



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA E INVESTIGACIÓN  
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ORTOPEDIA

**“SEUDOARTROSIS EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE HUMERO CERRADAS  
TRATADAS CON FIJADOR EXTERNO EN EL HOSPITAL GENERAL XOCO”**

### **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

PRESENTADO POR:

**DRA. CRISTINA GOMEZ GONZALEZ**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**ORTOPEDIA**

DIRECTOR DE TESIS

DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

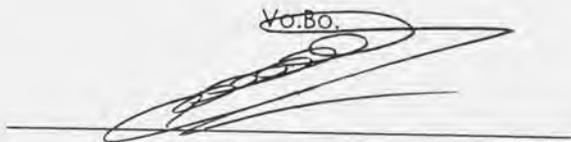
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**"SEUDOARTROSIS EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE HUMERO  
CERRADAS TRATADAS CON FIJADOR EXTERNO EN EL  
HOSPITAL GENERAL XOCO"**

**DRA. CRISTINA GOMEZ GONZALEZ**

Vo.Bo.

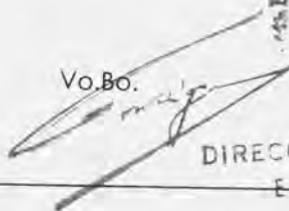


**DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA**

**DIRECTOR DE TESIS**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN ORTOPEEDIA**

Vo.Bo.



**DIRECCION DE EDUCACION  
E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE  
EDUCACION DEL DISTRITO FEDERAL**

**DR. ANTONIO FRAGA MURET**

**DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN**

## DEDICATORIA

*A Dios por concederme esta oportunidad*

*A mis padres por su apoyo incondicional y sus consejos*

*A mis tíos por su hospitalidad y apoyo*

*A mis hermanos por su apoyo y cariño*

*A mis maestros por sus enseñanzas*

*A mis amigos por estar en los momentos difíciles*

## INDICE

Resumen	1
Introducción	3
Material y métodos	15
Resultados	16
Discusión	22
Referencias Bibliográficas	24

## **RESUMEN**

**Objetivo:** Conocer la prevalencia de pseudoartrosis en pacientes con fracturas diafisarias de húmero cerradas tratadas con fijador externo monopolar monoplanar con doble barra en el servicio de ortopedia del hospital general Xoco en el período de enero de 2006 a diciembre del 2007.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo y transversal, del censo de expedientes clínicos y radiográficos de 18 pacientes. Se incluyeron pacientes de 16 a 65 años, ambos sexos, con fracturas diafisarias de húmero cerradas tipo A, B O C de la clasificación AO.

**Resultados:** se obtuvieron 18 expedientes de los cuales 14 fueron hombres (77.7%) y 4 mujeres (22.2%). De estos, 6 hombres (75%) y 2 mujeres (25%) presentaron pseudoartrosis, siendo el brazo derecho el más afectado con 87.5%, el tipo 12A1 de la clasificación AO la más relacionada con esta complicación (37.5%). Se presentó pseudoartrosis en 8 pacientes (44%) de los casos, del tipo hipotrófica en el 87.5%, el resto de pacientes alcanzaron consolidación ósea entre las 16 y las 36 semanas. El tratamiento de la pseudoartrosis fue con placa DCP de 4.5mm más injerto autólogo de cresta iliaca.

**Conclusiones:** Se encontró que el tratamiento con fijador externo monopolar monoplanar con doble barra convencional para fracturas cerradas no tiene buenos resultados por su alto índice de pseudoartrosis y largo tiempo de recuperación por lo que se sugiere usar otro tipo de implante para la

osteosíntesis en este tipo de fracturas y usarlo en las indicaciones absolutas que reporta la literatura.

**Palabras clave:** Fracturas de húmero, fijador externo, pseudoartrosis.

## INTRODUCCION

En 1986 y con el objeto de comprobar aparatos osteoestimuladores, un grupo de expertos definió la pseudoartrosis como establecida cuando hayan pasado un mínimo de 9 meses desde la lesión y la fractura no muestre signos visibles de progresión hacia la consolidación durante 3 meses. Lo que se comprueba por la persistencia de las líneas de fractura, esclerosis de los extremos óseos, espacio óseo sin hueso, ausencia de callo o aparición de callo hipertrófico. Pero este criterio no se puede aplicar a todas las fracturas.

La fractura de la diáfisis de hueso largo no debe considerarse como pseudoartrosis hasta que hayan pasado al menos 6 meses de la lesión. El estadio de una fractura no consolidada es la formación de pseudoartrosis.<sup>1</sup>

La consolidación de la fractura con una fijación inestable o flexible se produce por la típica formación de callo que mecánicamente los fragmentos óseos. La secuencia de la consolidación con formación de callo se divide en cuatro fases: inflamación, callo blando, callo duro y remodelación.<sup>4</sup>

Durante el proceso de consolidación ósea se ven involucrados factores biológicos que van desde la división y proliferación celular, hasta la regeneración vascular, existiendo además una cascada de factores bioquímicos que se modifican durante el proceso y que en combinación con factores mecánicos logran una exitosa consolidación ósea. Cuando hay interrupción de la secuencia normal del proceso de consolidación se presenta la no unión de la fractura.<sup>6,20</sup>

La actividad medular en el hematoma fracturario es fundamental para la consolidación, pudiendo verse afectado por un bajo contacto entre los fragmentos, por un proceso infeccioso, o por lesiones con pérdidas importantes de tejidos blandos que conducen a la activación de los macrófagos y a los mediadores responsables de inhibir la osteogénesis.

