

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
“MAGDALENA DE LAS SALINAS”**

**Seudoartrosis diafisiaria humeral en adultos:  
Estudio de prevalencia en la población mexicana.**

**TESIS DE POSTGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**Dr. José Alejandro Villaseñor Carbajal.**

**México D.F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**

**Dr. José Alejandro Villaseñor Carbajal.**  
Médico Residente de 4º año de la especialidad de Ortopedia  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
U.M.A.E. "Magdalena de las Salinas"  
I.M.S.S.

**ASESORES:**

**Dr. González Hernández Santiago.**  
Jefe servicio Miembro Torácico.  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
U.M.A.E. "Magdalena de las Salinas"  
I.M.S.S.

**Dr. Ayala Hernández Enrique**  
Medico Especialista en Ortopedia y Traumatología.  
Adscrito al servicio de Miembro Torácico.  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
U.M.A.E. "Magdalena de las Salinas"  
I.M.S.S.

**Dr. Moisés Franco Valencia**  
Medido Especialista Ortopedia y Traumatología.  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
U.M.A.E. "Magdalena de las Salinas"  
I.M.S.S.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "MAGDALENA DE LAS SALINAS"**

**HOJA DE APROBACION**

---

**Dr. Rafael Rodríguez Cabrera**

PROFESOR TITULAR Y DIRECTOR DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"

---

**Dr. Francisco Moreno Delgado**

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA

---

**Dr. Anselmo Reyes Gallardo**

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA

---

**Dr. Uria Guevara Lopez**

DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD

---

**Dr. Enrique Guinchard y Sánchez**

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL  
HOSPITAL DE ORTOPEDIA

---

**Dr. Job Diego Velázquez Moreno**

SUBJEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL  
HOSPITAL DE ORTOPEDIA

---

**Dr. Roberto Palapa García**

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA

---

**Dr. Santiago González Hernández.**

ASESOR DE TESIS

MÉDICO ORTOPEDISTA JEFE DEL SERVICIO DE MIEMBRO TORACICO DEL HOSPITAL  
DE TRAUMATOLOGIA DE LA U.M.A.E. "MAGDALENA DE LAS SALINAS"

I.M.S.S.

## **AGRADECIMIENTOS.**

**A DIOS** por haberme ayudado a llegar a este momento de mi vida y poner en mi camino a un gran número de personas que me han ayudado a formar una parte de mi personalidad, y han sido parte importante de mi vida.

**A Jose Cruz Villaseñor Aldaz** por estar siempre detrás mío; forzándome, obligándome hasta cierto punto a no desviarme del camino, enseñándome la responsabilidad hacia el trabajo y la familia, que hay que trabajar duro por lo que se desea, respetando y ayudando a los demás dentro de nuestras posibilidades independientemente de los actos de los demás. Gracias a ti, padre, por formarme.

**A Beatriz Carbajal González** por estar a mi lado desde el primer día de mi vida, por verme caer, enseñarme y ayudarme a levantarme, por verme caer de nuevo y seguir ayudándome hasta este momento. Por enseñarme valores, principios, formas de comportarme con las demás personas. Por enseñarme a respetar, querer y amar, gracias a ti madre.

**Hermanas.** Gracias a ustedes por estar siempre a mi lado, por apoyarme en todo momento, a pesar de no poder estar con ustedes en varios momentos importantes de su vida.

**Amigos.** Gracias por su amistad y hermandad que me ofrecieron desde el inicio de este viaje hasta este momento, por apoyarme en los aspectos académicos y personales aun cuando no les pidiera ayuda. Deseando que esto continúe a pesar de que sigamos distintos caminos.

**Misao Noemí Dohi.** Gracias por aparecer en mi vida en ese momento, por ayudar a centrarme, apoyarme, estimularme a crecer a tu lado, y que ese crecimiento sea mutuo y para toda mi vida.

El presente trabajo se realizó en la  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología  
"Magdalena de las Salinas"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

## ÍNDICE.

Introducción.....	7
Resumen.....	9
Planteamiento del Problema.....	11
Marco Teórico.....	12
Objetivos.....	16
Hipótesis.....	17
Justificación.....	18
Material y métodos.....	19
Metodología.....	22
Resultados.....	24
Discusión.....	33
Conclusiones.....	36
Bibliografía.....	38

## **INTRODUCCIÓN.**

En los últimos años, se ha ido incrementado cada vez más la afluencia de pacientes con lesiones musculoesqueléticas al servicio de urgencias en el D.F., resultado directo del aumento exagerado de la población en esta área geográfica.

Por un lado se encuentra un incremento en los pacientes polifracturados y en los pacientes con lesiones únicas de mayor severidad, resultado del avance tecnológico con la presencia de vehículos automotores cada vez más veloces en zonas urbanas; lo cual con lleva a un incremento en el numero de accidentes vehiculares tipo choque o atropellamientos. Así como a la necesidad de realizar construcciones cada vez con una mayor altura para albergar a las personas que habitan en esta ciudad, ocasionando lesiones de mayor impacto al sufrir caídas de alturas cada vez mayores ya sea por laborar o vivir en estas zonas.

Por otro lado se aprecia el incremento en la sobrevivencia de las personas, con una población de adultos mayores cada vez más creciente, en una sociedad donde la construcción de la mayoría de sus ejes viales, puentes y viviendas están diseñadas para personas jóvenes lo cual se ha manifestado con un incremento en las lesiones de baja energía (caídas del plano de sustentación).

Con el incremento de estas situaciones se ha visto la necesidad de realizar cambios en el manejo de las fracturas con la necesidad de reintegrar al paciente lo más rápido posible a su actividad laboral y familiar; lo que ha representado un incremento en el tratamiento quirúrgico de las fracturas. Esto ha ido creando la necesidad de perfeccionar la técnica quirúrgica para el tratamiento de las mismas, sin lograr aun el resultado perfecto en el cual los pacientes tendrían resultados satisfactorios al 100% libres de complicaciones.



En las fracturas diafisarias de humero que evolucionan hacia la pseudoartrosis ésta se convierte en una causa de morbilidad en el paciente ya que puede ocasionar: rigidez de hombro o codo por inmovilización prologada, dolor importante con tendencia a dependencia a narcóticos, ausentismo laboral con afectación para la economía intrafamiliar del paciente debido a un tiempo de recuperación prolongado, así como; un aumento en los costos de atención hospitalaria ya que habitualmente requerirán múltiples intervenciones quirúrgicas con elevados costos de hospitalización.

