

# Pseudoartrosis de Húmero y su Tratamiento Basado en Conceptos Anatómo-Mecánicos

DR. NELSON SOCORRO MEDINA \*  
DR. CARLOS ESPINOZA \*\*  
DR. DANIEL BIANCHINI \*\*

## Resumen

**S**e analizaron 60 casos con pseudoartrosis de húmero tratados en nuestros servicios del Hospital Universitario de Maracaibo en el período 1970-1989. Los factores asociados con el problema son analizados encontrándose una incidencia alta de fracturas operadas con deficiencia en la técnica o que no estaba indicada en la misma. En los casos no operados se observó que no se prestó atención a la diastasis de los fragmentos. Con un total de 60 casos operados 30 fueron intervenidos en forma prospectiva y luego de un trabajo experimental mecánico y anatómico. En todos los 60 casos hubo unión sin complicaciones importantes. No encontramos ningún otro reporte en la literatura de un trabajo realizado en forma prospectiva y ni de uno con tantos casos. Se proponen algunos conceptos en el manejo de estas pseudoartrosis.

## Abstract

We review all de Pseudoarthrosis operated at our Institution from 1970-1989 (60 cases). We analyzed all the factors related to the development

of the pseudoarthrosis and we found a high incidence of fractures operated not following the mechanical principles or that it was not indicated to have operate on it. It was found that in the cases treated non surgically it was not paid attention to the lack of contact of the fragments.

Of a total of 60 cases, 30 were operated in a prospective way after a unique anatomical and mechanical study. In all the 60 cases we obtained union without complication. We didn't found in the literature other paper with this number of cases and neither in a prospective way and with an anatomical study and biomechanical.

We propose some new concepts and ideas in relation to the treatment of this problem.

## Introducción

La pseudoartrosis de húmero es un problema difícil de solucionar y generalmente ocasiona en el paciente incapacidad funcional con sus consecuencias en su habilidad para trabajar y en el cirujano ortopedista que lo trata, frustración. La mayoría de las fracturas del húmero a nivel de la diáfisis son tratadas en forma satisfactoria con métodos no quirúrgicos como ha sido previamente reportado<sup>19,11,20,32,63,9,23,49</sup>. Sin embargo existen situaciones en las cuales el tratamiento quirúrgico está indi-

\* Autor. Hospital Universitario de Maracaibo.

\*\* Co-Autores. Hospital Universitario de Maracaibo.

cado. Algunos autores creen que la cirugía representa para el paciente un potencial de complicaciones<sup>6,52,34,9</sup>. La literatura pues está muy nutrida de trabajos que indican que el mejor tratamiento es el no quirúrgico<sup>5,7,9,12,13,14,30,29,36,37,43</sup>, al igual que otros indicando que en algunas situaciones la fijación interna está indicada<sup>8, 10, 13, 17, 22, 25, 33, 34, 46, 43, 53, 44</sup>.

Las fracturas del húmero (diáfisis) constituyen aproximadamente el 1% de todas las fracturas<sup>10,26</sup> y la incidencia de no unión de la diáfisis humeral ha variado del 0% al 13% en diversos trabajos publicados previamente<sup>3, 23, 26, 42, 40, 46, 41, 47, 50, 54, 55, 58, 62, 7, 22, 35, 42, 49, 59, 12</sup>. La incidencia de no unión ha sido reportada de 0% al 8% con tratamiento no quirúrgico y de 0% al 13% con tratamiento quirúrgico<sup>26</sup>.

Las indicaciones más aceptadas para realizar la reducción quirúrgica con osteosíntesis del húmero son: 1.- Pacientes con múltiples traumas. 2.- No unión o retardo de consolidación. Nosotros tomamos como tiempo para definirlo 4 y 8 meses respectivamente. 3.- Que no se logre una reducción aceptable. 4.- Lesiones vasculares. 5.- Algunas lesiones del radial. 6.- Fracturas patológicas. 7.- Codo flotante es decir fractura de húmero y huesos del antebrazo del mismo lado. 8.- Fracturas transversas desplazadas sin contacto. 9.- Fracturas bilaterales de húmero.

Una vez que nos encontremos ante una pseudoartrosis de húmero existen una serie de procedimientos que se pueden realizar como son: Injertos óseos corticales, corticoesponjosos o de esponjosa, cerclajes, tornillos, clavos intramedulares, placas de compresión o de neutralización, aplicación de electricidad, fijadores externos. De cada uno de los implantes que se pueden utilizar numerosos tipos: por ejemplo en clavos intramedulares se pueden utilizar clavos de Küntscher, Ender, Rush, etc.<sup>2,14,19,24,34,37,44,48</sup>. Otros<sup>60</sup> han utilizado cemento para rellenar los defectos óseos y luego colocar material de síntesis con o sin injerto óseo. Los tornillos en estos casos son colocados a través del cemento para permitir un mejor anclaje del material.

El diagnóstico de no unión se realiza clínicamente cuando existe movilidad a nivel del foco con dolor variable y o falta de progresión de la consolidación radiológica.

Nosotros en este trabajo nos propusimos analizar las pseudoartrosis de húmero evaluadas y/o tratadas en el Hospital Universitario de Maracaibo durante el período 1976-1989. Para ello se realizó un estudio anatómo-mecánico del húmero y luego se realizaron procedimientos quirúrgicos en un grupo de pacientes pero de una manera prospectiva.

## Material y Métodos

Las historias de los pacientes con pseudoartrosis de húmero tratadas en el Hospital Universitario de Maracaibo durante el período 1970-1989 fueron revisadas. Se encontraron un total de 60 pseudoartrosis de húmero las cuales fueron analizadas minuciosamente. El número de pseudoartrosis de húmero se correlacionaron con el número total de pacientes atendidos en la Emergencia de Traumatología durante esos mismos años. Para esto se elaboró un protocolo y se analizó el total de fracturas, el número de hospitalización y el porcentaje de este total que correspondieron al húmero. Luego se analizaron las fracturas de húmero en general.

