

## Fracturas de la pierna. Tratamiento funcional conformado

Dr. JUAN CARLOS MACCAGNO\* #

**Resumen:** *Se presentan 107 casos de fracturas de la pierna que han sido tratadas con yesos funcionales conformados como tratamiento incruento o luego de reducción quirúrgica previa. Se considera el tiempo de consolidación de acuerdo al nivel, trazo y tratamiento realizado. Se evalúan los resultados obtenidos y se analizan las complicaciones observadas.*

**Summary:** *I present one hundred seven cases of leg fractures treated with operative and no operative methods with functional plaster. Time of consolidation is related to the line of fracture, level and therapeutic performed. Results and complications are discussed.*

### I. INTRODUCCION

En el año 1980 comenzamos a utilizar los yesos funcionales conformados (YFC) en la División de Ortopedia y Traumatología del Hospital Salaberry, continuando con igual criterio terapéutico a partir de 1981 hasta el presente en la División de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Agudos "Francisco Santojanni", cuyo jefe es el Dr. Manuel Rodolfo Piñeyro. Empleamos el procedimiento descrito por el Prof. Augusto Sarmiento<sup>14, 17, 24-27</sup> y

adoptado más tarde por el Dr. Francisco Fernández Esteve<sup>9</sup>. Hemos realizado hasta la fecha el tratamiento funcional conformado (TFC) en 621 pacientes con diversas lesiones en miembros superiores e inferiores. El objetivo de esta presentación es analizar los resultados en el tratamiento de las fracturas de la pierna teniendo en cuenta edad, tipos de fractura, trazos, tratamiento de consolidación, tiempo de rehabilitación y función del miembro al finalizar el tratamiento, y secuelas y complicaciones<sup>1, 3, 11, 1, 16, 20, 22, 28</sup>. El grado de recuperación funcional se evaluó comparando el miembro afectado con el contralateral sano.

En el TFC establecemos tres etapas:

1) **Período agudo:** Desde el momento de la fractura hasta la estabilización intrínseca de la misma, lo que nos permite pasar al período siguiente. Cuando hemos hecho cuñas correctoras en el yeso o tratamiento quirúrgico, a los efectos prácticos hemos considerado la fecha en que éstos se han realizado como el comienzo del período agudo.

2) **Período funcional:** Desde la obtención de la estabilidad intrínseca del foco fracturario hasta la consolidación ósea. En este período comienza la carga del miembro fracturado utilizando el YFC, recurriendo o no a descarga parcial con muletas o similares de acuerdo a necesidad.

3) **Período de readaptación:** Desde el momento en que se retira el yeso hasta completar la función normal del miembro afectado<sup>9, 24</sup>.

Por diversas razones en algunas ocasio-

\* División de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de Agudos "Francisco Santojanni", Pilar 950, (1408) Capital Federal.

# Para optar a Miembro Titular de la AAO.

nes hemos comenzado el período funcional en pacientes que habían superado ampliamente el período agudo, lo que en la suma final de tiempo ha elevado considerablemente el tiempo total de tratamiento. Esto lo hemos visto en pacientes que no han sido tratados primitivamente por nosotros y en la primera consulta que nos han hecho ya habían superado el momento de la estabilización intrínseca, y en las fracturas expuestas, en las que hemos debido esperar que se alcanzara la cobertura cutánea necesaria para permitirnos pasar al tratamiento funcional.

Hemos utilizado frecuentemente la asociación del enhebrado endomedular (Rush) y yeso funcional conformado<sup>4, 7, 13, 16, 21-23</sup>, lo que nos ha permitido la reducción de las fracturas muy desplazadas o el tratamiento de las inestables y la rápida obtención de la estabilidad intrínseca para pasar al período funcional.