Debido a esto, y a que la mayoría de los reportes epidemiológicos de este tipo de complicación son reportes de pacientes con características nutrimentales, socioculturales, raciales y laborales distintas a las nuestras, consideramos importante la realización de un estudio epidemiológico en nuestra población para tratar de identificar factores de riesgo para desarrollar pseudoartrosis de humero en nuestra población.

## RESUMEN.

### **Seudoartrosis diafisaria humeral en adultos. Estudio de prevalencia en la población mexicana.**

La literatura mundial reporta que la prevalencia de las fracturas de la diafisis del humero corresponde al 5-8% de todas las fracturas, sin encontrarse reportes en nuestro país. Las fracturas diafisarias de humero generalmente curan en 6-10 semanas sin importar el tratamiento. Entre las formas de tratamiento conservador las que comúnmente se utilizan son, el yeso colgante, las férulas en "U", espica de yeso en abducción, tracción esquelética, el vendaje de Velpaux, férulas o brazaletes funcionales tipo Sarmiento. Las opciones de tratamiento quirúrgico reportadas en la literatura están representadas por la reducción cerrada o abierta (por abordaje, anterolateral, anteromedial y posterior) y estabilización con fijadores externos, placas y tornillos, clavos intramedulares bloqueados, dispositivos flexibles endomedulares.

La seudoartrosis se presenta como complicación en un 2-5% de los pacientes manejados conservadoramente y hasta un 25% de los pacientes manejados de manera primaria por reducción abierta y fijación interna. Los factores de riesgo reportados para pseudoartrosis en fracturas de humero son: factores mecánicos: diastasis de los fragmentos, fracturas segmentarias, transversas, oblicuas cortas, inadecuada inmovilización, conminución, defectos óseos y condiciones preexistentes como rigidez del hombro y codo (las cuales predisponen a un aumento de la tensión en el sitio de la fractura.); y, factores biológicos: infección, hipovascularidad de los fragmentos de la fractura y los tejidos blandos circundantes (sea por la lesión o por la cirugía), tabaquismo, uso de analgésicos no esteroideos, obesidad severa, carcinoma metastático desnutrición, osteoporosis, politraumatismo neuropatías tales como diabetes, paraplejia, alcoholismo crónico, espina bifida, siringomielia, lepra, corticoterapia, estados inmunosupresores.

La seudoartrosis se convierte en una causa de morbilidad en el paciente ya que puede ocasionar: rigidez de hombro o codo por inmovilización prologada, dolor importante que puede condicionar dependencia a narcóticos, ausentismo laboral con afectación para la economía intrafamiliar del paciente; así como, un aumento en los costos de atención hospitalaria ya que habitualmente requerirán múltiples intervenciones quirúrgicas con elevados costos de hospitalización, necesidad de cirujanos con mayor experiencia y en el paciente se prolongara su tiempo de recuperación con lo cual se retrasara su retorno a actividades laborales.

#### OBJETIVOS:

Identificar la prevalencia de la falta de consolidación aséptica en las fracturas cerradas diafisarias del humero tratadas quirúrgicamente en el servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social en un periodo que comprende de octubre de 2003 al 2005

## MATERIAL Y METODOS.

Diseño: Observacional, transversal, longitudinal, retrospectivo y epidemiológico. El estudio se llevara a cabo en el servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social, localizado en el quinto piso poniente de la torre de hospitalización de Traumatología del Instituto Mexicano del Seguro Social en el Distrito Federal de la Ciudad de México. Estudio que se realizara con las libretas del censo y registro del servicio de miembro torácico del mes de octubre de 2003 a octubre del 2005. Siendo la técnica de muestreo no probabilística, de casos consecutivos.

## RECURSOS

Los recursos materiales están comprendidos por una Computadora personal con el paquete estadístico SPSS versión 11.0 en ingles. La hoja de registro individual para cada paciente con las variables referidas. Las libretas de bitácora, censo y registro de pacientes desde el 1° de octubre de 2003 al 31 de octubre del 2005.

Los recursos humanos están comprendidos por el Dr. González Hernández Santiago Medico Ortopedista Jefe del Servicio de Miembro Torácico. Dr Enrique Ayala Hernández Medico Ortopedista Adscrito al servicio de Miembro Torácico. Dr Moisés Franco Valencia. Medico Ortopedista Adscrito al servicio de Rodilla. Dr Alejandro Villaseñor Carbajal Medico Residente del 4to año de la Especialidad de Ortopedia.

## PALABRAS CLAVE:

Seudoartrosis, húmero, prevalencia, población mexicana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestro país, no existen reportes que mencionen la prevalencia de la pseudoartrosis aséptica en las fracturas cerradas diafisarias de húmero tratadas quirúrgicamente, probablemente esto se deba a que subestimamos la frecuencia con la que se presenta esta complicación.

## MARCO TEÓRICO

La literatura mundial reporta que la prevalencia de las fracturas de la diáfisis del húmero corresponde al 5-8% de todas las fracturas, sin encontrarse reportes en nuestro país. Existen diferentes formas de clasificarlas, una de ellas es de acuerdo al tipo de trazo, siendo transversas (ángulo de la fractura <30 grados), oblicuas (ángulo de la fractura >30 grados), espiroideas, con tercer fragmento, segmentaria y multifragmentada. **1-2**

Las fracturas diafisarias de húmero generalmente curan en 6-10 semanas sin importar el tratamiento.

Cuando el tratamiento es conservador, los rangos de unión se reportan de un 87-100% con mínimo dolor y un 60% de los pacientes presentan arcos de movilidad normales. La literatura reporta que es permitida una consolidación de la fractura con angulación anterior de 20 grados, 30 grados de angulación en varo y un acortamiento de 3 cms con muy poco déficit funcional. Entre las formas de tratamiento conservador las que comúnmente se utilizan son, el yeso colgante, las férulas en "U", espica de yeso en abducción, tracción esquelética, el vendaje de Velpaux, férulas o brazaletes funcionales tipo Sarmiento. **1-2**

Los cirujanos ortopedistas han obtenido buenos resultados con el tratamiento conservador de las fracturas; sin embargo la preferencia por el tratamiento quirúrgico en la actualidad se presenta cuando falla el tratamiento de manera cerrada, fractura articular concomitante, daño neurovascular, fractura ipsilateral de antebrazo, fracturas segmentarias, paciente politraumatizado, fracturas trasversas u oblicuas cortas en un sujeto activo, fractura bilateral de húmero y reparaciones nerviosas y transferencias tendinosas.