Se realizó un estudio anatómico previo para determinar los patrones de vascularidad del húmero. Para ello se utilizaron 10 cadáveres provenientes de la morgue del Hospital Universitario de Maracaibo y se les inyectó látex para visualizar los trayectos vasculares y contraste radiopaco para tomar radiografías de estos vasos arteriales. Luego de la inyección intrarterial de látex se realizaron disecciones para ver los trayectos vasculares. Se encontró en algunos casos más de 1 arteria nutriente. Esta muy pequeña tiene su origen en la humeral o en la cubital colateral superior a nivel del tercio medio del brazo y entra al hueso en el área anteromedial, existe a ese nivel un pequeño foramen.

El área proximal recibe su circulación principalmente de los vasos circunflejos posteriores y el área distal de las numerosas anastomosis que ocurren alrededor de esta área. Se describen importantes hallazgos anatómicos y se comparan a lo descrito anteriormente<sup>38,57,29</sup>.

Al mismo tiempo se sometieron húmeros a diferentes tipos de fuerzas para ver sus áreas débiles y fuertes así como se colocaron placas en diferentes posiciones del húmero luego de osteotomías

y posteriormente se sometieron a fuerza para ver en cual posición era más difícil el aflojamiento de la placa. (Esto se realizó en un laboratorio).

Luego de haber establecido los patrones vasculares y los sitios de mayor protección dados por la colocación de la placa se plantearon los diferentes abordajes, tratando de violar lo menos posible la vascularidad y respetar los aspectos mecánicos.

Se operaron un total de 30 casos en forma prospectiva durante el lapso 1981-1988 con un protocolo quirúrgico.

Los casos del período 1970-1980 se evaluaron y se analizan los casos con colocación de la placa en el área lateral, los cuales fueron 30 casos y luego, después del análisis de los mismos se realiza un estudio anatómicovascular y mecánico y se operan 30 casos con un protocolo de trabajo (prospectivo). En total 60 casos.

## Protocolo Quirúrgico

Luego de haber obtenido toda la información con relación al desarrollo y tratamiento de la pseudoartrosis en los casos operados entre 1970-1980, se operaron los casos siguiendo la siguiente rutina. Admisión previa al Hospital, lavado de todo el cuerpo con Betadine jabón. El día de la intervención lavado con el mismo jabón en la mañana y colocación de campo estéril en el área operatoria, traslado al pabellón y allí se realiza el afeitado cuando estuviera indicado. Inmediatamente se administró y previo a la intervención quirúrgica (por lo menos 10 minutos) un antibiótico tipo Cefalotina en dosis de 1 gramo, seguido por 500 mg. endovenoso cada 6 horas por 2 días y luego éste se cambió a vía oral por otros 2 días.

Se realizó una incisión lateral y se trató de encontrar los planos anatómicos y el abordaje se realizó entre los grupos musculares tratando de no lesionar a estos. Como primer paso se visualizó el nervio radial en área fácil de identificarlo como es distalmente el plano entre el supinador largo y braquial. Luego se procedió a la disección proximal del nervio hasta lograr aislarlo y referirlo por completo. En los casos en que existía lesión del radial<sup>5</sup> se suturó o se realizó neurlisis con el microscopio y se utilizó sutura 10.0 no absorbible. Luego se expusieron los extremos del hueso y se

retiró el material colocado previamente si así estuviera indicado. Los extremos óseos se resecaron con una sierra oscilante a baja velocidad o con osteomos y humedeciendo el área continuamente para evitar la necrosis térmica. Luego se realizaron microperforaciones en ambos bordes y se resecó la capa más superficial de cada extremo con una gubia y siempre se resecó lo que fuere necesario para obtener hueso sangrante. Desde 1 hasta 3 cms. en cada hueso fue resecado con un promedio de 2,3 cms. En todos los casos se acortó no solamente por la vascularidad sino para lograr el mejor contacto óseo. Se trató de no exponer el área antero medial en lo posible por ser esta el área de entrada de la arteria nutricia. Se aplicó una placa DCP ancha en el área lateral excepto en un caso en el cual se colocó en una posición diferente pues la situación ósea lo indicaba. Siempre se obtuvo por lo menos 6 cortezas proximales y 6 cortezas distales y se utilizaron tornillos de 4,5 mms y en los casos que estuvo indicado se realizó compresión interfragmentaria y la placa se colocó con compresión la cual fue dada por la colocación de los tornillos en 23 casos y por el tensor en 7 casos. En todos los casos posteriormente se colocó injerto de cresta ilíaca abundante y al suturar se interpuso tejido entre el nervio y el injerto. El nervio no fue traccionado nunca y se protegió con drenes de látex ancho, sólo para referencia. En el período post operatorio se colocó una férula posterior por 10 días luego se retiraron las suturas y se comenzó la movilidad progresando lentamente sin forzarlos. Luego de obtener la extensión completa se les indicó a los pacientes que apoyaran con el codo extendido ligeramente sobre un peso superior o equivalente a 5 kgs. progresando a 10 kgs. Este ejercicio se realizó 5 veces y se repetía 3 veces al día. Se les advirtió de evitar las fuerzas rotacionales. Todos los pacientes fueron controlados por la misma persona en la consulta externa.

En un paciente se colocó un yeso toracobraquial por 4 semanas por ser éste un individuo de mala conducta.

## Resultados

Durante el período 1970-1989 se atendieron en el Hospital Universitario de Maracaibo, en la emergencia de traumatología, 76.380 pacientes, de acuerdo a la revisión realizada en el departa-

mento de historias médicas del Hospital Universitario de Maracaibo por los autores de estos 21.052 (27,56%) correspondieron a fracturas. En este lapso de tiempo se ingresaron a nuestros servicios 743 fracturas de húmero. El grupo etario más frecuentemente lesionado fue el de los 21-30 años. El sexo masculino más afectado que el femenino en una proporción 6/1.