Existen también factores mecánicos que favorecen el desarrollo de la no unión, tales como la movilidad excesiva de los fragmentos y la pérdida del aporte sanguíneo, que aumentan la actividad osteogénica. Defectos óseos, sean relativos o absolutos, impiden igualmente la realización de compresión en el foco de fractura y traen como consecuencia el aflojamiento del material de osteosíntesis y un deterioro cada vez mayor de la calidad ósea.<sup>20</sup>

El poco contacto entre los fragmentos puede ser condicionante de una fijación interna en distracción, de tejidos blandos interpuestos de mal alineamiento, o de pérdida ósea. La movilidad excesiva del foco de fractura aumenta el exudado de factores de crecimiento y de sustancias morfogenéticas, que asociado a las células y la nueva formación de vasos, desarrollan un gran callo fibroso con grados variables de cartílago, caracterizado clínicamente por dolor al movimiento, consecuencia generalmente de un inadecuado tratamiento ortopédico, o de una fijación interna o externa inestable.<sup>20</sup>

Judey y Judet y después Muller diferenciaron dos tipos de pseudoartrosis. En el primer caso, los fragmentos están hipervascularizados o hipertróficos y tiene la capacidad de reacción biológica. En el segundo caso los extremos

de los fragmentos son avasculares o atróficos y se encuentran inertes a cualquier reacción biológica. Se ha implicado el uso del tabaco en el desarrollo de la pseudoartrosis los factores locales, tras una revisión de 842 pacientes con pseudoartrosis de huesos largos, Boyd y Wiley encontraron que la pseudoartrosis eran más frecuentes cuando las fracturas eran abiertas, infectadas, multifragmentadas con aporte vascular alterado, fijadas de forma precaria, inmovilizadas de forma insuficiente, reducción abierta mal indicada.<sup>1</sup>

Las pseudoartrosis hipervasculares se subdividen en 1) **pseudoartrosis en pata de elefante**, son hipertróficas con formación de callo abundante, originada por inmovilización precaria, inmovilización inadecuada o carga prematura en una fractura reducida y con fragmentos viables. 2) **pseudoartrosis en casco de caballo** moderadamente hipertróficas y con escasa formación de callo. 3) **Pseudoartrosis hipotróficas, oligotróficas**, no son hipertróficas y el callo está ausente, son típicas de las fracturas con gran desplazamiento, distracción de los fragmentos o fijación interna sin la adecuada aposición de los mismos.

En el segundo tipo de la pseudoartrosis es avascular (atrófica) o inerte y no tiene la capacidad de reacción biológica. Los estudios de captación con estroncio 85 en estas pseudoartrosis muestran un aporte sanguíneo escaso en los extremos de los fragmentos y se dividen en a) **pseudoartrosis en cuña de torsión** se caracterizan por la presencia de un fragmento intermedio en el que el aporte vascular está disminuido o ausente. El fragmento intermedio está unido a uno de los fragmentos principales pero al

otro no. 2) **Seudoartrosis conminutas** se caracterizan por la presencia de uno o más fragmentos intermedios necrosados. Las radiografías no muestran ningún signo de formación de callo.3) **Seudoartrosis con defecto óseo** se caracterizan por la pérdida de un fragmento de la diáfisis de hueso. Los extremos de los fragmentos son viables pero la consolidación a través de los mismos es imposible. Estas seudoartrosis se producen tras fracturas abiertas, secuestros óseos en caso de osteomielitis.4) **Seudoartrosis atróficas** son el resultado final de la pérdida de fragmentos intermedios y su sustitución por el tejido cicatricial con escaso potencial osteogénico.<sup>1,4</sup>

Las diferencias entre los retardos de la consolidación y la seudoartrosis son fundamentalmente de graduación. El tiempo de consolidación de una fractura determinada no se puede establecer de forma arbitraria. Una consolidación se considera retardada cuando su resolución no ha avanzado a la velocidad media esperada para la localización y tipo de fractura (generalmente 3-6 meses).<sup>1</sup>

La causa de seudoartrosis es multifactorial, mientras que la alteración de la vascularización y la inestabilidad son los factores más importantes que ocasionan una seudoartrosis, otros como la no colaboración del enfermo y las neuropatías pueden impedir la consolidación. Varios factores resultan en seudoartrosis que incluyen inmovilización inadecuada, falta de contacto entre los fragmentos secundario a interposición de partes blandas, distracción por tracción, malposición, acabalgamiento o desplazamiento de los fragmentos y pérdida de la substancia ósea, conminución y defectos óseos, pérdida del aporte vascular secundario a lesión de los vasos

nutrientes, despegamiento o traumatismo excesivo del periostio y el músculo, fragmentos libres, conminución severa y avascularidad debida al material metálico o a una técnica quirúrgica inadecuada, infección debida a muerte ósea (secuestro), osteolisis, aflojamiento de los implante. Otros factores incluyen enfermos añosos, nutrición, anticoagulantes, radiación, quemaduras. Todas estas causas predisponen pero no causan ausencia de la consolidación.<sup>2,4,6,20</sup>

