparison with the method of rigid fixation (the Hoffman-Vidal's external fixer).

Key words: Hoffman-Vidal's external fixator. Orthofix fixator. Tibial fractures. Open tibial fractures.

## Introducción

La problemática de utilizar un modelo de fijador externo basado en un sistema rígido o elástico ha sido el punto de partida de esta revisión clínica.

Rigidez y elasticidad son dos concep-

tos antitéticos, ambos defendidos con razonamientos a favor o en contra por escuelas distintas, siendo las más representativas la Escuela del Profesor VIDAL, basada en el doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL por un lado y la teoría filosófica del Profesor ILIZAROV con su fijador circular junto a la fijación

elástica propuesta por BURNY, por otro (1, 2).

En cualquier caso, la mayoría de las fracturas curan siguiendo distintos caminos, pero con resultados distintos en cuanto a sus períodos evolutivos como luego veremos.

El concepto de los factores que influyen sobre la consolidación ósea está cambiando radicalmente. Nunca se pueden mantener actitudes inflexibles ya que la Ciencia evoluciona constantemente. El principio de Danis, desarrollado por la Escuela AO que establecía la fijación rígida estable como un "Dogma Absoluto" para conseguir la consolidación, hoy se ha transformado en "Relativo" (1), pues siguiendo la teoría de Burny (los micromovimientos a nivel del foco de fractura estimulan la osteogénesis), se han obtenido buenos resultados con la fijación elástica (3).

Se ha demostrado, tras estudios experimentales sobre la metaplasia de células mesenquimatosas procedentes de los brotes vasculares en el foco de la fractura, que los movimientos de presión provocan estímulos osteogénicos; los angulares y de rotación favorecen la formación de tejido cartilaginoso (génesis de pseudoartrosis) y los de distracción ayudan a la formación de tejido conjuntivo por estímulo de los fibroblastos. Conocedores que la rigidez en los montajes disminuye la infección (génesis de pseudoartrosis), evita los movimientos laterales y de rotación por su estabilidad, nos inclinaríamos por estos montajes, pero al no permitir la carga inmediata, la unión de las fracturas sigue una pauta o patrón similar al observado en la consolidación por con-

tacto, la cual suele ser de baja calidad. Por el contrario, con la fijación elástica, aunque con una estabilidad discreta con el consiguiente peligro de infección, al permitir la carga precoz, se obtiene una consolidación de buena calidad.

Ante esto, nos podemos preguntar: ¿Fijación rígida o fijación elástica? Nuestra respuesta es que empleamos ambas, pero en distintos períodos evolutivos del tratamiento (4); es decir, iniciamos con fijación rígida ya que el foco a inmovilizar sobre todo en las fracturas abiertas o conminutas, donde solemos aplicar la osteotaxis, son en la mayoría de los casos inestables y por tanto no es posible a nuestro entender realizar una síntesis elástica en sus comienzos. Una vez comprobada la existencia de signos radiográficos de consolidación, pasamos a la fijación elástica, basándonos en la Dinamización (está aceptado que la carga progresiva, con pistonaje o efecto zuncho en el tiempo de callo óseo, a medida que esté consolidada, es favorecedora de una mejor reparación). El carácter de elemento vivo del hueso, le confiere el dinamismo de adaptarse a solicitudes mecánicas motivadas por distintas causas, como puede ser la alteración de la disposición de carga (5). Es decir, que el callo de fractura durante su formación reciba los mismos estímulos que un hueso no fracturado, consiguiendo una consolidación más biológica (6), siendo el callo perióstico de formación más rápida, de consistencia más fuerte y de mejor calidad que el endóstico (7).

Estas condiciones, creemos que se cumplen con los fijadores elásticos que siguen la teoría de la Biocompresión (8), y basándonos en esta idea, hemos reali-

zado una serie de casos con los fijadores monolaterales tipo Orthofix (4, 9), de cuya casuística de treinta y cuatro se han seleccionado quince casos cuyas fracturas presentaban similares características con otras quince de nuestra casuística tratadas con los fijadores de doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL (10, 11, 12).