Las causas:

Arrollamientos	20	(2,6%)
Accidentes automovilísticos	377	(50,84%)
Caídas	246	(33,16%)
Heridas por arma de fuego	100	(13,4%)

El sitio de fractura

Tercio proximal	39	(5,12%)
Tercio medio	476	(64,10%)
Tercio distal	228	(30,78%)

Lado más afectado

Derecho	290	(61%)
Izquierdo	453	(39%)

Del número total de pseudoartrosis de húmero<sup>60</sup> operadas durante ese mismo lapso de tiempo correspondieron al sexo masculino 26 (56%) y al femenino 11 (44%).

La edad promedio fue de 38,7. Los abordajes fueron todos laterales en la forma ya descrita. 22 (59%) correspondieron al lado izquierdo y 15 (41%) al lado derecho. De acuerdo a la ubicación de la fractura 48 (80%) fueron el tercio medio, 1 (2%) en el tercio proximal y 11 (18%) en el tercio distal.

El tiempo de evolución promedio entre la fractura o intervención previa y la intervención fue de 11,2 meses.

De acuerdo al tipo de fractura 19 (32%) fueron expuestas 41 (68%) cerradas.

Las causas:

Armas de fuego	6	(10%)
Accidentes de tránsito	49	(82%)
Arrollamientos	4	(6%)
Caídas	1	(2%)

Del total de 60 fracturas: 32 (53,3%) fueron tratadas previamente en forma no quirúrgica lo cual incluyó 37 con yeso colgante y 5 con tórcabraquial. 28 (46,7%) fueron operadas previamente siendo el material utilizado Kuntscher (1) Steimann (2), Rush (4) y placas DCP anchas en 5 casos. En 8 casos se había colocado ya un injerto óseo incluyendo en un caso la colocación de un segmento de peroné.

Del total de casos operados todos consolidaron, siendo el tiempo de consolidación promedio de 4 meses y 2 semanas. Hubo 2 casos con sección completa del nervio radial los cuales fueron suturados con recuperación funcional. En 3 casos de lesión clínica del radial se realizó neurólisis con recuperación completa del mismo. En el caso de paciente GM existía una lesión incompleta clínicamente y luego de la cirugía y habersele realizado neurólisis con el microscopio se recuperó completamente a la semana.

En el post operatorio todos los pacientes fueron examinados por una misma persona semanalmente hasta que se recuperó la movilidad completamente. Con relación a la movilidad 5 casos presentaron disminución de la flexo extensión con un promedio de -20° de flexión y -30° de extensión preoperatoriamente. Todos recuperaron su movilidad completa en el post operatorio. Sólo se enviaron a fisioterapia 4 pacientes. En un caso que presentaba una disminución de la movilidad del codo -30° de flexión y -40° de extensión se realizó capsulotomía anterior de codo y se movilizó inmediatamente obteniéndose movilidad similar al lado opuesto.

Los pacientes con clavos de Rush presentaron todos cierta limitación de la movilidad: 30° en la rotación externa y abducción del hombro lo cual mejoró al retirarse este material que protuía o bloqueaba el movimiento.

De los casos previamente operados en 6 el material de síntesis estaba fatigado y se había fracturado.

El promedio de estancia hospitalaria fue de 6 días. No hubo ninguna complicación en este grupo de pacientes y se realizó transfusión de sangre en 2 pacientes (500 cc), uno de ellos estaba consumiendo aspirina por un problema cardíaco y su cifra de hemoglobina preoperatoria era de 10.

En todos los casos de osteosíntesis previa se encontró deficiencias en la técnica como clavos endomedulares permitiendo rotación y placas con no suficiente cortezas y por ende no estabilidad al foco lo cual condujo a la pseudoartrosis.

## Discusión

Hemos presentado los resultados en estos 60 casos operados en los cuales se obtuvo 100% de curación sin complicaciones. De estos la mitad fueron operados en forma prospectiva.

Observamos que una cantidad significativa (37) de los pacientes presentaban como antecedente el haber sido tratado con yeso colgante. Este yeso fue descrito por Caldwell en 1933<sup>7</sup> esta es una forma de yeso en la cual se usa la gravedad como principal aliado en la reducción. Una cantidad de variaciones al método original han sido reportadas con buenos resultados<sup>10, 11, 20, 28, 32, 51, 3, 7, 16</sup>. Analizando los casos tratados con el yeso de Caldwell se notó que en todos los casos éste era muy pesado y causó diástasis, es decir no fue aplicado correctamente.

En la mayoría de los casos un tratamiento inicial no quirúrgico aplicado correctamente y siguiendo al paciente muy de cerca produce buenos resultados y la incidencia de retardo o no consolidación es baja<sup>18,24,48,53</sup>. Algunos autores aceptan angulaciones de hasta 30° en el plano AP y 20° en el lateral, otros como Klennerman<sup>36</sup> lo consideran no aceptable. Lo cierto es que con un buen tratamiento y llegando a aceptar discretas angulaciones se pueden solucionar la mayor parte de los casos.

En cuanto al tipo de osteosíntesis para el tratamiento de la pseudoartrosis existen diversos criterios en la literatura. Weseley y colaboradores utilizaron clavos de Rush, encontrando un porcentaje alto de complicaciones. Hall y Pankovitch<sup>25</sup> reportaron no uniones en 17 pacientes que fueron tratados con clavos endomedulares sin fresado del canal y a cielo cerrado. Clavos de Küntscher han sido utilizados también en la serie de Foster<sup>23</sup> el porcentaje de éxito de estos casos de no uniones fue del 73% comparable a otras series<sup>10,59</sup>. Nosotros creemos que este tipo de fijación no da el control rotacional necesario.