Las opciones de tratamiento quirúrgico reportadas en la literatura están representadas por la reducción cerrada o abierta (por abordaje, anterolateral, anteromedial y posterior) y estabilización con fijadores externos, placas y tornillos, clavos intramedulares bloqueados, dispositivos flexibles endomedulares. **1-4**

Los porcentajes que se reportan para las complicaciones de estas lesiones son los referidos en la literatura mundial, debido a que no se cuenta con un estudio que reporte lo anterior en nuestro medio:

Consolidación viciosa en un 80% de los paciente reportados por sarmiento.  
Seudoartrosis en un 2-5% de los pacientes manejados conservadoramente y hasta un 25% de los pacientes manejados de manera primaria por reducción abierta y fijación interna.

La lesión nerviosa mas común es la del nervio radial siendo en su mayoría neuropraxias. La lesión del nervio interóseo anterior, cubital y mediano son raras.

Las lesiones vasculares son raras.

La morbilidad que se presenta en forma de hombro y codo congelado, dolor y disminución en la fuerza son comunes. **5-6**

La pseudoartrosis se define como una fractura en la cual no hay curación radiográfica en 6 meses o fractura que no presenta progresión radiográfica en su curación en un periodo de 3 meses (FDA) Los hallazgos radiográficos se caracterizan por persistencia de la línea de fractura, esclerosis de los extremos fracturarios, espacio vacío sin hueso, ausencia de callo, o callo hipertrófico.

Si en la cirugía, se encuentra interposición de cartílago y una falta de consolidación hipertrófica, o tejido fibroso en una falta de consolidación hipotrófica, con el canal medular ocluido, movilidad del foco fracturario, así como membrana y líquido sinovial en el foco fracturario, estaremos hablando de una Pseudo artrosis Sinovial.

Los factores de riesgo reportados para pseudoartrosis en fracturas de húmero son:

a) Factores mecánicos: diastasis de los fragmentos, fracturas segmentarias, trasversas, oblicuas cortas, inadecuada inmovilización, conminución, defectos óseos y condiciones preexistentes como rigidez del hombro y codo (las cuales predisponen a un aumento de la tensión en el sitio de la fractura.); y,

b) Factores biológicos: infección, hipovascularidad de los fragmentos de la fractura y los tejidos blandos circundantes (sea por la lesión o por la cirugía), tabaquismo, uso de analgésicos no esteroideos, obesidad severa, carcinoma metastático desnutrición, osteoporosis, politraumatismo neuropatías tales como diabetes, paraplejia, alcoholismo crónico, espina bifida, siringomielia, lepra, corticoterapia, estados inmunosupresores; o,

c) Una combinación de estos factores quizás pueda causar un fracaso en el proceso de consolidación. **5-13**

La pseudoartrosis se convierte en una causa de morbilidad en el paciente ya que puede ocasionar: rigidez de hombro o codo por inmovilización prologada, dolor importante que puede condicionar dependencia a narcóticos, ausentismo laboral con afectación para la economía intrafamiliar del paciente; así como, un aumento en los costos de atención hospitalaria ya que habitualmente requerirán múltiples intervenciones quirúrgicas con elevados costos de hospitalización y en el paciente se prolongara su tiempo de recuperación con lo cual se retrasara su retorno a actividades laborales.

En resumen la pseudoartrosis y las cirugías repetidas son causa de un considerable dolor e incapacidad en estos pacientes a causa de una rigidez en articulaciones vecinas, así como deformidad y discrepancia en la longitud de la extremidad, lo cual va a repercutir en las funciones emocionales, familiares, deportivas, laborales y por ende, económicas del paciente.

Además, al presentarse esta complicación, se convierte en un reto para el cirujano, ya que, al existir diferentes métodos para tratar esta complicación, pone de manifiesto la dificultad para su tratamiento. **1-2, 5, 14**

Se utilizan en la actualidad diversas opciones de tratamiento para la pseudoartrosis asépticas diafisarias de húmero tales como: fijación con tornillos, fijación con placas, enclavado intramedular, fijador externo, combinación de fijación interna y externa, injerto óseo como procedimiento aislado, injerto óseo asociado con fijación interna o externa, tibia no vascularizada, injerto óseo vascularizado, estimulación eléctrica, estimulación ultrasónica, ondas de choque de alta energía extracorpóreas, compresión neumática, inyección percutánea de medula ósea autógena, plaquetas, matriz ósea desmineralizada y proteínas morfogenéticas (rhPMG-2 y rh PMG-7, proteína osteogénica -1). **14-23**

Se considera que el manejo que preconiza Rosen es el mejor y continua siendo el estándar de oro para el tratamiento de pseudoartrosis de huesos largos; ya que usa la técnica AO, usando las placas DCP anchas. Existiendo estudios en los que se demuestra que las placas resisten mejor las sollicitaciones en flexión y torsión, y que desde nuestro punto de vista es un implante muy versátil. Así como tornillos de cortical 4.5 y tornillos de compresión radial u otro tipo de placas (Placa T larga), así como la aplicación de injerto óseo autólogo.

El abordaje es acompañado de decorticación de todas las faltas de consolidación hipertróficas, y oligotróficas y algunas atróficas que no estén muy osteoporóticas. La Vía de abordaje que se utiliza varia según el sitio de la falta de consolidación y Pseudoartrosis. Influye también el material de osteosíntesis anterior que se deberá retirar, y que deja en ocasiones lechos óseos de mala calidad, que obligan a variar el sitio de aplicación del nuevo implante ó a cambiar de implante.

Para el tercio proximal y medio se prefiere la vía de abordaje tipo Henry, que es una prolongación de la incisión deltopectoral, y que nos puede descubrir al humero en toda la parte anterior y lateral desde la cabeza humeral hasta la fosita coronoidea. Teniendo precaución en la parte inferior de identificar el nervio radial y protegerlo.

Para el tercio medio y distal.- Se prefiere la vía de abordaje posterolateral ó la vía posterior, la cual nos proporciona visibilidad completa de toda la parte distal del humero. 5, 8, 11, 24



## **OBJETIVOS:**

### **General**

Identificar la prevalencia de la pseudoartrosis aséptica en las fracturas cerradas diafisarias del húmero tratadas quirúrgicamente en el servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social en un periodo que comprende de octubre de 2003 al 2005

### **Específicos.**

En la población adulta atendida en el servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido entre el mes de octubre de 2003 al mes de octubre del 2005

Identificar la frecuencia de los grupos demográficos lesionados. (Edad, sexo).