Para realizar esta revisión hemos establecido unos parámetros comunes para ambos sistemas de fijación, cuyos resultados exponemos y analizamos.

### Material y métodos

Presentamos dos series de quince pacientes que han sido tratados con osteosíntesis externa. La primera de ellas con el doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL y la segunda con el fijador monolateral orthofix.

En la serie del doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL la edad media ha sido de 40 años, siendo el mayor de 72 y el más joven de 16.

Hay un claro predominio de varones y los accidentes de tráfico han sido el mecanismo lesional más importante. En la serie del fijador orthofix la edad media ha sido de 32 años, siendo el mayor de 68 y el más joven de 7. Predominan los varones y los accidentes de tráfico vuelven a ser el principal mecanis-

mo lesional seguidos a larga distancia por los accidentes (Cuadro I).

Ambas series están constituidas por enfermos diagnosticados de fracturas abiertas de tibia y peroné, encuadradas en los grados II y III de CAUCHOIX (Cuadro II). La primera serie está formada por quince fracturas abiertas de tibia y peroné, de las cuales trece pertenecen al grado II (86.6%) y dos al grado III (13.4%), con una clara preferencia por el miembro inferior derecho. Los segmentos óseos más afectados han sido el tercio medio y distal de la diáfisis tibial (86.6%) (Figura nº 1). Las quince fracturas de la segunda serie se dividen en doce pertenecientes al grado III (80%) y tres al grado II (20%). El predominio es nuevamente del miembro inferior derecho y los segmentos óseos más afectados vuelven a ser el tercio medio y distal (Figura nº 2), no ofreciendo diferencias en la colocación de los fijadores dada la versatilidad de ambos.

Para poder realizar la revisión de ambos sistemas de fijación externa (rígida y elástica), hemos establecido una serie de parámetros comunes. Estos parámetros han sido: El tiempo transcurrido entre el accidente y la colocación del fijador, el inicio de la carga parcial, la dinamización en el caso de la fijación elástica, la retirada del fijador, la consolidación clínica y radiográfica, las complicaciones y secuelas y el tiempo hasta obtener el alta definitiva.

### CUADRO I - DATOS EPIDEMIOLOGICOS

	DOBLE CUADRO	ORTHOFIX
NUMERO	15	15
SEXO	11 VARONES 4 HEMBRAS	14 VARONES 1 HEMBRA
EDAD MEDIA	40	32
ACCIDENTE	14 A. TRAFICO 1 A. LABORAL	12 A. TRAFICO 2 A. LABORALES 1 ARMA DE FUEGO

CUADRO II - CARACTERISTICAS DE LAS LESIONES

	DOBLE CUADRO	ORTHOFIX
LESIONES ABIERTAS	15	15
GRADO I	-	-
GRADO II	2	3
GRADO III	13	12
LOCALIZACION		
DERECHA	11	11
IZQUIERDA	2	4
BILATERAL	2	-
NIVEL DE LESION		
1/3 PROXIMAL	2	3
1/3 MEDIO	7	3
1/3 DISTAL	3	3
1/3 MEDIO-DISTAL	3	6

### Resultados

En base a los parámetros antes expuestos hemos obtenido los siguientes resultados (Cuadro III).

En la serie del doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL, el fijador fue colocado con una media de 2 días después de producido el accidente. La carga parcial en estos pacientes se inició a los 118 días, siendo retirado el fijador a los 111 días. La consolidación clínica y radiográfica se obtuvo a los 313 días y fueron dados de alta a los 452 días de media (Figura nº 3).

El fijador unilateral orthofix se colocó con una media de 7 días después del accidente. La carga parcial comenzó a los 70 días. La dinamización se realizó a los 115 días y el fijador se retiró a los 140 días. La consolidación clínica y radiográfica se obtuvo a los 283 días (Figura nº 4) y fueron dados de alta definitiva

con una media de 336 días.

En ambas series, tras la retirada del fijador el tratamiento ha sido complementado en algunos pacientes para mayor seguridad con un tratamiento ortopédico mediante yesos adecuados.