También ha sido utilizada la estimulación eléctrica pero algunos autores han reportado fracasos con este tipo de tratamiento<sup>26</sup>.

Algunos autores no recomiendan el yeso colgante por los problemas ya descritos<sup>81,21,40,10</sup> sin embargo el uso de las férulas funcionales tipo Sarmiento han sido utilizadas con muy buenos resultados como tratamiento inicial de las fracturas de húmero<sup>3,51</sup>. En nuestro servicio se utilizan éstas de manera rutinaria como tratamiento posterior a la colocación de una férula ligera 1 semana.

Nuestro concepto de abordaje a todas las fracturas es el de no solamente prestar atención a la mecánica sino a la biología de los extremos fracturados. Así creemos que una lesión de alta energía lesiona los tejidos y por ende a la circulación ósea en una área muy extensa y en estos casos las agresiones quirúrgicas la lesionan aún más. En estas situaciones si estuviera indicada una fijación usaríamos un fijador externo. De la misma manera prestamos atención al área de colocación de la placa y al abordaje tratando de congeniar lo mecánico y biológico.

De nuestros estudios de biomecánica y anatomía se apoya nuestra forma de tratamiento quirúrgico lo cual se realizó de una manera prospectiva. Los otros trabajos reportados previamente no han sido prospectivos<sup>21,1,23,25</sup>. Creemos que nuestro abordaje al nervio primero, su identificación y protección son la razón por la cual no se presentó ninguna complicación neurológica. No creemos esté indicado el realizar este tipo de cirugía sin exponer el nervio como ha sido preconizado por otros especialmente en el extremo distal<sup>44</sup>. Al mismo tiempo creemos que la colocación de la placa en el área lateral es suficiente desde el punto de vista biomecánico. Lo más importante en estas pseudoartrosis es:

Primero: que el hueso esté viable a ambos lados, esto impone resección de borde escleróticos o necróticos (bordes sangrantes).

Segundo: que se le dé estabilidad suficiente al foco de fractura, lo cual sólo se obtiene con una placa ancha y por lo menos 3 a 4 tornillos a cada lado.

Tercero: colocar injerto óseo. Si bien es cierto que las pseudoartrosis tipo hipertrófico sólo

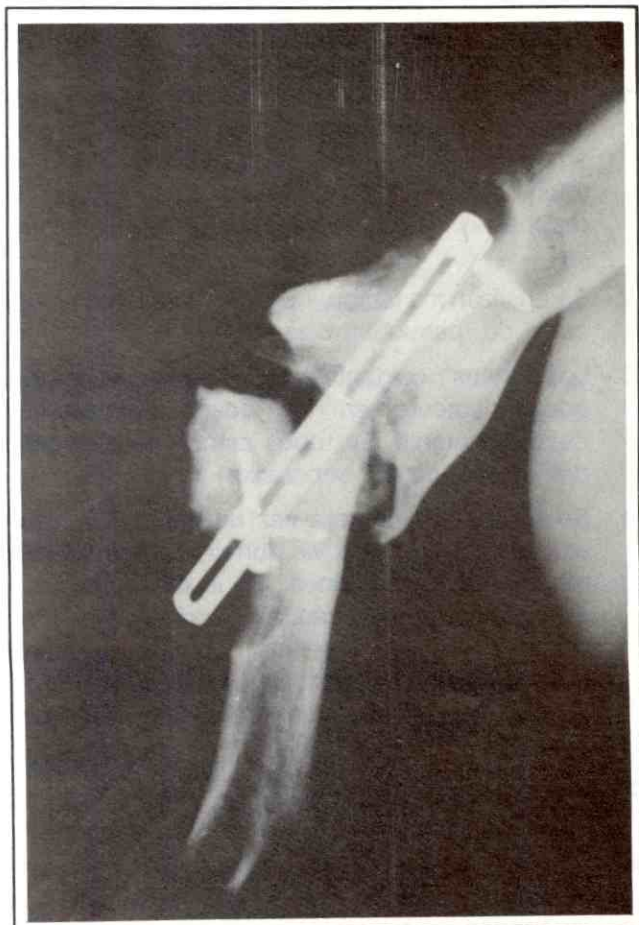
necesitan estabilidad y ni siquiera resección de este foco residual, nosotros en todos los casos colocamos injerto fresco de la cresta ilíaca del mismo paciente y resecamos la pseudoartrosis.<sup>4</sup>

Nuestros resultados son excelentes y mejores que los reportados por Collie<sup>13</sup> y Foster<sup>23</sup>, quienes reportaron un 100% y 80% respectivamente de unión pero en una cantidad menor de pacientes y sin ningún planteamiento anátomo-mecánico.

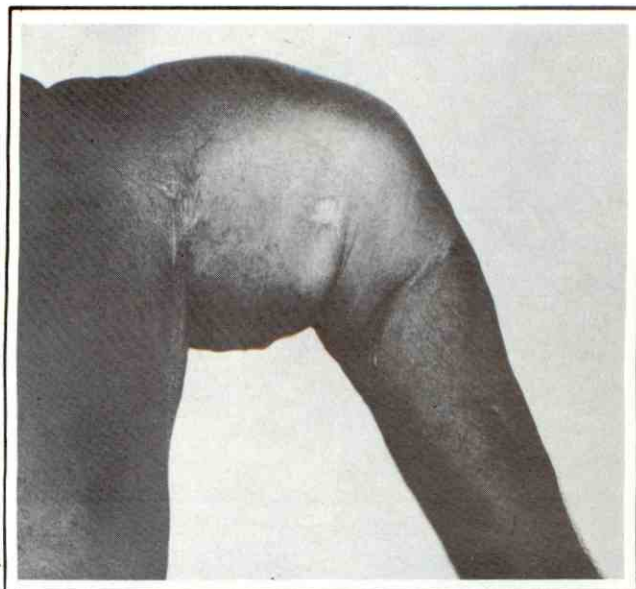
Ackerman y Júpiter<sup>1</sup> reportaron un 95% de buenos resultados en el tercio distal y articulares pero con una cantidad importante de complicaciones en cuanto a la movilidad.