## II. MATERIAL, METODO Y RESULTADOS

En el período 1980 a 1987 han sido tratados 142 pacientes con fractura de la pierna, de los que 36 han tenido que ser excluidos de este estudio por diferentes motivos (22 por tratarse de retardos de consolidación y pseudoartrosis, 8 por tener

historia clínica incompleta y 6 por seguimiento insuficiente), dejando entonces para la evaluación final 106 pacientes, con un seguimiento clínico y radiográfico mínimo de 12 meses.

De acuerdo al nivel de la fractura hemos utilizado los siguientes yesos funcionales:

1) **Polaina:** En las fracturas del tercio distal y del tercio medio estables de la pierna.

2) **PTB (*patelar tendon bearing*)<sup>10</sup>:** En las fracturas del tercio medio inestables y en las fracturas del tercio proximal estables de la pierna.

3) **PTB articulado con muslera:** En las fracturas del tercio proximal inestables o con gran conminución de la pierna y en las fracturas metafisarias proximales de la tibia.

Todos los datos son registrados en una ficha donde se asienta el seguimiento inmediato y alejado del pacientes (Figura 1, A-B-C.).

Las 107 fracturas de la pierna tratadas corresponden a 106 pacientes, con edades que oscilan entre los 9 y los 86 años y cuyo promedio es de 37 años; el 75% de sexo masculino y el 25% de sexo femenino. El 55% correspondieron al lado derecho y el 45% al lado izquierdo. Hubo un caso bilateral y se encontraron 16 casos con lesiones asociadas en otros segmentos corporales. Las fracturas cerradas fueron el 72% y las expuestas el 28%. Dentro de



Fig. 1. A: Polaina. B: PTB. C: PTB articulado con muslera.

las primeras se realizó el tratamiento conservador al 48% y tratamiento quirúrgico al 24% y en las segundas se realizó limpieza quirúrgica en todas. El 25% de todas las fracturas de la pierna fue tratado con enhebrado endomedular (Rush), correspondiendo el 20% a fracturas cerradas (22 casos) y el 5% a fracturas expuestas (sólo 5 casos). La reducción de las fracturas fue buena en el 99,06% y regular en el 0,94% (un caso), basándonos en el criterio de considerar buena reducción cuando el contacto óseo se encuentra entre el 70% y el 100%, regular entre el 70% y el 40% y malo cuando el contacto óseo interfragmentario es menor del 40%<sup>16</sup>. Se utilizó polaina en un 62% de los casos, PTB en el 31% y PTB articulado con muslera en el 7%. El tiempo total de tratamiento de las fracturas de la pierna fue de 113 días, correspondiendo al período agudo 49 días y al período funcional 64 días. A estas cifras se les debe agregar el período de readaptación, que fue en promedio de 17 días. En relación con los niveles de fractura encontramos que el 21% corresponden al tercio proximal, el 49% al tercio medio y el 30% al tercio distal. El tiempo de consolidación de estas fracturas fue de 108 días para las del tercio proximal, 116 días para las del tercio medio y 115 días para las del tercio distal (Tabla 1).

**TABLA 1**  
TIEMPO DE CONSOLIDACION SEGUN EL NIVEL DE LA FRACTURA

Nivel	Casos	Porcentaje	$\bar{X}$ tiempo
Tercio proximal	25	21	108 días
Tercio medio	57	49	116 días
Tercio distal	35	30	115 días

Considerando el trazo de fractura tibial, el 27% fue transversal, el 28% oblicuo, el 9% espiroideo, el 16% con tercer fragmento, el 11% conminuto y el 9% segmentario

(fueron tratadas como fracturas segmentarias 8 casos bifocales y uno trifocal). El tiempo de consolidación de acuerdo al trazo fracturario fue de 104 días para las transversas, 109 días para la oblicuas, 114 días para las espiroideas, 120 días para las de tercer fragmento, 111 días para las conminutas y 138 días para las segmentarias (Tabla 2).