Las complicaciones han sido similares en ambas series (Cuadro IV).

Con el doble cuadro hemos tenido cuatro casos de pseudoartrosis y otros cuatro casos de infecciones, donde se aislaron pseudomona aeruginosa en una ocasión, estafilococo aureus en dos, estafilococo epidermidis en una, serratia marcescens en dos y enterobacter en otras dos.

Con el fijador elástico obtuvimos cinco casos de pseudoartrosis y seis de infecciones con los siguientes gérmenes aislados: pseudomona aeruginosa en cinco pacientes, estafilococo aureus en

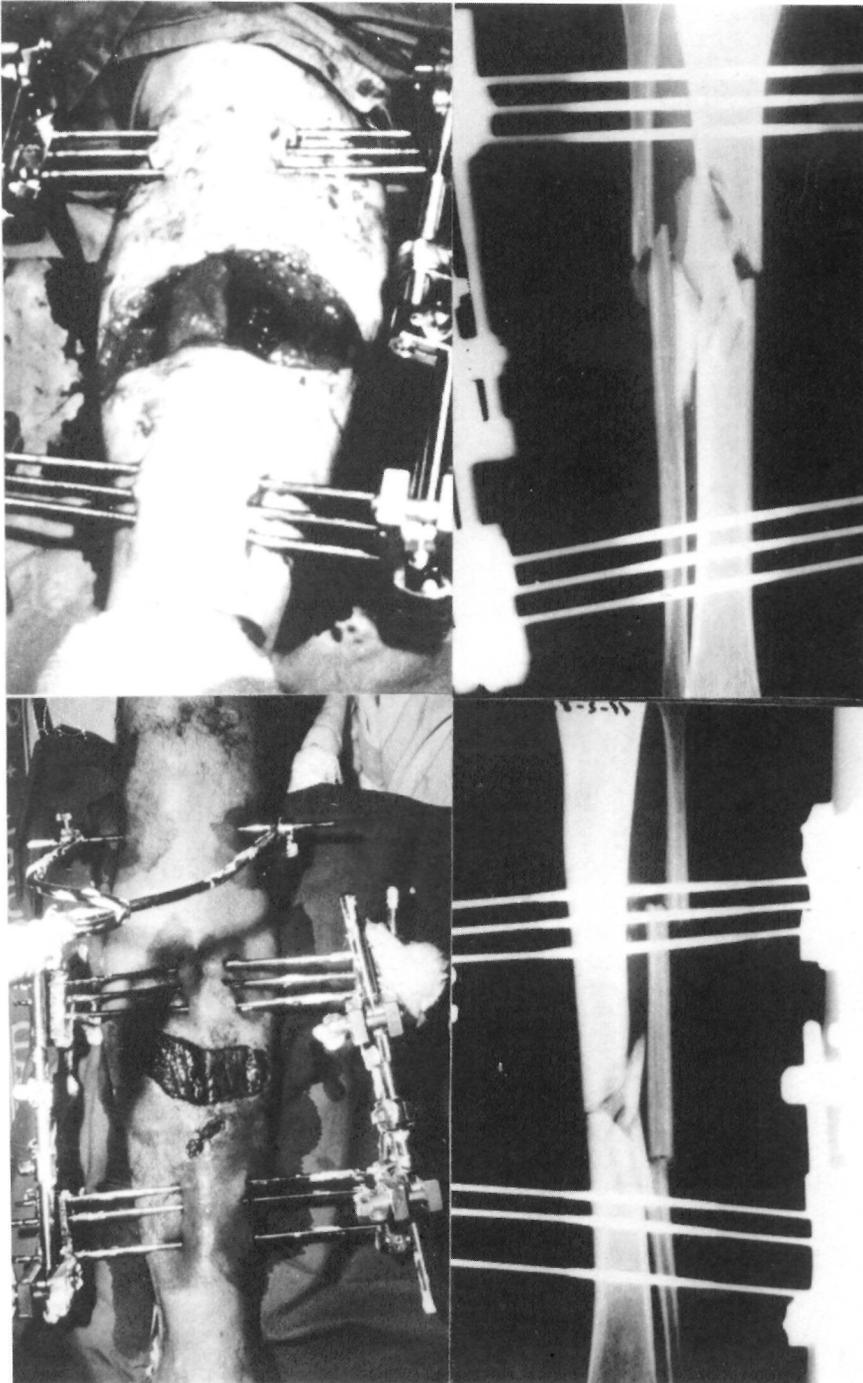


Figura nº 1

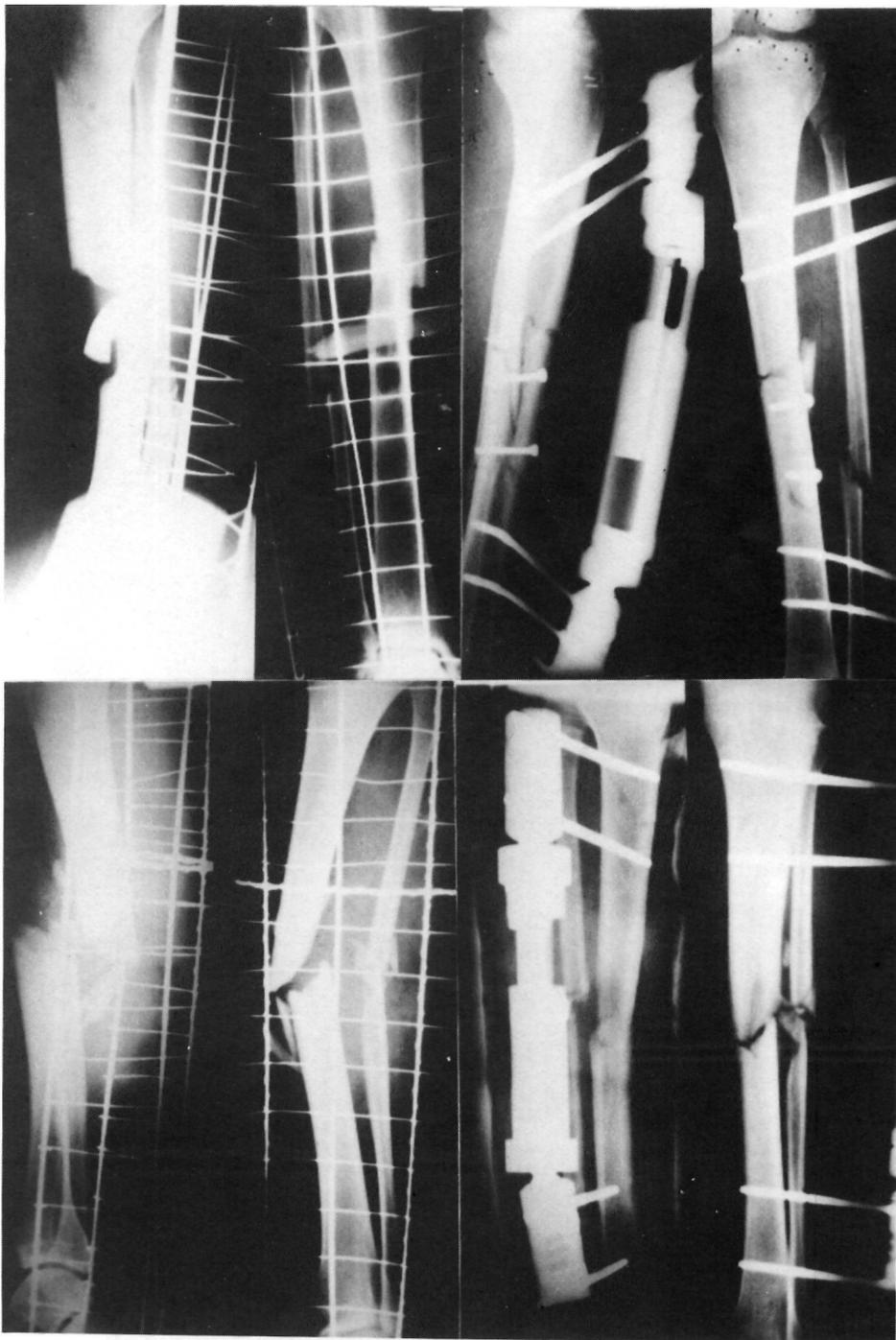


Figura nº 2

**CUADRO III - PARAMETROS COMPARATIVOS**

	DOBLE CUADRO	ORTHOFIX