Identificar la frecuencia del lado afectado. (Derecho e izquierdo)

## **HIPOTESIS.**

Ya que es un estudio observacional, en el cual no se conoce la magnitud del efecto, no requiere la formulación de una hipótesis.

## **JUSTIFICACIÓN.**

La literatura mundial reporta que la mayoría de las fracturas cerradas de la diafisis del húmero curan sin complicaciones con manejo conservador y que con el tratamiento quirúrgico existe un porcentaje de hasta 25% en los cuales se presenta la pseudoartrosis; convirtiéndose ésta en una causa de morbilidad en el paciente ya que puede ocasionar: rigidez de hombro o codo por inmovilización prologada, dolor importante con tendencia a dependencia a narcóticos, ausentismo laboral con afectación para la economía intrafamiliar del paciente debido a un tiempo de recuperación prolongado, así como; un aumento en los costos de atención hospitalaria ya que habitualmente requerirán múltiples intervenciones quirúrgicas con elevados costos de hospitalización. Por todo lo anterior nosotros consideramos importante conocer la prevalencia de pseudoartrosis diafisaria de humero en nuestro medio.

## **MATERIAL Y METODOS.**

### **DISEÑO.**

Por la maniobra del investigador: Observacional.

Por el número de mediciones del paciente: Transversal.

Por el número de mediciones del fenómeno: longitudinal.

Por la temporalidad del fenómeno y la fuente de información: Retrospectivo.

Por la naturaleza y fin del estudio: Epidemiológico.

### **SITIO.**

La investigación se llevara acabo en el servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en el quinto piso poniente de la torre de hospitalización, localizado en la Ciudad de México, Delegación 1 Noroeste.

Delegación Política Gustavo A. Madero en la colonia Magdalena de las Salinas en calle eje Fortuna sin numero entre Av. Instituto Politécnico Nacional y Hospital Juárez de México CP 07760.

Nivel de atención: Tercer nivel de atención.

### **PERIODO.**

Estudio que se realizara con las libretas del censo y registro del servicio de miembro torácico del mes de octubre de 2003 a octubre del 2005.

## **PARTICIPANTES.**

El universo de estudio serán todos los pacientes adultos atendidos y registrados del mes de octubre de 2003 al mes de octubre del 2005 en las libretas de registro del servicio de Extremidad Torácica del Hospital de Traumatología de la Unidad Medica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas" del Instituto Mexicano del Seguro Social

## **MATERIAL.**

### *CRITERIOS DE SELECCIÓN INCLUSIÓN.*

- 1.- Pacientes censados en las libretas del servicio de miembro torácico, en el periodo comprendido de octubre de 2003 a octubre del 2005.
- 2.- Pacientes de ambos sexos entre 16 años en adelante
- 3.- Pacientes derechohabientes del IMSS
- 4.- Con o sin padecimientos concomitantes a la fractura
- 5.- Con expediente completo
- 6.- Con seudoartrosis aséptica de la diáfisis del humero posterior a una fractura cerrada tratada quirúrgicamente.

#### *LOS CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:*

- 1.- Pacientes de ambos sexos menores de 16 años de edad
- 2.- Pacientes que no siguieron control en el hospital
- 3.- Pacientes con expediente incompleto.
- 4.- Pacientes con fracturas abiertas.

#### *CRITERIOS DE ELIMINACION.*

- 1.- Ya que cada paciente solo fue anotado en una ocasión, no hay posibilidad de perdida, y como se cuenta con el registro de los 3 años completos, tampoco hay posibilidad de perdida del seguimiento del fenómeno a través del tiempo

#### **MÉTODOS.**

##### *TÉCNICA DE MUESTREO.*

- 1.- Muestreo No probabilística, de casos consecutivos.

##### *CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA.*

En este estudio no se requiere de obtener cálculo del tamaño de la muestra ya que todos los pacientes registrados en las libretas del servicio de miembro torácico del mes de octubre de 2003 a octubre del 2005 y que cumplan con los criterios de selección participaran en la investigación.

## **METODOLOGÍA.**

- 1.- Se presentara el protocolo de estudio, a evaluación por el comité local de investigación, y en caso de ser aceptado, se procederá con la siguiente metodología.
- 2.- Se buscaran en las libretas de control y censo de ingresos al servicio de miembro torácico, los nombres y números de afiliación IMSS, del periodo comprendido del 01 de octubre de 2001 al 31 de octubre del 2005.
- 3.- Ya localizados los registros de los pacientes, se procederá a aplicar los criterios de selección.
- 4.- A los registros de los pacientes que constituyan la muestra de estudio, se le realizara la búsqueda y recolección de los valores de las variables de estudio, así como el registro en la Hoja de Recolección de Datos (Ver anexo \*).
- 5.- Se asignará un número de Folio de caso incluido al estudio, el cual será único y progresivo secuencial, según la fecha de registro-ingreso del paciente a piso.
- 6.- Cada variable de estudio, será recolectada acorde a su definición operacional, descrita en el apartado de variables.
- 7.- Posterior a tener todas las hojas de recolección de datos (ver anexo \*), se realizara el vaciamiento de los mismos, en la base de datos formada en el programa estadístico SPSS versión 11.0 en ingles, acorde al tipo de variable y categorías de cada una de ellas.
- 8.- Terminada dicha base de Datos, se realizara el análisis estadístico, especificado en el apartado correspondiente mencionado mas adelante.

9.- Obtenidos los resultados, se procederá a la formación de conclusiones y discusión, así como la redacción del manuscrito medico, así como la tesis para la obtención del diploma de especialización en Ortopedia, con la debida Difusión local, nacional e internacional de dicho manuscrito mediante la publicación del articulo en revisión indexada.



## RESULTADOS.

En este estudio se obtuvieron 37 pacientes con pseudoartrosis diafisarias de húmero tratadas inicialmente de manera quirúrgica entre octubre del 2002 y octubre del 2005. Se encontraban en un rango de edad de 16 a 79 años con una media de 48.86 (DE St<sub>±</sub> 16.267). De estos pacientes, 15 eran mujeres y 22 hombres con una media de la edad en relación al sexo de 50 para mujeres (DE St<sub>±</sub> 17) y 48.9 para hombres (DE St<sub>±</sub> 16.107) (valor de p =0.462). Como se muestra en el cuadro 1-3.