**TABLA 2**  
TIEMPO DE CONSOLIDACION SEGUN EL TRAZO DE LA FRACTURA

Trazos	Casos	Porcentaje	$\bar{X}$ tiempo
Transversas	29	27	104 días
Oblicuas	31	28	109 días
Espiroideas	9	9	114 días
Tercer fragmento	17	16	120 días
Conminutas	12	11	111 días
Segmentarias	9	9	138 días

El tiempo de consolidación de las fracturas de la pierna según el tipo de tratamiento inicial fue de 106 días para las de tratamiento conservador previo, de 113 días en las de tratamiento quirúrgico y de 128 días en las fracturas expuestas (Tabla 3) (Fig. 2, A-B-C).

**TABLA 3**  
TIEMPO DE CONSOLIDACION SEGUN EL TIPO DE TRATAMIENTO INICIAL

Tipo	Casos	Porcentaje	$\bar{X}$ tiempo
Tratamiento conservador	51	48	106 días
Tratamiento quirúrgico	26	24	113 días
Fracturas expuestas	30	28	128 días

Hemos observado 16 casos de fractura de la pierna con peroné indemne (15%). El tiempo de consolidación en éstos fue de 101 días, mientras que en los 91 casos

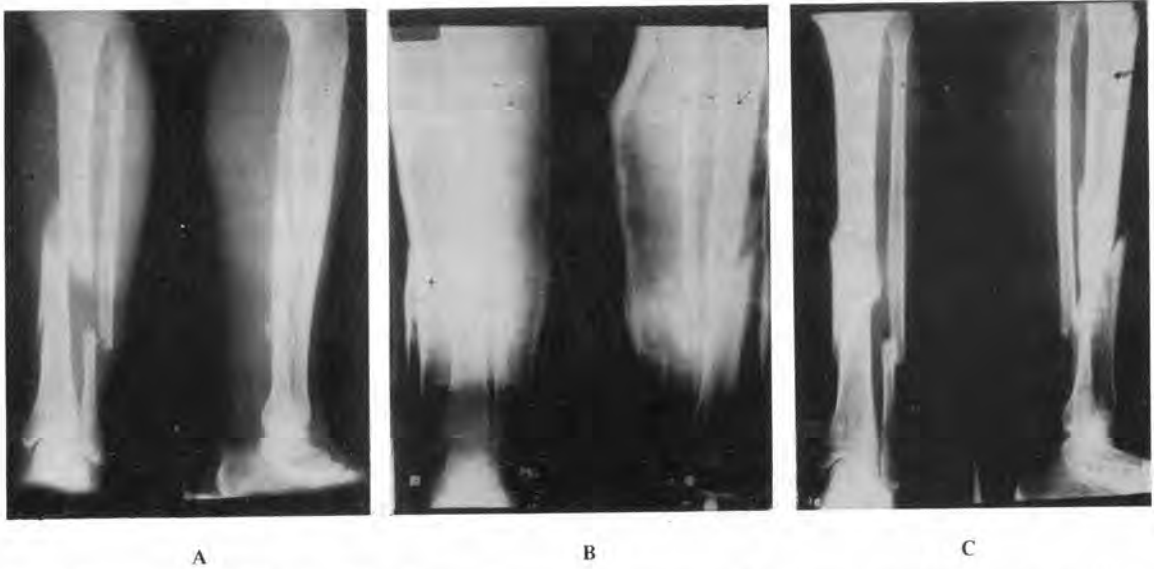


Fig. 2. Paciente de 55 años de edad con fractura expuesta multifragmentaria de la pierna izquierda, a la cual se le realizó limpieza quirúrgica y yeso cruropedio. A los 33 días posteriores a una cuña correctora en el yeso se le colocó un PTB, obteniéndose la consolidación a los 111 días.

restantes con fractura de ambos huesos (85 %) fue de 115 días<sup>1, 11, 20, 22, 29</sup>. Se utilizó la clasificación de Lorente<sup>11, 15</sup> para evaluar los resultados (Tabla 4).

Utilizando la clasificación precedente se observó un 96 % de resultados buenos (103 casos) y un 4 % de resultados regulares (4 casos).