No encontramos ningún trabajo donde se realizase un estudio de la anatomía vascular y mecánica previo a la realización de los procedimientos quirúrgicos.

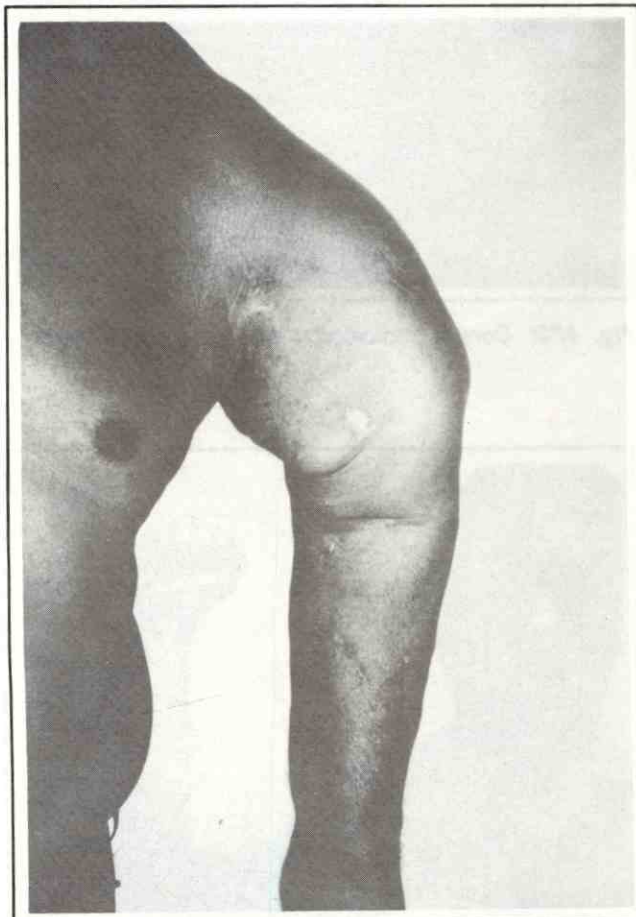
Se introduce el concepto de apoyo en la extremidad superior.



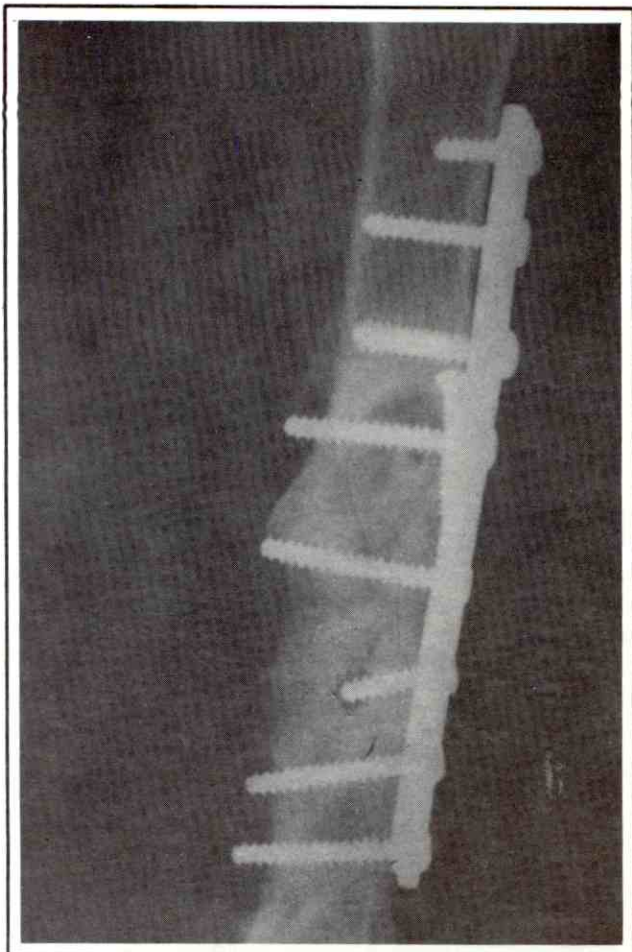
**Fig. N°1:** AM Paciente de 34 años con pseudoartrosis de húmero. Ha sido operado previamente en 5 oportunidades. Foto de los Rayos X.



**Fig. N°2:** Foto del paciente preoperatoriamente. Nótese angulación.



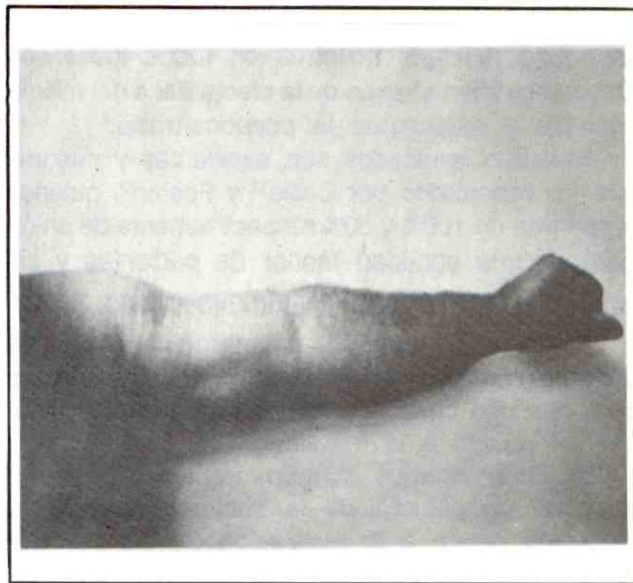
**Fig. N°2a:** Foto del paciente preoperatoriamente. Nótese angulación.