### Cuadro 1

Cuadro que muestra la media de la población estudiada de la edad y el número de intervenciones quirúrgicas

	Pacientes	V. Mínimo	V. Máximo	Media	Desv. std	Asimetría		Curtosis	
						Error típico	Error típico		
Edad del paciente	37	16	79	48.86	16.267	-.066	.388	-.584	.759
Cirugías realizadas	37	2	3	2.38	.492	.523	.388	-1.828	.759

### Cuadro 2

Cuadro comparativo de las medias de edad y sexo en la población estudiada

Sexo del paciente		N	Media	Desviación Std	Error típ. de la media
Edad del paciente	Mujer	15	50.00	17.000	4.389
	Hombre	22	48.09	16.107	3.434

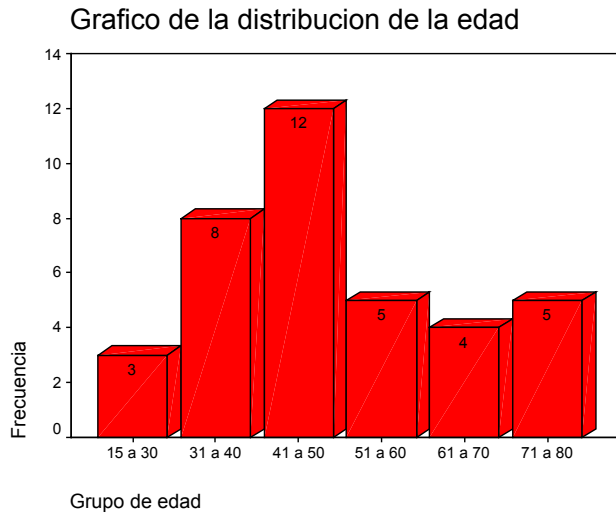
### Cuadro 3

Cuadro donde se realiza comparación de medias entre la edad de hombres y mujeres mediante la prueba de T

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Edad del paciente	Se han asumido varianzas iguales	.553	.462	.346	35	.731	1.91	5.515	-9.287	13.105
	No se han asumido varianzas iguales			.343	29.111	.734	1.91	5.573	-9.487	13.305

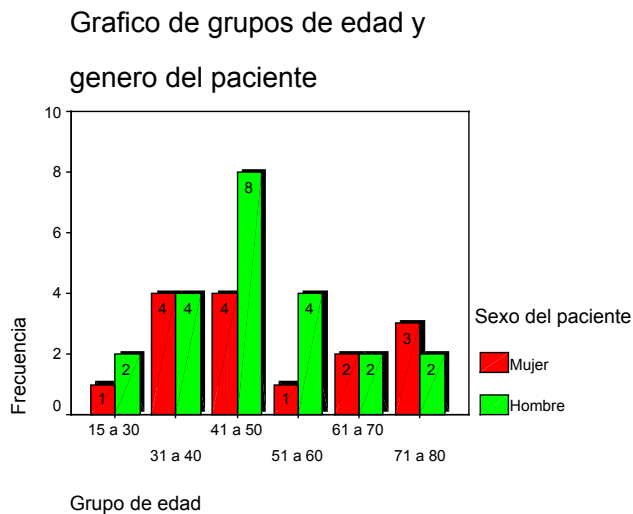
El 70.27% (26 pacientes) de las pseudoartrosis se encontraron en el rango de edad de 41-80ª y el 29.72% (11 pacientes) entre los 16-40ª. Como se muestra en el grafico 1.

**Grafico 1**



Se observo una distribución uniforme de la pseudoartrosis en la mayoría de los grupos de edad, con excepción en los grupos de 41-60ª en donde se aprecia una relación H:M 2.4:1 y una relación general de 1.4:1. Como se muestra en el grafico 2.

**Grafico 1**



A estos pacientes fue necesario realizar 2-3 procedimientos quirúrgicos para lograr la consolidación con una media de 2.38 (DE St  $\pm$  .492). Como se muestra en el grafico 3.

Grafico 3



De acuerdo al lado afectado se observo una frecuencia de 11 (29.7%) para el lado derecho y 26 (70.3%) para el izquierdo siendo significativa (valor de  $p=0.014$ ). Como se muestra en la tabla 1 y grafico 4.

Tabla 1

		Lado afectado			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lado	Derecho	11	29.7	29.7	29.7
	Izquierdo	26	70.3	70.3	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Grafico 4



En el mecanismo de lesión se observó una frecuencia de 22 (59.5%) para caída de su plano de sustentación; 9 (24.3%) para accidente automovilístico; 4 (10.8%) para caída de altura; y, 2 (5.4%) para lesión deportiva existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (valor de  $p=0.000$ ). Como se muestra en la tabla 2 y gráfico 5.

Tabla 2

		Mecanismo de lesión			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tipo	Caida plano sust	22	59.5	59.5	59.5
	Caida de altura	4	10.8	10.8	70.3
	Accidente automovil	9	24.3	24.3	94.6
	Lesion deportiva	2	5.4	5.4	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Gráfico 5



El tercio humeral afectado presento una frecuencia de 8 (21.6%) para el tercio proximal; 24 (64.9%) para el tercio medio; y, 5 (13.5%) para el tercio distal existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (valor de  $p=0.000$ ). Como se muestra en la tabla 3 y grafico 6.

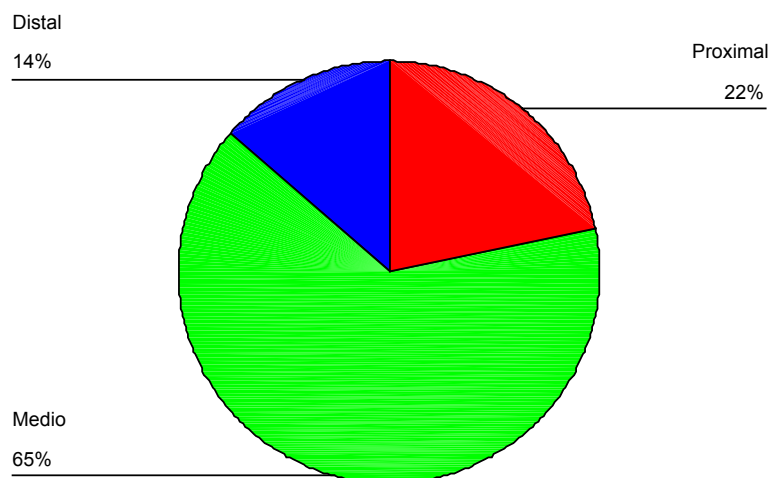
Tabla 3

**Tercio de la diafisis afectada**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lugar Proximal	8	21.6	21.6	21.6
Medio	24	64.9	64.9	86.5
Distal	5	13.5	13.5	100.0
Total	37	100.0	100.0	

**Grafico 6**

**Segmento diafisiario afectado**



En cuanto a patologías asociadas, se encontró que el 21 (56.8%) eran sanos; 9 (24.3%) eran diabéticos; 6 (16.2%) eran hipertensos; y, 1 (2.7%) eran portadores de Lupus Eritematoso Sistémico existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (valor de  $p=0.000$ .) Como se muestra en la tabla 4 y grafico 7.