COLOCACION	2 DIAS	7 DIAS
CARGA PARCIAL*	118 DIAS	70 DIAS
DINAMIZACION	-	115 DIAS
RETIRADO	111 DIAS	140 DIAS
CONSOLIDACION	313 DIAS	283 DIAS
ALTA	452 DIAS	336 DIAS

\* La carga parcial se autorizó en muchos de los casos después de retirar el Fijador Externo.

dos y *serratia marcescens* en uno.

han acontecido en un número semejante (Cuadro V). Con ambos sistemas de fijación hemos tenido dos casos de pie

Con respecto a las secuelas, estas



Figura nº 3

## CUADRO IV - COMPLICACIONES

	DOBLE CUADRO	ORTHOFIX
PSEUDOARTROSIS	4	5
INFECCIONES	4	6
- PSEUDOMONA	1	5
- S. AUREUS	2	2
- S. EPIDERMIS	1	-
- SERRATIA	2	1
- ENTEROBACTER	2	-

equino-varo, trastornos tróficos (uno más en al fijación rígida) y limitación de la movilidad en un caso en rodilla y en otro en tobillo. Con el doble cuadro aparecieron una lesión del ciático poplíteo externo, parestesias en miembro inferior afecto, un caso de luxación de la cabeza del peroné y una sinostosis tibio-peronea. Con el fijador elástico se produjeron dos casos de acortamiento del miembro (menor de dos centímetros) y

dos defectos de axialidad, uno en antecurvatum y otro en varo. Es de destacar que en ningún caso se han producido lesiones vasculares.

En base a los resultados obtenidos consideramos:

1.- Las ventajas de la fijación elástica respecto a la fijación rígida queda demostrada fundamentalmente en los