Las pseudoartrosis de húmero es bastante frecuente y corresponde al 1% al 10% de las fracturas de húmero tratadas conservadoramente y del 10% al 15% de las pseudoartrosis en general, que son tratadas quirúrgicamente; fundamentalmente porque es difícil controlar el movimiento por medios externos como las escayolas, ortesis o férulas, siendo más frecuente las de tipo atrófico, no reactivas. Se pueden producir defectos óseos por distracción, cabalgamiento, interposición de tejidos blandos o pérdida de hueso. Se ha reportado que ocupa el tercer lugar en frecuencia por localización, precedido por la tibia y el fémur. El sitio más frecuente es la unión del tercio medio con el distal. Existen datos clínicos y radiográficos para el diagnóstico como dolor, crepitación, deformidad, inestabilidad local, ausencia de callo óseo, discontinuidad en la formación trabecular y angulación.<sup>1-3, 6,17-19</sup>

Las fracturas diafisarias de húmero representa aproximadamente el 1% al 3% de todas las fracturas y son resultados de mecanismos directos (más frecuentemente), en la que la fuerza directa implica un impacto entre el brazo y un objeto, indirecta en la cual la energía absorbida por el húmero es

aplicada en la parte distal de la extremidad y a través de fuerzas musculares las cuales se producen durante la práctica de aquellos deportes en donde las fuerzas de rotación son grandes, particularmente béisbol y lucha libre. Las fracturas del húmero proximal pueden causar lesión del nervio axilar. Las fracturas del tercio medio y distal pueden producir la lesión del nervio radial. Las lesiones vasculares asociadas se producen en bajo porcentaje de los casos.<sup>4</sup> En un estudio epidemiológico de 401 fracturas diafisarias de húmero en mayores de 16 años, se encontró incidencia de 14.5 por cada 100,000 por año, mayor frecuencia en mayores de 50 años, las fracturas simples localizadas en tercio medio de la diáfisis fueron las más comunes, la incidencia del nervio radial fue de 8% en las de tercio medio con distal, el 2% fueron abiertas y el 8% patológicas.<sup>7</sup>

Las fracturas de húmero y su tratamiento difieren considerablemente según su localización (proximal, diafisaria o distal). La diáfisis humeral se extiende proximalmente desde el cuello quirúrgico hasta los cóndilos distalmente. La arteria y vena humerales, así como el nervio mediano y cubital, atraviesan el compartimento anterior en el surco bicipital medio. El nervio radial pasa a través del tríceps, ocupando el surco radial en la zona media de la diáfisis y perforando el tabique intermuscular más abajo. Aquí el nervio es menos móvil y se vuelve más vulnerable cuando se produce un desplazamiento de los fragmentos. El nervio axilar y la arteria circunfleja humeral posterior, que se origina posteriormente, rodean el cuello quirúrgico aproximadamente 5-6cm por debajo del acromion.<sup>4</sup>

Existen indicaciones absolutas y relativas para la estabilización quirúrgica. Debe tenerse en cuenta la edad del paciente, el tipo de fractura, las enfermedades previas, las lesiones asociadas y capacidad para colaborar con el tratamiento. Dentro de las indicaciones absolutas se encuentran pacientes politraumatizados, fracturas abiertas, fracturas humerales bilaterales, fracturas patológicas, codo flotante, lesión vascular, parálisis radial tras reducción cerrada, pseudoartrosis. Y en las indicaciones relativas se incluyen: fracturas espiroideas largas, fracturas transversales, lesiones de plexo braquial, parálisis nerviosa primaria, imposibilidad de mantener la reducción, déficit neurológicos, pacientes no colaboradores debido a alcoholismo o drogadicción, obesidad, Parkinson, inmunodepresión.<sup>4-6, 9,15</sup>

La inmovilización de los fragmentos óseos en las fracturas mediante inserción de clavos unidos externamente por diferentes materiales no es un concepto nuevo. En los dos últimos siglos la fijación externa ha presentado largos períodos de uso entusiasta separados por intervalos de abandono y descrédito totales. Desde los trabajos de Hipócrates hace 2,400 años se ha experimentado un sinnúmero de modalidades en cuanto a materiales y configuraciones utilizadas, popularizándose en 1981 el uso de fijadores externos tubulares no transfectivos.<sup>11</sup>

Se reserva la fijación externa de las fracturas diafisarias humerales para las fracturas muy conminutas, fracturas con pérdida ósea, fracturas abiertas graves que requieren múltiples desbridamientos y fracturas con mal estado de la piel subyacente que impide la reducción abierta.<sup>5-10</sup> Se prefieren los fijadores monolaterales.<sup>1</sup> En un estudio retrospectivo de 24 pacientes con

fracturas diafisarias de húmero tratados con fijador externo (21 cerradas y 3 abiertas), evaluando el tiempo de consolidación ósea, complicaciones, función clínica y radiográfica durante 6 meses, concluyendo que el fijador externo es un tratamiento de fácil aplicación, tolerado por el paciente y con muy buenos resultados.<sup>8</sup> Otro estudio de 32 pacientes con fracturas diafisaria de húmero reporta que el fijador externo es una buena opción en fracturas diafisarias de húmero conminutas o lesiones asociadas.<sup>12</sup> Las complicaciones que se pueden presentar son infección en el tracto de los calvos shantz, lesión neurovascular o pseudoartrosis.<sup>10</sup>