**Complicaciones:** Un paciente de 86 años con tratamiento funcional de ambas piernas sufrió un accidente cerebrovascular y falleció posteriormente. En 3 casos se observó rotura de la talonera, que debió ser reemplazada. En 2 casos se observó dermatitis de contacto, tratándose con buen resultado.

**Secuelas:** Se encontró acortamiento en 36 casos, siendo el promedio del mismo de 5 mm; la ubicación más frecuente fue en el tercio medio (50 %), siguiéndole en frecuencia el tercio distal (31.5 %), y el trazo de fractura más común en dar acortamiento fue el oblicuo (44 %). Entre estos casos se encontraron 3 fracturas bifocales y una trifocal. Los mayores acortamientos se vieron en el tercio proximal y el tipo de trazo que dio mayor acortamiento fue el conminuto, siguiéndole en frecuencia el espiroi-

TABLA 4  
CLASIFICACION DE LOS RESULTADOS  
SEGUN LORENTE

**Resultado bueno:**

- Sin deformidad residual.
- Movilidad de rodilla y tobillo completa.
- No dolor.
- Marcha sin claudicación.

**Resultado regular:**

(Dos o más de las siguientes condiciones)

- Angulación de 10 a 15 grados en un plano.
- Limitación leve de flexoextensión del tobillo.
- Limitación de 30 grados de flexión de rodilla.
- Dolor tras marchas prolongadas o cambios de tiempo.
- Marcha con discreta claudicación.

**Resultado malo:**

(Una o más de las siguientes condiciones)

- Angulación mayor de 15 grados en uno de los planos.
- Limitación articular que dificulta la marcha.
- Dolor que precisa analgésicos.
- Marcha con claudicación o que precisa bastones.
- Acortamiento mayor de 2 cm.

deo. En cuanto a las deformidades angulares, fueron más frecuentes las deformidades en valgo (25 casos), siguiéndoles en frecuencia las en varo (21 casos (Tabla 5).

TABLA 5  
SECUELAS

Secuela	Casos	Tercio proximal	Tercio medio	Tercio distal	Promedio
Acortamiento	36	6 mm	5 mm	5 mm	5.3 mm
Varo	21	9°	7°	7°	7.6°
Valgo	25	8°	7°	6°	7°
Recurvatum	18		7°	8°	7.5°
Antecurvatum	12	3°	8°	6°	5.6°

### III. DISCUSION

El tiempo de consolidación de las fracturas de la pierna según el nivel ha sido similar en las de tercio medio y distal y una semana menor en las de tercio proximal. En esto coincidimos con los resultados obtenidos por otros autores<sup>22</sup>. El tiempo de consolidación según el trazo de fractura dio la mayor cantidad de días para las segmentarias, determinado seguramente por la mayor inestabilidad de estas fracturas y por la vascularización insuficiente del segmento diafisario intermedio<sup>1</sup>, siguiéndoles las de tercer fragmento, espiroideas y conminutas. Las fracturas de trazo transversal y oblicuo fueron las que consolidaron en menor tiempo<sup>11, 16, 22</sup>. El tiempo de consolidación según el tipo de tratamiento inicial dio la mayor cantidad de días para las fracturas expuestas, lo cual se entiende por la gravedad de las lesiones de las partes blandas; el tiempo intermedio de las fracturas tratadas en forma quirúrgica es explicable por las inestabilidades o mayores desplazamientos iniciales<sup>16</sup>, que justamente determinaron el enhebrado intramedular inicial, tal el caso de las fracturas con trazo a tercer fragmento (se operó el 35% de las mismas) y el de las fracturas segmentarias (se operó el 66%); el menor tiempo de consolidación correspondió a las fracturas con tratamiento conservador inicial, seguramente debido a la ausencia de grandes desplazamientos y angulaciones iniciales que determinaron la innecesidad de tratamientos quirúrgicos. Constituye este últi-

mo el grupo de evolución más favorable.