**Fig. N°3:** Control radiológico posterior consolidado.



**Fig. N°4A:** Post operatorio consolidado.

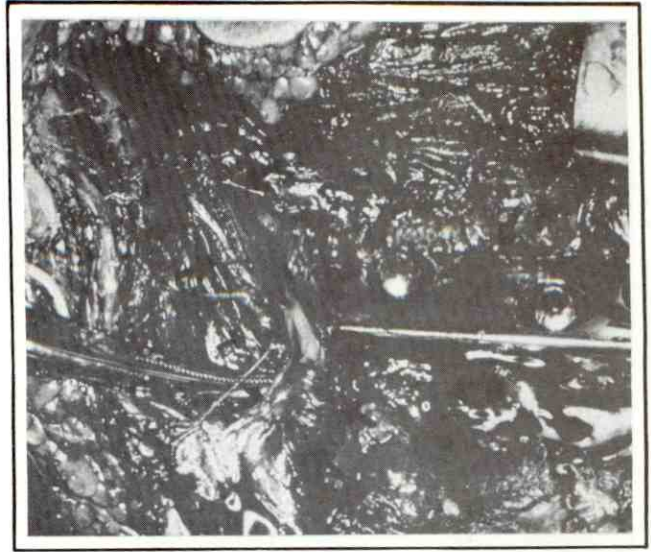


**Fig. N°4B:** Post operatorio consolidado.

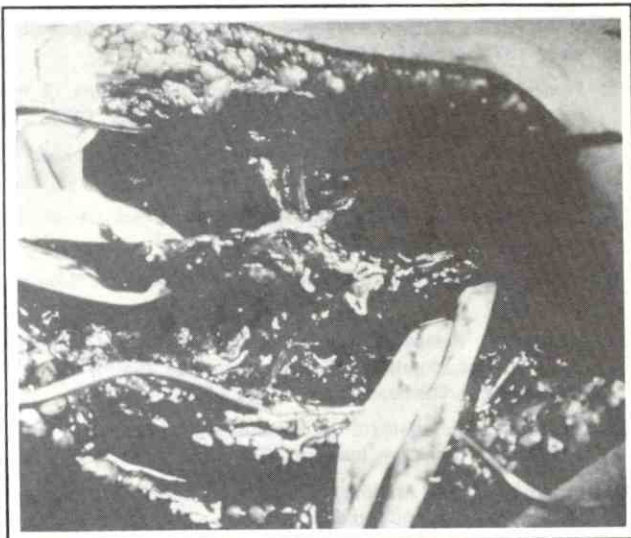
## Conclusiones

- 1.- Se realiza un análisis de todas las pseudoartrosis de húmero tratadas en nuestro Servicio en un período de 19 años, siendo éstas un total de 60, una de las series más grandes reportadas. (No encontramos otra serie similar).
- 2.- Se analizan los factores predisponentes en cada caso de pseudoartrosis.
- 3.- Los yesos colgantes no fueron colocados adecuadamente en los casos tratados no quirúrgicamente. En todos estos casos el peso del mismo causó separación de fragmentos.
- 4.- Se realiza por primera vez un estudio mecánico-vascular y luego en forma prospectiva se realizan las operaciones. Se le da importancia a la biología de la fractura. Concepto éste en boga hoy en día. Creemos nosotros que en el pasado se le ha prestado poca atención a este concepto y en el futuro se le prestará más atención.
- 5.- Se introduce el concepto de apoyo en la extremidad superior.
- 6.- Se obtiene un 100% de curación de las pseudoartrosis una de las series más grandes reportadas y sin complicaciones.
- 7.- Se utiliza y por ende se recomienda el uso del microscopio para tratar las lesiones del radial.

- 8.- Es el número más grande de pseudoartrosis de húmero reportado en Venezuela.
- 9.- El tipo de osteosíntesis propuesto es la placa ancha DCP y en todos los casos se recomienda el colocar injerto de cresta ilíaca.
10. Ningún paciente presentó incapacidad funcional, problemas estéticos o psicológicos por el acortamiento realizado y nunca se quejaron que otras personas lo notaran.
11. La mayor parte de los fracasos al utilizar osteosíntesis en fracturas o en pseudoartrosis es debido a no haberse colocado correctamente, violando principios y aspectos técnicos establecidos.
12. Los materiales de síntesis endomedulares no proveen al foco de fractura de la estabilidad necesaria para la curación de la pseudoartrosis.
13. Creemos que el tratar siempre de obtener compresión entre los fragmentos óseos viables es de primordial importancia para obtener la unión.
14. Se observó que en la mayor parte de los pacientes operados previamente no estaba indicada la fijación interna de entrada.
15. Se describe el patrón vascular del húmero en una forma no reportada anteriormente, incluyendo estudios con látex y radiología vascular.