Desafortunadamente en la mayoría de las fracturas de húmero ocurren complicaciones, no se pueden prevenir en todos los casos, pero el riesgo de las más comunes complicaciones puede ser reducida. La pseudoartrosis puede ser dada por la selección errónea de tratamiento para cada paciente o errores técnicos. Igualmente una excesiva o inadecuada cirugía causan la pseudoartrosis.<sup>14, 19</sup>

En un estudio realizado en 50 pacientes con fractura diafisaria de húmero fueron sometidos a tratamiento con fijador externo no transfectivo tubular de la AO a foco cerrado evaluando los resultados de acuerdo con la consolidación, con los arcos de movimiento, y con la ausencia de dolor, así como el retorno a sus actividades cotidianas, obteniéndose resultados alentadores, alcanzando la consolidación entre las 12 y las 16 semanas.<sup>9</sup>

Hay que proteger el nervio radial en su trayecto a través del tabique intermuscular en posición lateral a la unión del tercio medio y distal del húmero y si es necesario hay que hacer una disección quirúrgica del mismo.

Deben utilizarse tornillos gruesos, dos por encima y dos por debajo, a 3 cm al menos del foco de fractura. Si es necesario, los tornillos proximales altos deben introducirse desde una posición anterolateral a lo largo del borde anterior de la inserción del deltoides. La separación entre los tornillos en cada extremo del fijador debe ser de 5cm para evitar el fracaso del tornillo. Cuando se comprueba una consolidación radiológica, se realiza una exploración para comprobar la consolidación clínica retirando la barra de conexión. Es posible tratar las fracturas de húmero con fijador externo hasta la consolidación. Ruland revisó en fecha reciente 16 fracturas abiertas y cerradas de la diáfisis humeral tratadas mediante fijación externa con cuatro tornillos laterales. Todas con buen resultado funcional. <sup>1</sup>

Según la clasificación AO las fracturas diafisarias de húmero se dividen en A cuando son fracturas simples A1 trazo espiral, A2 trazo oblicuo >30°, trazo transversal <30°, tipo B fractura en cuña, B1 cuña en espiral, B2 cuña por inclinación, B3 cuña fragmentada, y tipo C fracturas complejas, C1 complejas en espiral, C2 segmentaria, C3 irregular. <sup>5</sup>

La Clasificación de Montoya para valorar consolidación ósea radiográficamente se divide en:

**Grado O:** Presencia de fractura después del tratamiento sin observar cambios radiológicos

**Grado 1:** Reacción perióstica sin formación de callo óseo

**Grado 2:** Formación de callo óseo, pero aún persiste callo de fractura

**Grado 3:** Callo óseo formado. Se observa parte de callo de fractura

**Grado 4:** Desaparición de trazo de fractura independiente de callo óseo

Los objetivos del tratamiento de pseudoartrosis son corregir la deformidad, por ejemplo angulación, rotación, desplazamiento lateral y diferencias de longitud, siempre que sea posible. Movilizar las articulaciones adyacentes rígidas, especialmente en las ausencias de consolidación metafisiarias o epifisiarias. Esto se corrige mediante artrotomía y artrolisis con liberación de las contracturas ligamentos, cápsula y músculos. Conseguir la consolidación de la fractura en un tiempo razonable y con el mínimo número posible de procedimientos quirúrgicos. En el caso de ausencias de la consolidación infectadas erradicar la infección. Esto puede precisar varias operaciones para conseguir la consolidación en primer lugar y luego erradicar la infección o viceversa.<sup>6</sup>

La pseudoartrosis de húmero se debe tratar con una placa DCP DE 4.5mm ancha con 8 o 9 orificios. Los tornillos se deben anclar en al menos 8 corticales a cada lado de la pseudoartrosis. La placa se coloca en la cara lateral.<sup>6</sup> Artículos mencionan que el uso de placas de compresión tiene una alta tasa de unión y recuperación de la función, sin embargo este procedimiento tiene la desventaja de una extensiva disección de tejidos, y riesgo de lesión de nervio radial.<sup>18</sup>

Comparado con la placa, el clavo intramedular tiene la ventaja de menor lesión de tejidos blandos y menos infección postquirúrgica. Esto es particularmente beneficioso para fracturas agudas o pseudoartrosis asociados a osteoporosis o fracturas conminuidas. Los clavos no bloqueados son complicados por el poco control de la rotación, y esto puede ser una alternativa para ciertos tipos de retrasos de consolidación pero no es recomendado para las pseudoartrosis. Los clavos bloqueados tienen la ventaja de dar estabilidad rotacional y ha sido usado para el tratamiento y ha sido usado para retardos de la consolidación y pseudoartrosis.<sup>18</sup>

Los resultados de un estudio realizado en 52 pacientes con pseudoartrosis demuestran que el manejo quirúrgico con placas de bajo contacto de la unión diafisaria del húmero y con injerto autólogo, y con rehabilitación precoz y movilidad temprana de la extremidad, es un excelente método reproducible, con el que se logra estabilización y consolidación de la fractura en un promedio de diez semanas, siendo las placas LC-DCP las recomendadas para pacientes con buena calidad ósea y las placas DCP para aquellos osteoporóticos o con mal calidad ósea.<sup>20</sup>

Se ha observado un alta incidencia de pseudoartrosis en la consulta externa del módulo de miembro torácico con el uso de fijadores externos y otros dispositivos de fijación interna para el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero por lo que es necesario plantear ¿Cuál es la frecuencia de pseudoartrosis en el tratamiento con fijador externo monopolar monoplanar en el hospital general Xoco?