Las fracturas de la pierna con el peroné indemne consolidaron en menor tiempo que aquellas que tenían fracturados ambos huesos (lógicamente, las primeras son fracturas menos desplazadas). Teitz<sup>29</sup> menciona a la indemnidad del peroné como causa de retardo de consolidación, pseudoartrosis y callo vicioso en algunos casos. Roig Boronat<sup>20</sup> y García Florez<sup>11</sup>, sin embargo, no lo consideran factor de agravación de la fractura y en sus experiencias cuando está fracturado el peroné aumenta el tiempo de consolidación.

### IV. CONCLUSIONES

- 1) Para la correcta indicación del TFC es necesario contar con una buena reducción de la fractura (con tratamiento conservador o quirúrgico previo), con una buena cubierta tegumentaria, con la necesaria colaboración del paciente y con un adecuado control y seguimiento del mismo.
- 2) El tiempo de consolidación de las fracturas de la pierna ha sido menor en el tercio proximal y en los trazos transversos y oblicuos.
- 3) Las fracturas expuestas han requerido un mayor tiempo de consolidación.
- 4) Las fracturas con el peroné indemne han consolidado más precozmente.
- 5) Los mayores acortamientos de la

pierna se vieron en las fracturas del tercio medio (50%), siguiéndole en frecuencia las del tercio distal (31,5%).

6) Las deformidades angulares más frecuentes en las fracturas de la pierna fueron las en valgo.

7) Las fracturas de la pierna no han tenido osteoporosis, atrofia ni rigideces articulares con el uso de los YFC.