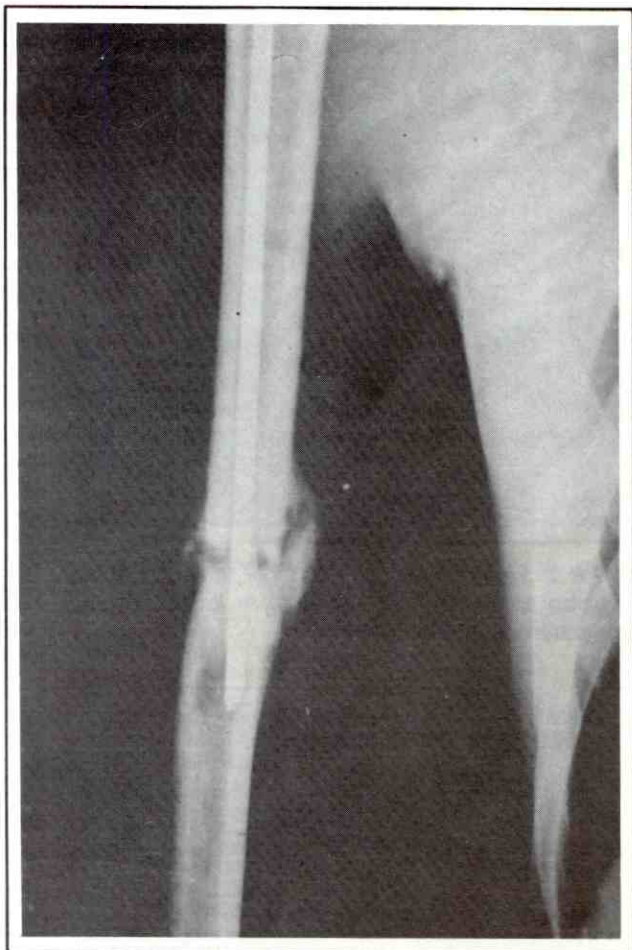
**Fig. N°6:** Ejemplo de disección del radial (señalado). Se visualiza también placa ancha (a) y los extremos óseos (b) antes de colocar el injerto.



**Fig. N°5:** Disección cuidadosa del nervio radial .



**Fig. N°7:** Ejemplo de pseudoartrosis con placa colocada en forma no satisfactoria.



**Fig. Nº8:** Ejemplo de pseudoartrosis con fijación interna no adecuada.

## Bibliografía

- 1.- Ackerman Jupiter non unión of fractures of the distal end of the humerus 75, JBJS Vol 70-A Nº 70-A January 1988
- 2.- Aufranc OE. Non union of humerus. JAMA 175: 102, 1964.
- 3.- Balfour GW; Mooney V; and Ashby ME. Diaphyseal fractures of the The Humerus Treatment with a ready-made fracture brace. Jo bone Joint Surg. Surg 64-A: 11, 1982.
- 4.- Bianchini D. Estudio de las fracturas atendidas en el Hospital Universitario de Maracaibo durante el período 1970-1989. Trabajo anual del Post Grado de Traumatología del Hospital Universitario de Maracaibo.
- 5.- Brumback. Intramedullary Stabilization of Humeral Shaft fractures in patients with multiple trauma. 960 JBJS Vol 68A, Nº 7, Sept 1986.
- 6.- Bohler Lorenz. Conservative Treatment of Fresh Closed Fractures of the Shaft to the Humerus. J Trauma 5: 464-468, 1965.
- 7.- Caldwell JA. Treatment of fractures of the shaft of the humerus by hanging cast, Surg Gynec and Obstet; 70: 421-425, 1940.
- 8.- Campbell WC. Ununited fractures of the shaft of humerus. Ann Surg 105; 135, 1937.
- 9.- Cartner MJ. Immobilization of fractures of the shaft of the humerus. Injury 5: 175-179, 1973.
- 10.- Christensen NO. Kuntscher Intramedullary Reaming Nail Fixation for Nonunion of the humerus. Clin Orthp; 116: 222-226, 1976.
- 11.- Cubbins WR, and Scudery, CS. Fractures of the humerus. Statistics and treatment in Five Hundred Consecutive cases. J Am Med Assn; 100: 1576-1579, 1933.
- 12.- Chirstensen Seen. Humeral shaft fractures, operative and conservative treatment. Acta Chir Scandinavica, 133: 455-460, 1967
- 14.- D'Aubigne RM; and Solal X. Le Traitment des pseudarthroses de les diaphyse humerale. Rev Ortho 36: 373.1960.
- 15.- Dameron TB; Jr And Grubb SA. Humeral shaft fractures in adults. Southern Med J 74: 1461-14467, 1981.
- 16.- Durbin, RA; Gottesman, MJ; Saunders, KC; Hackethal stackled nailing of humeral shaft fractures. Experience with 30 patients Clin; 179: 168-174, 1983.
- 17.- Eid AM. A simple method for the treatment of fractures of the humerus. Arch Orthop and Traumat Surg; 94: 197-204, 1979.
- 18.- Epps JE. Complications in orthopaedic surgery. Philadelphia, JB. Lippincott, 1978.
- 19.- Epps CH. Jr. Fractures of the shaft of the humerus. In fractures in adults, edited by C.A. Rockwood, Jr and DP Green Vol I, pp.653-674, Philadelphia JB, Lippincott, 1984.
- 20.- Eve Duncan and Daniel RA JR. The treatment of fractures of the shaft of the humerus. Southern Md J; 34: 311-315. 1941.
- 21.- Fattah HA. Halawa, EE and Shafy TH. Non union of the humeral shaft. A report on 25 cases. Injury 14: 255, 1982.
- 22.- Fenyó Gyorgy. On fractures of the shaft of the humerus. A review covering a 12 years period with special consideration of the surgically treated cases. Acta Chir Scandinavica, 137: 221-226, 1971.
- 23.- Foster. Internal fixation of the Fx and non unions of the humeral shaft 857 JBJS; Vol 67-A Nº 6, Julio. 1985.
- 24.- Fisher, DE. Nonunions of the humeral shaft. Minn Med 4: 395, 1972.
- 25.- Hall, Pankovich. Ender nailing of acute fractures of the humerus JBJS, 558, 69A Nº 4, April 1987.
- 26.- Healy. Non union of the humeral shaft Corr. 206. Number 219, June 1987.
- 27.- Hindmarsh, James and Unander - Sharin, Lars. Osteosynthesis in Pseudoarthrosis of the humerus diaphysis. Acta Orthop Scandinavica; 32: 120-131, 1962.
- 28.- Holm, CL. Management of humeral shaft fractures. Fundamental non operative technics. Clin Orthop; 71: 132, 1970.
- 29.- Hollinshead W. Anatomy fot Surgeons Vol 3, Pag 355 Harper row second edition 1969.
- 30.- Holstein, Arthur and Lewis GB. Fractures of the humerus with radial-nerves paralysis J Bone and Joint Surg; 45-A: 1382-1484, Oct 1963.