Las fracturas diafisarias de húmero representan aproximadamente el 1% al 3% de todas las fracturas y son el resultado de traumatismos directos más frecuentemente. La pseudoartrosis en esta zona es bastante frecuente, correspondiendo al 15% de las fracturas en general; fundamentalmente porque es difícil controlar el movimiento por medios externos. Ya que es un problema que se presenta en edades productivas de la vida, la presencia de pseudoartrosis implica un problema socioeconómico por el largo tiempo de hospitalización, con el riesgo de presentar infección ósea, así como problemas psicológicos, y la limitación para reiniciar su vida laboral, causando una incapacidad parcial o permanente, por lo que resulta de gran beneficio conocer si el fijador externo monopolar monopolar con doble barra es un dispositivo adecuado para el tratamiento inicial en este tipo de fracturas.

El objetivo del estudio es conocer la prevalencia de pseudoartrosis en pacientes con fracturas diafisarias de húmero cerradas tratadas con fijador externo monopolar monopolar con doble barra en el servicio de traumatología y ortopedia en el hospital general Xoco en el período del 1ro de enero de 2006 al 31 de diciembre del 2007.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se trata de un estudio observacional descriptivo retrospectivo transversal. El universo en los expedientes clínicos con fracturas diafisarias de húmero cerradas tratadas con fijador externo monopolar monoplanar con doble barra en el servicio de miembro torácico en el Hospital General Xoco en el período del 01 de enero del 2006 a l 31 de diciembre del 2007.

Los criterios de inclusión fueron pacientes de 16 a 65 años, de ambos sexos, con fracturas diafisarias de húmero cerradas tipo A, B O C de la clasificación AO. Se excluyeron expedientes con pacientes menores de 16 años y mayores de 65 años, con fracturas expuestas, fracturas de húmero proximal, lesión vascular, lesión nerviosa. Se eliminaron los expedientes que no contaban con la totalidad de datos para la realización del estudio.

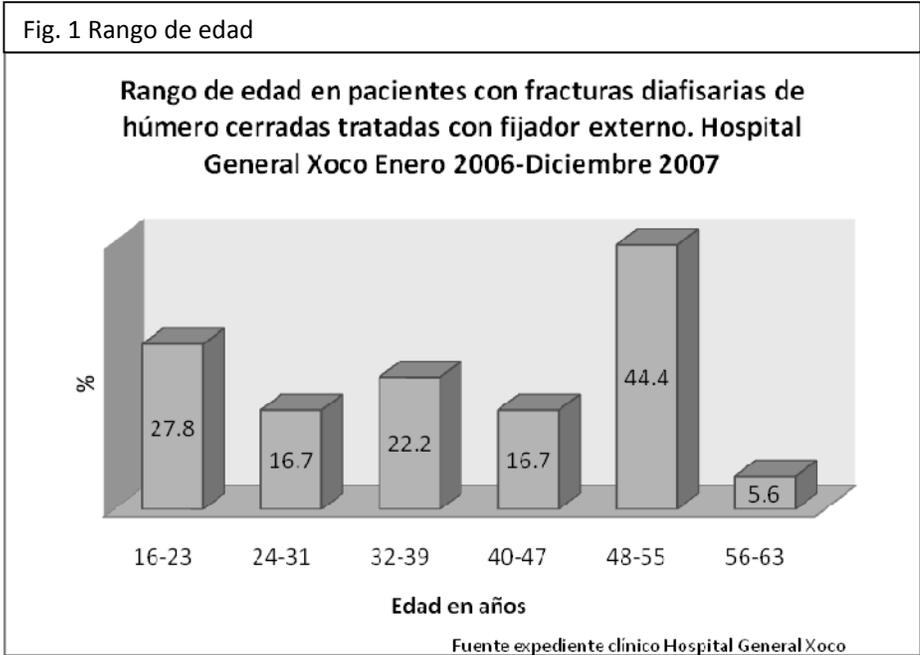
Se revisaron expedientes clínicos y radiográficos incluyendo proyección anteroposterior y lateral de brazo desde el día de su ingreso al hospital, el control postoperatorio y las tomadas durante su revisión en la consulta externa hasta observar consolidación ósea completa.

Para la cual se utilizo un formato de captura de datos que incluían las siguientes variables: edad, sexo, lado afectado, tipo de fractura según la clasificación AO, grado de consolidación ósea según clasificación de Montoya, tiempo transcurrido desde la fractura hasta la osteosíntesis, complicaciones asociadas, tiempo de consolidación ósea, tipo de pseudoartrosis (en caso de presentarla) y el tratamiento de la misma.