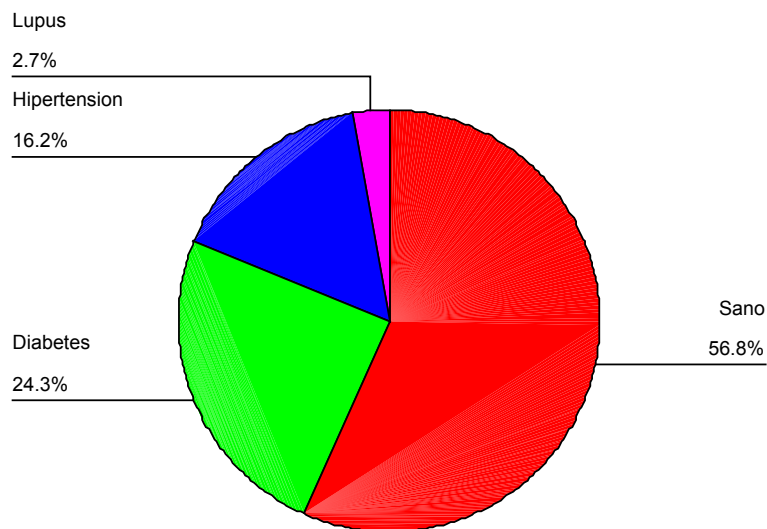
Tabla 4

**Enfermedades concomitantes**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tipo Sano	21	56.8	56.8	56.8
Diabetes	9	24.3	24.3	81.1
Hipertensos	6	16.2	16.2	97.3
Lupus	1	2.7	2.7	100.0
Total	37	100.0	100.0	

**Grafico 7**

**Enfermedades concomitantes**

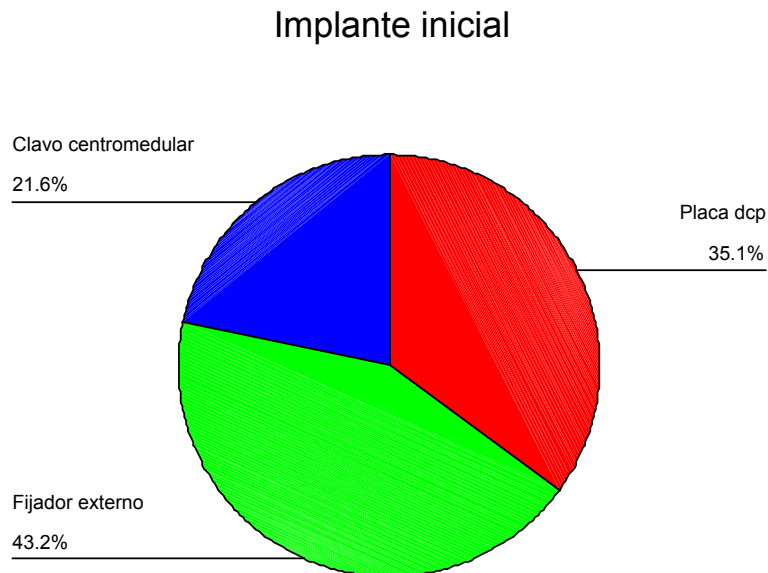


El implante inicial se observó una frecuencia de 13(35.1%) para placas DCP; 16 (43.2%) para Fijadores Externos; y, 8 (21.6) para clavos centromedulares sin que existieran diferencias significativas en cuanto al número de pacientes incluidos en cada grupo de tratamiento (valor de  $p=0.266$ ). Como se muestra en la tabla 5 y gráfico 8.

Tabla 5

Implante inicial					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tipo	Placa dcp	13	35.1	35.1	35.1
	Fijador externo	16	43.2	43.2	78.4
	Clavo centromedular	8	21.6	21.6	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Grafico 8





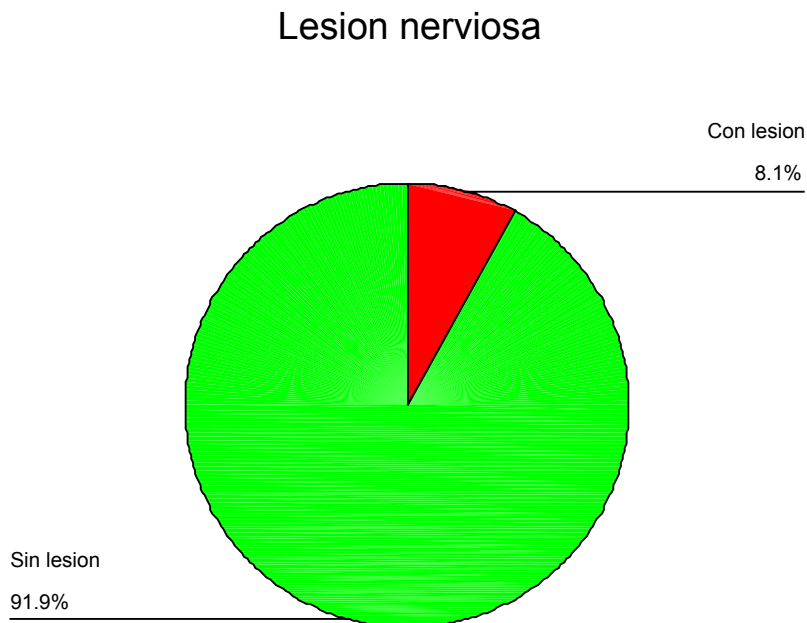
Se aprecio lesión nerviosa en 3 (8.1%) de los pacientes y 34 (91.9%) sin lesión nerviosa. Como se muestra en la tabla 6 y grafico 9.