- 31.- Hosner, W. Fractures of the shaft of the humerus. An analysis of 100 consecutive cases. *Reconstr. Surg Traumatol*; 14: 38,1974.
- 32.- Hunter SG. The closed treatment of fractures of the humeral shaft *Clin Orthop*, 164: 192-198.1982.
- 33.- Jayendrakumar. Radial nerve paralisis associated with fractures of the humerus *corr.* 171; number 172, Jan-Feb. 1983.
- 34.- Judet PR; and Patel A. Muscle pedicle bone grafting of long banes by osteoperiosteal decortication. *Clin Orthop* 87: 72, 1972.
- 35.- Kennedy JC; and Wyatt JK. An Evaluation of the Management of Fracture through The Middle third of the humerus. *Canadian J Surg I*; 26: 33, 1957
- 36.- Klenerman L. Fractures of the Shaft of the humerus. *J Bone and Joint Surg*; 48B(1): 105-111,1966.
- 37.- King T. Compression of the bone ends as an aid to union in fractures *J Bone Joint Surg*; 39A: 1238, 1951.
- 38.- Laing PG. The arterial supply of the adult humerus. *J Bone Joint Surg* 38A: 1105, 1956.
- 39.- Lange RH and Foster RJ. Skeletal Management of humeral Shaft Fractures Associated with Forearm Fracture. *Clin Orthop*; 195: 173-177, 1985.
- 40.- Loomer R; and Kokan P. Non-Union in Fractures of the Humeral Shaft. *Injury* 7: 274-278, 1975.
- 41.- Loomer R; and Kokan P. Non-Union in Fractures of the Humeral Shaft. *Injury* 7: 7:274, 1976.
- 42.- Mann RJ and Neal EG. Fractures of the Shaft of the Humerus in Adults. *Southern Med J* 58: 264-268, 1965.
- 43.- Mast JW; Spiegel PG; Harvey JP Jr; and Harrison Carol. Fractures of the Humeral Shaft. A retrospective Study of 240 Adult Fractures. *Clin Orthop* 112: 254-262, 1975.
- 44.- Muller ME; Allgower M; Schneider R and Willinegger H. Manual of Internal Fixation Technique Recommended by the AO-Group; translated by J Schatzker. Ed 2 New York; Springer, 1979.
- 45.- Muller ME. Treatment of nonunions by compression. *Clin Orthop* 43: 83, 1966.
- 46.- Naiman PT; Schein AJ and Siffert RS. Use of ASIF compression plates in selected shaft frctures of the upper extremity. A preliminary report. *Clin Orthop* 71: 208, 1970.
- 47.- Nummi P. Intramedullary supramid pin and platescrew fixation for fractures of the humerus. *Acta Chir Scand* 141: 48,1975.
- 48.- Rockwood CA and Green DP. Fractures ed 3 Philadelphia JB Lippincott, 1984, pp 663-674.
- 49.- Ruedi T; Moshfegh A; Pfeiffer KM and Allgower M. Fresh Fractures of the Shaft of the Humerus - Conservative or Operative Treatment *Reconstr Surg and Traumat* 14: 65-74, 1974.
- 50.- Rush LV; and Rush HL. Intramedullary fixation of fractures of the humerus by the longitudinal pin. *Surgery* 27: 268, 1950.
- 51.- Sarmiento A; Kinman DB; Galvin EG; Schmidt RH and Phillips JG. Functional bracing of the Fractures of the Shaft of the humerus. *J Bone joint Surg* 59A; 59 G; 1977.
- 52.- Scientific Research Committee, Pennsylvania Orthopaedic Society. Fresh Midshaft Fractures of the humerus in Adults. Evaluation of Treatment in Pennsylvania during 1952-1956, Made by Scientific Research Committee, Pennsylvania Orthopaedic Society *Pennsylvania Med J* 62: 848-850, 1959.
- 53.- Sheck M. Surgical Treatment of nonunions of the surgical neck of the humerus. *CLin Orthop*; 138: 154, 1979.
- 54.- Stern PJ; Mattingly DA; Pomerey DL; Zenn EJ and Kreig JR. Intramedullary Fixation of humeral shaft fractures. *J Bone joint Surg* 66A: 639, 1984.
- 55.- Stewart MJ and Hundley JM. Fractures of the humerus. An comparative study in methods of treatment. *J Bone Joint Surg.* 37A: 681, 1955.
- 56.- TD. Fractures. In *Campbell's Operative Orthopaedics*, edited by AS Edmond son and AH Crenshaw. Ed 6 Vol I, pp 670-674; St CV Mosby, 1980.
- 57.- Testut. Anatomía Topográfica Voll II Pag 713. Salvat 8a. Edición.
- 58.- Thompson RG; Campere EL; Schnute W; Campere CL; Kernahan WT and Keagy RD. The Treatment of humeral shaft fractures by the hangin cast method. *Coll Surg* 43: 52, 1965.
- 59.- Titza A. The Operative Treatment of fractures of the shaft of the Humerus. *Reconstr Surg and Traumat*, 14: 75-83, 1974.
- 60.- Trotter, Dabazi. No union of the humerus. Rigid Fixation, Bone grafting and adjunctive Bone Cement *Corr* 162 N° 204, March, 1986.
- 61.- Vander. Open Reduction and Internal Fixation of Humeral Shaft Fractures. 430. *JBJS VOL* 68A N° 3 March 1986.
- 62.- Vesely DG. Use of the split diamond nail fractures of the humerus *Clin Orthop* 41: 145, 1965.
- 63.- Winfield JM. Miller, Harry and Laferte AD. Evaluation of the Hanging Cast as a Method of Treating Fractures of The Humerus *AM J Surg* 55: 228-249, 1942