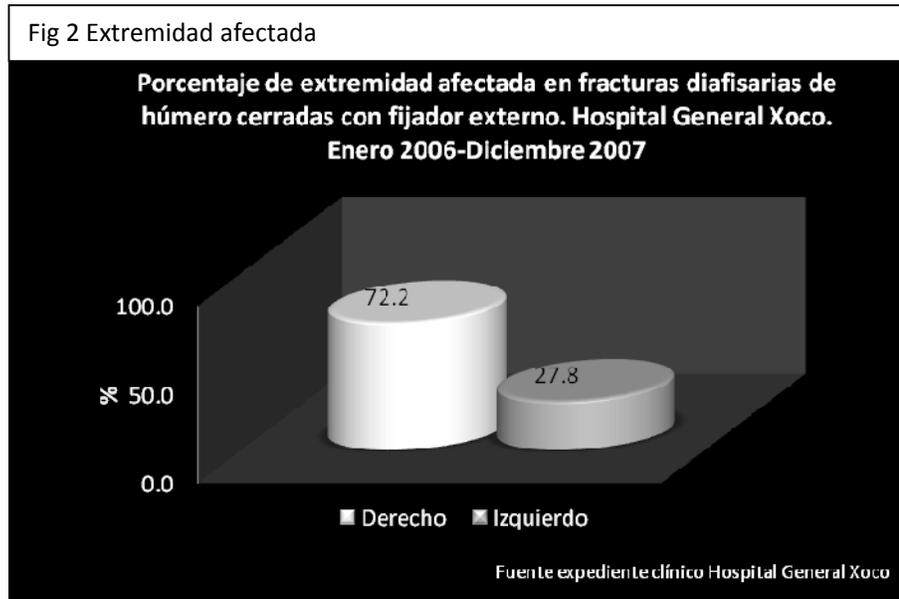
Se realizo un análisis descriptivo y fue una investigación sin riesgo.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 18 expedientes clínicos, con 17 pacientes con fractura diafisaria de húmero cerrada unilateral tratadas con fijador externo y uno con fractura de húmero bilateral, manejado con tratamiento conservador para húmero izquierdo y fijador externo monopolar monoplanar con doble barra para el derecho; de los cuales 14 fueron hombres (77.7%) y 4 mujeres (22.2%) con edad mínima de 19 y máxima de 60 años con una media de 34 años y desviación estándar de 16.2 años. Fig 1. De estos 6 hombres (75%) y 2 mujeres (25%), con un promedio de 34 años en los que presentaron pseudoartrosis.



Se observó que estuvieron afectados 13 brazos de lado derecho (72.2%) y 5 del lado izquierdo (27.8%). Fig 2; de los cuales 7 derechos (87.5%) presentaron pseudoartrosis, siendo esta la extremidad dominante.



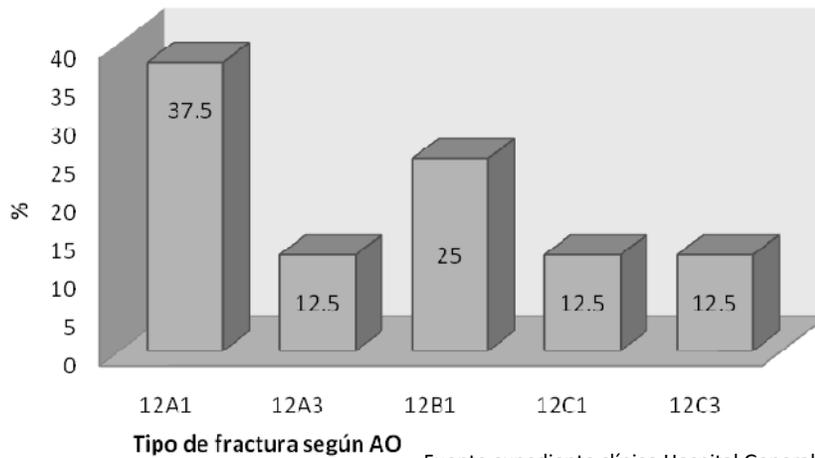
Según el tipo de fractura en los 18 pacientes la más frecuente fue la tipo 12B1 presentada en 9 pacientes( 50%). Tabla 1. Siendo la tipo 12A1 la más relacionada con pseudoartrosis presentándose en 3 casos(37.5%), 12B1 en 2 (25%) casos, 12A3 en 1 caso(12.5%), 12C1 en 1 caso(12.5) y 13C3 en 1 caso (12.5%). Fig. 3

Tabla 1. Tipo de fractura según AO		
CLASIFICACION AO	No. PACIENTES	%
12A1	3	16.7
12A2	2	11.1
12A3	1	5.6
12B1	9	50.0
12B3	1	5.6
12C1	1	5.6
13C1	1	5.6

Fuente expediente clínico Hospital General Xoco

Fig. 3. Porcentaje de fracturas que presentaron pseudoartrosis

**Porcentaje de fracturas AO que presentaron pseudoartrosis en pacientes con fractura diafisaria de húmero cerrada tratados con fijador externo. Hospital General Xoco. Enero 2006- Diciembre 2007**