Tabla 6

**Lesion nerviosa**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Con lesion	3	8.1	8.1	8.1
	Sin lesion	34	91.9	91.9	100.0
	Total	37	100.0	100.0	

Grafico 9



## DISCUSIÓN.

Para este estudio se obtuvo una muestra de 37 pacientes con pseudoartrosis diafisaria de humero tratados inicialmente de manera quirúrgica.

La literatura mundial reporta que la prevalencia de las fracturas de la diáfisis del húmero corresponde al 5-8% de todas las fracturas.

En nuestro estudio encontramos 404 fracturas diafisarias de humero de las cuales 383 fueron tratadas inicialmente de manera quirúrgica.

Van Houwelingen et al <sup>21</sup>, Crenshaw <sup>1</sup>, Ward <sup>2</sup> reporta que la pseudoartrosis se presenta en un 2-5% de los pacientes manejados conservadoramente y hasta un 15% de los pacientes manejados quirúrgicamente. En nuestro estudio se encontró pseudoartrosis en el 9.6 % de los pacientes tratados quirúrgicamente. Lo cual se encuentra dentro de los rangos referidos en la literatura mundial para esta complicación

En nuestro estudio se encontró una media para la edad de 48.86 años (16 a 79 años) muy similar a lo reportado por Marti et al <sup>24</sup> el cual reporta una media de 50.8 años (23 a 86 años); y, Lin et al <sup>22</sup> con una media de 49.5 años (24–82 años). En contraste por lo reportado por Reyes et al <sup>26</sup> quienes reportan una media de 37 años (18-74 años). Esto es de relevancia ya que el mayor número de gente afectada por esta complicación se encuentra aún en edades productivas, lo cual tiene implicaciones económicas importantes caracterizadas por ausentismo laboral, incapacidad prolongada, decremento en la economía familiar e incrementos en los costos institucionales.

Encontramos un ligero predominio en pacientes masculinos con una relación H:M de 1.4:1 en comparación con lo reportado por Lin et al <sup>22</sup>; Reyes et al <sup>26</sup>; y, Marti et al <sup>22</sup> los cuales reportan una relación 1.3:1; 1.1:1; y, 1:1.5, respectivamente.

Linn et al <sup>22</sup> reporta que un 85 % de sus pacientes presentaron una cirugía previa y 15% tuvieron dos cirugías previas a la consolidación. En nuestro estudio encontramos un 62% de pacientes con una cirugía previa y un 38% de pacientes con dos cirugías. Se aprecia la necesidad de un mayor porcentaje de reintervenciones en nuestro estudio lo cual podría deberse a la técnica quirúrgica utilizada para la resolución de esta complicación, la cooperación del paciente en su tratamiento o bien, la respuesta biológica del paciente.

Marti et al <sup>24</sup> reporta la afección del lado izquierdo en el 53% de sus pacientes; encontrando en nuestro estudio una afección del lado izquierdo de 70.3%. En base al mecanismo de lesión predominante, esto podría deberse a que el mayor porcentaje de la población es de dominancia diestra, por lo cual habitualmente tenemos la mano derecha ocupada, cargando un objeto o realizando alguna actividad, por lo cual, cuando se pierde el equilibrio y se cae se intenta frenar o amortiguar el trauma con la mano izquierda.

En nuestro estudio encontramos como mecanismo de lesión predominante, la caída del plano de sustentación con un 59.5%; seguido por accidente automovilístico, caída de altura y lesión deportiva. Reporte similar se encuentra en el estudio de la Dra Reyes et al <sup>26</sup> en el cual representaban el 53% de sus pacientes; en comparación con el resto de los reportes los cuales muestran un mecanismo de lesión predominantemente de alta energía; siendo el más común el accidente de tráfico con un 60.78%. Es de considerarse que en este estudio, al igual que en el realizado por Reyes et al realizado en pacientes colombianos; el principal mecanismo de lesión sea la caída del plano de sustentación, ya que la mayoría de la literatura en los países de primer mundo reporta como factor de riesgo para desarrollar la pseudoartrosis un mecanismo de lesión de alta energía. En base a esto, encontramos que el principal mecanismo de lesión en los países latinoamericanos, pudiera ser de baja energía.

El tercio que mas comúnmente se afectaba fue similar en todos los estudios siendo el medio quien predomina, habiendo variaciones en cuanto a la afectación del tercio proximal y distal. Esto explicado por la vascularidad del humero el cual recibe su arteria nutricia en el tercio medio con distal.

La lesión nerviosa mas común es la del nervio radial siendo en su mayoría neuropraxias, en lo cual no se aprecian diferencias a lo referido por otros autores.

## **CONCLUSIONES.**

La casuística de fracturas diafisarias de humero cerradas, tratadas en el servicio de miembro torácico de la Unidad Medica de Alta Especialidad Magdalena de las Salinas en el periodo de octubre del 2002 a octubre del 2005 fue de 404 fracturas; de las cuales 383 fueron tratadas de manera quirúrgica y 21 de manera conservadora.

En este lapso de tiempo se observaron 37 pseudoartrosis diafisarias de humero tratadas inicialmente de manera quirúrgica lo cual nos da un porcentaje de 9.6%.

Se encontró la limitante de que no se contaba en el servicio, con registros completos para la obtención de un mayor número de variables y de esta forma poder obtener factores de riesgo en este grupo de pacientes; así como no especificar el sitio donde se presento el accidente y si el paciente se encontraba realizando alguna actividad con la mano dominante, que ayudara a explicar el predominio de la afectación izquierdo.

En el estudio se encontró, además de las similitudes reportadas por otros autores; un predominio en el mecanismo de lesión de baja energía; el cual contrasta con la mayoría de los reportes en la literatura mundial, el cual considera los traumatismos de alta energía como factor de riesgo para desarrollar pseudoartrosis. Esto se aprecio de igual manera en un trabajo reportado en población colombiana; lo cual podría sugerir que la población Latinoamérica tiene mayor riesgo de presentar pseudoartrosis diafisaria de humero en fracturas cerradas tratadas quirúrgicamente con mecanismo de lesión de baja energía que la población anglosajona.