8) La consolidación fracturaria se obtuvo en todos los casos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aiello C: Fracturas de la pierna. Actas y Trabajos I Congr Hispano-Argentino O y T, 1967.
2. Brown PW, Urban JG: Early weight-bearing treatment of open fractures of the tibia. An end results study of sixty-three cases. *JBJS* 51-A: 59, 1969.
3. Charnley J: El tratamiento incruento de las fracturas más frecuentes. Ed Panamericana, Buenos Aires, 1950.
4. Charnley J: Medullary nailing of fractures after 50 years. *JBJS* 33-B: 291, 1951.
5. Dehne E, Metz CW, Deffer PA, Hall RM: Nonoperative treatment of the fractured tibia by immediate weight-bearing. *J Trauma* 2: 514, 1961.
6. Dehne E: Treatment of fractures of the tibial shaft. *Clin Orthop* 66: 159-173, 1969.
7. del Sol G, Espagnol R: Empleo racional y discrecional del clavo de Rush en las fracturas de tibia y húmero. *Acta Ortop Latinoam* 3: 250, 1975.
8. Falli L, Aglietti F: Fratture fresche di gamba trattate con gessi funzionali. *Chir Organi Mov* 72 (1): 31-38, 1987.
9. Fernández Esteve F: Tratamiento biológico de las fracturas. Edit Graphie 3 SA, Valencia, 1980.
10. Freire J: Nuestra experiencia en el uso de la bota de yeso de apoyo patelar. Actas y Trabajos VII Congr Arg O y T IV: 1230, 1969.
11. García Florez L, Vela Vallejo F: Tratamiento de las fracturas de tibia mediante yeso funcional. *Rev Ortop Traumat IB* 32 (4): 285-290, 1988.
12. Haines JF, Williams EA, Hargadon FJ, Davies DRA: Is conservative treatment of displaced tibial shaft fractured justified. *JBJS* 66-B: 84, 1984.
13. Kohn Tebner A, Lamenza HA, Ditaranto C, Carnevale U, Bongiorno E: Tratamiento de las fracturas expuestas mediante la osteosíntesis con clavo de Rush. Actas II Reunión Conj Soc Ortop y Traum Litoral y Soc Paraguaya Ortop y Traum, pp 199-204, 1970.
14. Latta L, Zilioli A, Sinclair WF, Sarmiento A: The role of the soft tissues in fracture stability presented at the Orthopaedic Research Society Meeting, 1974. *JBJS* 56-A: 854, 1974.
15. Lorente R, Nogales J, Nieto A, Fustes R, Casado JM: Estudio del tratamiento funcional en las fracturas de la diáfisis tibial. Experiencia en nuestro Servicio. En: Fracturas diafisarias: su actualización, p 163. Ed Mapfre, Madrid, 1984.
16. Ludueña RA: Tratamiento funcional conformado de las fracturas diafisometafisarias. *Rev AAOT* 50 (1): 31-41, 1985.
17. Mc Collough NC, Vinsant JE, Sarmiento A: Functional fracture-bracing of long bone fractures of the lower extremity in children. *JBJS* 60-A (3): 314-319, 1978.
18. Mital MA: Cast brace in the treatment of lower extremity fractures. American Orthopaedic Association Meeting, 1973.
19. Peter RE, Bachelin P: Skiers' lower leg shaft fracture. Outcome in 91 cases treated conservatively with Sarmiento's brace. *Am J Sports Med* 16 (5): 486-491, 1988.
20. Roig Boronat JL, Sancho Navarro R, Cañamares Sio L: Tratamiento funcional de las fracturas de la diáfisis de la tibia. *Rev Ortop y Traumat IB* 26 (3): 307-316, 1982.
21. Rossi R: La aplicación de los yesos funcionales conformados en las fracturas de pierna. *Bol y Trab SAOT XLV* (4): 497, 1980.
22. Rossi R, Sarramea H, Kees S, Chahla J: Fractura de pierna. Tratamiento funcional. Experiencia sobre 100 casos. *Bol y Traba SAOT XLVII* (5): 586, 1982.
23. Rush L, Rush L: Intramedullary fixation of fractures of the humerus by longitudinal pin. *Surgery* 27 (2): 268-275, 1950.
24. Sarmiento A, Latta L: Tratamiento funcional incruento de las fracturas. Ed Panamericana, Buenos Aires, 1982.
25. Sarmiento A: Fracture bracing of tibial and femoral shaft fractures. *Clinic Orthop* 82: 2, 1972.
26. Sarmiento A: A functional below. The knee cast for tibial fractures. *JBJS* 49-A: 855, 1967.
27. Sarmiento A: A functional below. The knee brace for tibial fractures. A report on its use in one hundred and thirty-five cases. *JBJS* 52-A: 295-311, 1970.
28. Sierra A, Peñas F, Fernández F, Gimadevila A: Tratamiento ortopédico de 300 fracturas de la pierna, según los principios del método de Sarmiento. *Rev Ortop Traum IB* 26: 317, 1982.
29. Teitz CC, Carter DR, Frankel VH: Problems associated with tibial fractures with intact fibulae. *JBJS* 62-A: 770, 1980.

## COMENTADOR

Dr. RAUL ALBERTO ROSSI

Con el fin de iniciar el comentario de este trabajo, no puedo dejar de agradecer a la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología por haberme invitado a producir este hecho, fundamentalmente por ser el tema de los yesos conformados el que me ha estimulado continuamente a profundizar el estudio de las fracturas diafisarias.

El autor, Dr. Maccagno, ha realizado un pormenorizado seguimiento de todos sus

pacientes tratados con yesos conformados a lo largo de ocho años, lo cual le produjo como resultado la presentación de 107 fracturas de pierna, número suficiente y a la vez importante para establecer porcentajes confiables.

Creo que lo primero que es digno de destacarse de esta casuística es que ha logrado la curación de la totalidad de los casos sin haber presentado una sola pseudoartrosis, lo cual habla a las claras de las bondades de la metodología utilizada para el tratamiento de las fracturas de pierna.

El autor deja en claro que el yeso conformado debe utilizarse una vez lograda la estabilidad intrínseca de la fractura, y la misma puede adquirirse con el tratamiento conservador, inmovilización y yeso, o con la colocación de un clavo endomedular elástico, que en su casuística corresponde al 25% de los casos. Nosotros, en el año 1980, con referencia al primer trabajo presentado en esta Sociedad sobre este tema, presentábamos justamente este porcentaje invertido, es decir 75% con clavo endomedular y 25% con tratamiento conservador, siempre con el fin de lograr la estabilidad y pasar así a la segunda etapa del tratamiento, que es el yeso conformado.