Fuente expediente clínico Hospital General

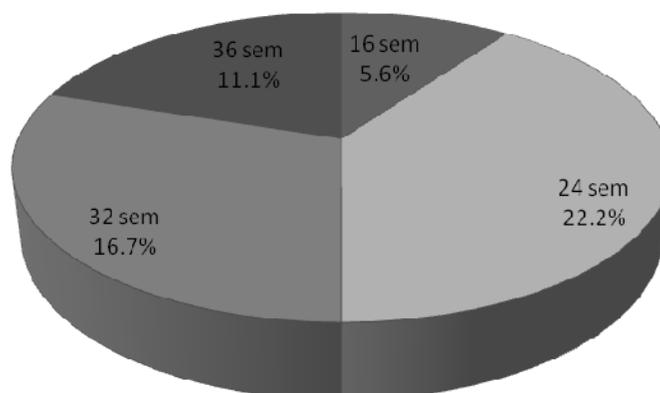
En 10 pacientes la consolidación se alcanzó entre las 16 y 36 semanas, permitiendo volver a sus actividades cotidianas. Fig 4 y tabla 2.

Tabla 2. Tiempo de consolidación		
TIEMPO DE CONSOLIDACION(sem)	No. PACIENTES	%
16	1	5.6
24	4	22.2
32	3	16.7
36	2	11.1

Fuente expediente clínico Hospital General Xoco

Fig. 4 Tiempo de consolidación

Tiempo de consolidación en fracturas diafisarias de húmero cerradas tratadas con fijador externo. Hospital General Xoco. Enero 2006-Diciembre 2007



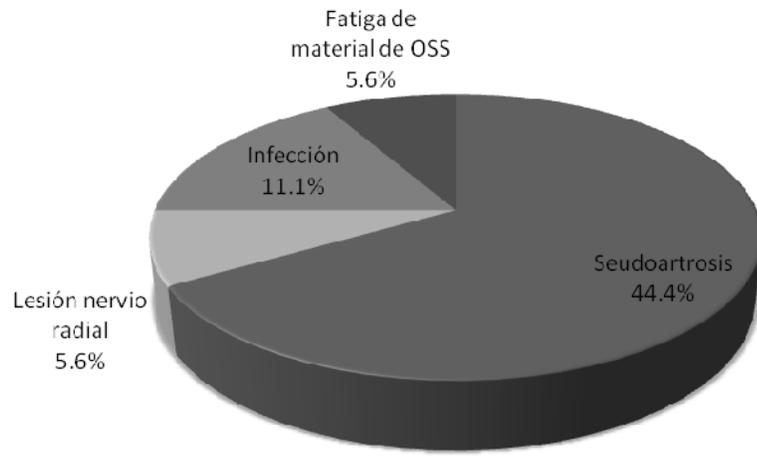
Fuente expediente clínico Hospital General Xoco

Dentro de las complicaciones, la más frecuente fue la pseudoartrosis presentándose en 8 casos (44%) fig.5 y cuadro 2. De las cuales 3 fueron intervenidos quirúrgicamente antes de las 3 semanas, 2 a las 3 semanas y 3 a las 3 semanas desde su ingreso; de estos 7 fueron hipotróficos (87.5%) y uno hipertrófico (12.5%), corroborados con expediente radiográfico, encontrando falta de contacto entre los fragmentos fracturarios en el postoperatorio. A 6 de ellos se les colocó placa DCP 4.5mm e injerto de cresta iliaca ipsilateral, presentando consolidación completa a las 24 semanas, y 2 no regresaron a control a la consulta.

Se presentó 1 caso de lesión del radial, con recuperación completa. 2 casos de infección cutánea en sitio de inserción de clavos, tratados con antibiótico por 10 días, cediendo el problema infeccioso. 1 caso de ruptura de material de osteosíntesis por caída de su plano de sustentación con contusión directa sobre la extremidad afectada, los cuales fueron retirados al mismo tiempo que el fijador ya que en ese momento había consolidación ósea grado 4 de la clasificación de Montoya.

Fig.5 Porcentaje de complicaciones

**Complicaciones de fracturas diafisarias de húmero cerradas  
tratadas con fijador externo. Hospital general Xoco. enero 2006-  
Diciembre 2007**



Fuente expediente clínico Hospital General Xoco

## **DISCUSION**

Los resultados muestran que la población más afectada es la del sexo masculino (75%) con una edad promedio de 34 años, encontrando mayor porcentaje de lesión en la extremidad dominante en el 87.5% de los casos, siendo las fracturas simples las más relacionadas con pseudoartrosis. Se reporta que el tiempo de consolidación fue entre las 16 y 36 semanas, sin encontrar relación entre el tiempo transcurrido desde que ocurre la fractura hasta el momento que se realiza la osteosíntesis. En comparación con otros estudios, el tiempo de consolidación ósea e incorporación a sus labores fue mayor.

En cuanto a complicaciones con el tratamiento con fijador externo monopolar monoplanar fueron pseudoartrosis, lesión del nervio radial, infección y fatiga de material de osteosíntesis, igualando a lo reportado en la literatura mundial; a pesar de que el manejo fue satisfactorio para las complicaciones presentadas, es largo el tiempo en que el paciente queda fuera de sus actividades y puede tener repercusiones negativas para su calidad de vida.