Debido a esto datos, sería importante educar a nuestra población sobre la importancia de la prevención de accidentes, evitando dejar objetos tirados en la vía pública o en nuestro domicilio, colocar protecciones en los baños, limitar el uso de alfombras, evitar los desniveles en el interior de nuestro domicilio. Y, cuando se llega a presentar la fractura, y el paciente acuda en busca de atención médica, no dar por hecho de que el paciente evolucionara favorablemente debido a que se debe a un traumatismo de baja energía como es el concepto habitual; sino, tener en cuenta, que en nuestra población es el principal mecanismo de lesión

por el cual se presenta pseudoartrosis, debido a esto, debería ser tratada con el mismo criterio que una fractura cerrada ocasionada por un mecanismo de alta energía.

En base a esto sería interesante evaluar por que razón se afecta mayormente el miembro torácico izquierdo, al igual que tratar de detectar factores de riesgo en la población latinoamericana que aumentan el riesgo de que una fractura diafisaria de humero cerrada evolucione hacia la pseudoartrosis.

Así como realizar un análisis estadístico de todas las fracturas de diafisarias de humero cerradas tratadas quirúrgicamente con mecanismo de lesión de baja energía, que porcentaje presenta pseudoartrosis para compararlas con el porcentaje de pseudoartrosis de las fracturas diafisarias de humero cerradas tratadas quirúrgicamente con mecanismo de lesión de alta energía.

Otro aspecto importante sería evaluar el riesgo de pseudoartrosis de acuerdo a la clasificación de la AO, la cual se encarga de agrupar las fracturas de acuerdo a su complejidad y pronóstico.

## REFERENCIAS

- (1) Crenshaw A.H. Fractures Shaft of Humerus In S. Terry Canale: Campbells Operative orthopaedics. Editorial Elsevier. 10ma edición. 2296-2308
- (2) Ward E F. Savoie F, Hughes J.L. Fractures of the diaphyseal Humerus, In Browner B (ed): Skeletal Trauma. Philadelphia. W.B. Saunders 1998. 2da edición 501-543, 1177-1202.
- (3) Thomas P. Rûedi Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Spring Verlag Iberica. 1996. 86,147
- (4) Muller ME. Allgower M, Schneider R: Manual of the internal fixation of fractures, Techniques Recommended by AO group. Spring Verlag Iberica 1993. pag 72, 120.
- (5) Weber B.G., Cech O. Pseudoartrosis. Ed científico Médica. 1ra edición 1986. Pag. 71-75, 129-137.
- (6) Volgas D, Stannard J.D, Alonso J.E. Nonunions of the Humerus. Clin Orthop; February 2004. 419: 46–50)
- (7) Jones C. B., Mayo K. A. Nonunion Treatment. J Orthop Trauma; 2005. 19(10) (Suppl. November/December): S11-S13
- (8) Babhulkar S, Orth; Pande K., Babhulkar S. Nonunion of the Diaphysis of Long Bones. Clin Orthop and Rel Res. February 2005; 431: 50–56)
- (9) Nork S. E. Initial Fracture Management and Results J Orthop Trauma. 2005; 19(10) (Suppl. November/December):S7-S10)
- (10) Bergenstock M., Min W., Simon A. M., Sabatino C., O'Connor J. P. A Comparison Between the Effects of Acetaminophen Celecoxib on Bone Fracture Healing in Rats J Orthop Trauma. November/December 2005; 19:717–723
- (11) Rosen H. Compression Treatment of the pseudarthroses. Clin. Orthop. 1979; 138:154.
- (12) Rosen H. Nonunion and pseudarthroses of the humeral shaft. Orthop Clin Of North America. 1990; 21: 725-742.
- (13) Rosen H. Treatment of the nonunion and Malunions. In Browner B (Ed): Skeletal Trauma. Philadelphia.W.B. Saunders, 1998. 2da edición 1128-1312.
- (14) Rodriguez-Merchan E. C., Forriol F. Nonunion: General Principles and Experimental Data. Clin Orthop. February 2004; 419: 4–12
- (15) Watson J. T. Overview of Biologics. J Orthop Trauma. 2005; 19(10) (Suppl. November/December): S14-S16
- (16) Lane J. M. Bone Morphogenic Protein Science and Studies. J Orthop Trauma. 2005; 19(10) (Suppl. November/December):S17-S22
- (17) Jones A. L. Recombinant Human Bone Morphogenic Protein-2 in Fracture Care. J Orthop Trauma. 2005; 19(10) (Suppl. November/December):S23-S25
- (18) Hewitt J. D. Harrelson J. M., Dailiana Z., Guilak F., Fink C., The Effect of Intermittent Pneumatic Compression on Fracture Healing. J Orthop Trauma. July 2005; 19(6):371–376
- (19) McKee M. D. Recombinant Human Bone Morphogenic Protein-7 Applications for Clinical Trauma. J Orthop Trauma. 2005; 19(10) (Suppl. November/December):S26-S28

- (20) Chhabra A., Zijerdi D., Zhang J., Kline A., Balian G., Hurwitz S. BMP-14 Deficiency Inhibits Long Bone Fracture Healing A Biochemical, Histologic, and Radiographic Assessment. *J Orthop Trauma*. October 2005; 19(9):629–634
- (21) Van Houwelingen A. P., McKee M. D. Treatment of Osteopenic Humeral Shaft Nonunion With Compression Plating, Humeral Cortical Allograft Struts, and Bone Grafting. *J Orthop Trauma*. January 2005; 19(1): 36–42
- (22) Lin J., Chiang H., Hou S. Open Exchange Locked Nailing in Humeral Nonunions After Intramedullary Nailing *Clin Orthop and Rel Res*. June 2003; 411: 260-268
- (23) Beredjiklian P. K., Hotchkiss R.N., Athanasian E. A., Ramsey M. L., Katz M. A. Recalcitrant Nonunion of the Distal Humerus Treatment with Free Vascularized Bone Grafting. *Clin Orthop and Rel Res*. June 2005; 435: 134-139
- (24) Marti, R. K.; Verheyen, C. C. P. M.; Besselaar, P. P. Humeral Shaft Nonunion: Evaluation of Uniform Surgical Repair in Fifty-one Patients. *J Orthop Trauma*. February 2002; 16(2): 108-115
- (25) Diccionario terminológico de ciencias medicas. 1995. 13va. Edición Salvat Editores.
- (26) Reyes, R.C.; Valencia C. M. P.; García G. L. A.; Osteosíntesis de la diáfisis del húmero con placas. *Rev Colom Orto y Trauma*. Diciembre de 2005; 19(4): 27-33