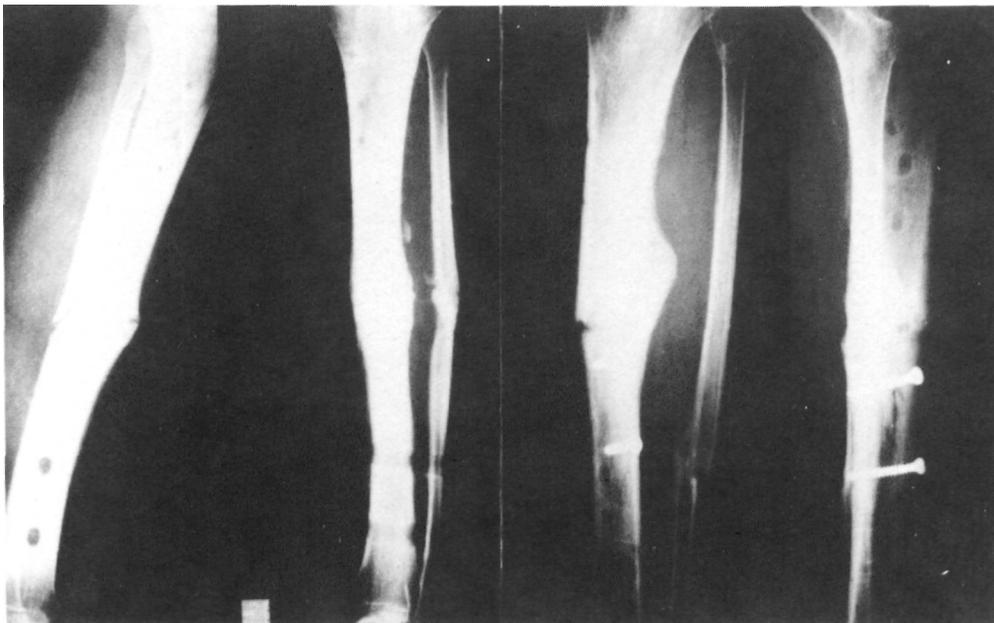


Figura nº 4

**CUADRO V - SECUELAS**

	DOBLE CUADRO	ORTHOFIX
PIE EQUINO VARO	2	2
ACORTAMIENTO	-	2
ANTECURVATUM	-	1
VARO	-	1
TRASTORNOS TROFICOS	2	1
LESION C.P.E.	1	-
PARESTESIAS	1	-
LUXACION CABEZA PERONE	1	-
LIMITACION MOVILIDAD		
- RODILLA	-	1
- TOBILLO	1	-
LESIONES VASCULARES	-	-

periodos de carga parcial (48 días a favor), consolidación (30 días) y sobre todo en alta definitiva con incorporación a su vida normal (116 días).

2.- Con respecto a las secuelas son similares como ha quedado reflejado en el cuadro V, así como las complicaciones, con un ligero predominio de las infecciones en la fijación elástica, consecuencia de su menor estabilidad.

### Conclusiones

Después de realizar esta revisión entre un sistema de fijación rígida (doble cuadro de HOFFMAN-VIDAL) y otro de fijación elástica (Orthofix), conscientes que este estudio carece de la magnitud suficiente para establecer unas conclusiones definitivas, en base a los resultados obtenidos consideramos que:

1.- El método de fijación elástica es más ventajoso pues acorta el periodo de consolidación y permite una más pronta incorporación del paciente a sus actividades habituales.

2.- La dinamización (posible de realizar en estos sistemas de fijación) junto a una carga parcial temprana han sido muy positivas, favoreciendo la formación de un callo óseo más biológico, y basándonos en nuestra experiencia particular consideramos que ambas (dinamización y carga parcial) deben realizarse en periodos más precoces de su evolución.

### Bibliografía

1. BIANCHI MAIOCCHI, A.; MARTI GONZALEZ, J. C: Osteosín tesis. Técnica de Ilizarov. Ediciones Norma. 1990.
2. VERA, P.: Principios biomecánicos de la fijación externa. Rev. Ortop. Traum. 1986, 30 IB: 667-680.
3. BURNY, F.: Considerazioni biomecaniche sui fissatori esterni. Aceita del montaggio, indicazioni generali di trattamento. Estratto da Gife, Mestre.
4. CHAO, E.S.: Biomechanical andbiological considerations of external fixation of long bone fracture. Recent advances in

- external fixation. September 28 th - 30 th, 1986. Conference Center, Riva del Garde. ITALY.
5. MAESTRE, J.: Resistencia ósea. Lesiones yatrógenas por modificación de la misma frente a las fuerzas que actúan sobre el hueso. *Rev. Ortop. Traum.* 1984, 28 IB: 145-154.
  6. FERNANDEZ ESTEVE, F.: Tratamiento biológico de las fracturas. Yesos funcionales. Valencia, 1980.
  7. HERNANDEZ VAQUERO.: La fijación elástica en traumatología de las extremidades. *Rev. Esp. de Cir. Ost.* 1989,24: 77-82.
  8. LAZO, J.: Biocompresión. Un principio diferente en el tratamiento de las fracturas. *Rev. Ortop. Traum.* 1980, 24 IB: 1-12.
  9. CHAO, E. S.: Biomechanical analysis of the Orthofix axial external fixator. Recent advances in external fixation. September 28 th - 30 th, 1986. Conference Center, Riva del Garce. ITALY.
  10. ADREY, J.: Le fixateur externe d'Hoffman cuplé en cadre. Etude biomecanique dans les fractures de jambre. These, Montpellier, Edit, Gead, Paris 1975.
  11. CONNES, H.: Lefixateurexterne d'Hoffman. Techniques, indications et résultats. Edit. Gead. Paris 1975.
  12. VIDAL, J.: Etude biomecanique du fixateur externe d'Hoffman dans les fractures de jambre, Montpellier Chir. 1970, 16: 43-52.