La pseudoartrosis más comúnmente presentada fue la hipotrófica en el 87.5% de los casos corroborada con las proyecciones anteroposterior y lateral de brazo encontrando falta de contacto o mal alineamiento entre los fragmentos, lo que es condicionante de una fijación externa inestable, lo que nos indica que hay una falla en la técnica quirúrgica, en el fijador externo utilizado en nuestro hospital o la selección inadecuada de pacientes para

este tratamiento, ya que según la literatura solo se recomienda usar el fijador como tratamiento inicial.

El tratamiento de la pseudoartrosis con placa DCP de 4.5mm con injerto autólogo de cresta iliaca fue adecuado en todos los pacientes, sin embargo tomando en cuenta que es población económicamente activa y el sexo masculino el más afectado, es prolongado el tiempo en que regresa sus actividades laborales.

En este estudio se encuentra que el tratamiento con fijador externo monopolar monoplanar con doble barra convencional para fracturas cerradas no tiene buenos resultados, por su alto índice de pseudoartrosis y largo tiempo de recuperación, por lo que se sugiere usar otro tipo de implantes para la osteosíntesis de fracturas cerradas de húmero u otro tipo de fijador externo y usarlo en las indicaciones absolutas que reporta la literatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Terry Canale, Kay Daugherty. *Campell cirugía ortopédica*, 10ma edición. Madrid. Editorial Elsevier España, 2004; vol. 3. Pags. 3126-3127.
2. García Go Aida, Náquira Felipe, García Alvaro. Tratamiento de la unión diafisaria de húmero con placas de compresión AO DCP de 4.5mm. experiencia de 6 años. *Revista Med* 15 (2) 2007. Pags 275-281
3. Dr Rodríguez G. Manuel, Dr Ellman Ellie. Seudoartrosis de húmero. Frecuencia en 5 años y resultado del tratamiento con clavo centromedular bloqueado. *Rev Mex Ortop Trauma* 2002; 16 (1). Ene-Feb:29-31.
4. Ruedi Thomas , Murphy William. *Principios de la AO en el tratamiento de fracturas*. Barcelona. Editorial Masson, 2003; pags 295, 753.
5. Rockwood A., Green DP. *Fractures in adults*. 5 ed. Philadelphia. Editorial Marban. 2002. Pag. 977.
6. Muller M. Allgower, Schneider H *Manual de osteosíntesis*. 3ra edición, Barcelona 1993. Editorial Springer-Verlag. Pags. 367, 713, 716, 723.
7. R. Ekholm, J. Adami. Fractures of the shaft humerus an epidemiological study of 401 fractures. *The journal of bone and joint surgery (BR)* 2006;88, Pags 1963-73.
8. St. Galanis, A. Borodimos, G. Giourmetakis. Is external fixation a second choice procedure for humerus fractures? *J Bone Joint Surg (BR)* 2004;86-B:SUPP II Pag 153
9. Dr. González Santiago. Fracturas diafisarias de húmero tratadas con fijador externo a foco cerrado. *Revista mexicana de ortopedia*. Mayo-Junio 1998. 230-233.
10. Koval. Humeral shaft fractures. *Upper extremity fractures and dislocations* Part III. Enero 2006. Pags 172-178.
11. Dr. González R. Octavio, Dr. Sánchez V. Mario, Dr. Padilla Fernando, Fracturas diafisarias del húmero tratadas con el sistema trapezoidal de fijación externa. *Rev Mex Ortop Traum* 2002; 16(3): May-Jun: 163-165.
12. Dergachov. Closed osteosynthesis of humeral diaphysis fractures with external bar fixation systems. *Kharkov medical academy of postgraduate education*.2005 Pags 35-37.
13. Sudhir Babhulkar, Ketan Pande, Sushrut Babhulkar, Nonunion of the diaphysis of long bone. *Clinical orthopaedics and related research*. Number 431, pp 50-56.
14. Ring D., Chin K., Taghinia A. H., Nonunion after functional brace treatment of diaphyseal humerus fractures, *J. B.J Trauma*, 2007;(62):1157-8

15. Sarmiento A., Latta L. L Unfallchirurg, Humeral diaphyseal fractures: functional bracing. 2007;(110):824-32
16. Ma HR, Ma SL, Yin TZ .Coupled exofixator for comminuted fracture of humeral shaft. *Chin J Traumatol*, 2005;(8):33-5
17. Mohamed Sagib. Humeral shaft fractures:a review of literature. *Trauma*, Vol. 9, No. 4, 273-282 (2007)
18. Ali Al Mukaimi, Ahmed Mokhtar, Abo Mohamed. The Use of Locked Nails in the Treatment of Humeral Shaft:Delayed Union and Nonunion. *Med Princ Pract*. 2005;14:245–249
19. Jeffrey O. Anglen, MD, Michael T. Archdeacon, MD y cols. Avoiding Complications in the Treatment of Humeral Fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery Am*. Volume 90, number 7. July 2008:1580-1589
20. Sudhir Babhulkar, PhD (Orth), DSc Orth; Ketan Pande, Nonunion of the Diaphysis of Long Bones, *Clinical orthopaedics and related research*. Number 431, pp. 50–56.2005.