Es de destacar que esta sistemática por nosotros referida fue estimulada por el profesor del Sel, y que en su Servicio se utilizaban los clavos endomedulares desde hacía diez años, aproximadamente, y creo también necesario destacar que esta combinación de clavos endomedulares elásticos y yesos funcionales conformados fue en su momento de las primeras casuísticas aparecidas en la literatura mundial.

Esta combinación nos permitió iniciar el período funcional aproximadamente hacia la quinta semana de producidas las fracturas y no tener desplazamientos secundarios. El autor utilizó solamente en el 25% de los casos dicha combinación y el resto fue pasible de tratamiento conservador. Justamente por esta diferenciación es de destacar que en su casuística obtuvo 90% de reducciones buenas, y sumado a que no tuvo una sola pseudoartrosis, nos indica

un excelente manejo del método.

Una observación que me llamó la atención fue que las fracturas de tibia con peroné indemne curen antes que las fracturas de ambos huesos, ya que en nuestra presentación del año 1982 sucedía lo contrario; quizá a manera de reflexión es posible que se deba a la iniciación del período funcional en forma más tardía que en nuestra casuística, ya que esto favorecería que la fractura tuviera mayor estabilidad y por consecuencia los estímulos rotacionales que sufriera el foco de fractura tibial, al encontrarse el peroné indemne, no actuarían produciendo una ruptura de los puentes vasculares. En fin, éste es un razonamiento preliminar, pero que deja abierta la discusión para profundizar el estudio de estas fracturas con peroné indemne.

Por último, me resta felicitar al Dr. Maccagno por su importante y serio seguimiento de sus enfermos, no solamente por lo que plasma en el trabajo, sino por conocer personalmente de su responsabilidad personal, lo cual le ha redundado en la presentación de este buen trabajo.

## DISCUSION

**Dr. Carlos Aiello:** Primero me gustaría felicitar al Dr. Maccagno por su presentación y señalar brevemente dos o tres puntos.

En realidad creo que hay que separar en la presentación lo que corresponde al uso del yeso conformado como tratamiento de fondo, o único tratamiento, y en otro grupo, que corresponde a la utilización de este procedimiento como un complemento de un tratamiento quirúrgico, porque a los efectos de una apreciación estadística y de los resultados posteriormente, convendría separar estas dos opciones.

Además, se ha dicho que no ha tenido ninguna pseudoartrosis y ningún retardo de consolidación. Yo no sé si eso es correcto, porque el Dr. Maccagno señaló precisamente que habían separado el grupo de

las fracturas que estaban en esas condiciones, de modo que no está bien decir después que en este grupo no hubo fractura que siguiera este tipo de evolución, lógicamente porque éste fue separado.

De modo que son pequeñas cosas que contribuirían a dar mayor claridad al material, tan importante, como el que nos ha sido presentado.

#### CIERRE DE DISCUSION

**Dr. Juan C. Maccagno:** Con respecto a los comentarios expresados por el doctor Aiello quiero señalar que el tratamiento quirúrgico o conservador previo fue estu-

diado con respecto a su tiempo de consolidación; éste es el sentido en que se ha hecho.

Con respecto al grupo separado o excluido, de pseudoartrosis o retardo de consolidación, eso fue para iniciar el tratamiento funcional. Yo me he referido a los resultados posteriores del tratamiento y que no hemos encontrado después de éste pseudoartrosis o retardo de consolidación.

Quiero agradecer a la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología que me permitiera presentar este trabajo, al Dr. Manuel Piñeyro, Jefe del Servicio, y por último al Dr. Raúl Rossi por los conceptos vertidos como comentador de este trabajo.

Muchas gracias.