



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO



**ANÁLISIS RADIOGRÁFICO COMPARATIVO DE
CONSOLIDACIÓN OSEA EN FRACTURAS
DIAFISARIAS DE HUMERO TRATADAS CON SISTEMA
DE ENCLAVADO CENTROMEDULAR EXPANDIBLE VS
ENCLAVADO CENTROMEDULAR BLOQUEADO**

TESIS

PARA OBTENER TÍTULO UNIVERSITARIO EN POSGRADO DE LA
ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA

Presenta:

DR. JOEL ARMANDO PACHECO ARIZMENDI

ASESOR:

DR. SERGIO GOMEZ LLATA GARCÍA

FEBRERO 2014



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.

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS

Titular de la Unidad de Enseñanza

DR. DIEGO MARTIN DE LA TORRE GONZALEZ

Profesor Titular Curso Universitario de Ortopedia

DR SERGIO GOMEZ LLATA GARCÍA

Adjunto de Curso Universitario de Ortopedia y Asesor de Tesis

DR. JOEL ARMANDO PACHECO ARIZMENDI

Médico residente Cuarto año de Ortopedia

NÚMERO DE REGISTRO DE TESIS

HJM2191/13-R

INDICE

Resumen.....	4
Marco teórico.....	5
Pregunta de la investigación.....	10
Justificación	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	11
Tipo y diseño de investigación.....	11
Metodología.....	11
Delimitacion del problema.....	12
Criterios de inclusión.....	12
Criterios de no inclusión.....	12
Criterios de eliminación.....	12
Variables.....	13
Recolección de datos.....	13
Análisis de datos.....	14
Resultados	15
Conclusión.....	19
Anexos	20
Bibliografía.....	31



ANÁLISIS RADIOGRÁFICO COMPARATIVO DE CONSOLIDACIÓN OSEA EN FRACTURAS DIAFISARIAS DE HUMERO TRATADAS CON SISTEMA DE ENCLAVADO CENTROMEDULAR EXPANDIBLE VS ENCLAVADO CENTROMEDULAR BLOQUEADO

RESUMEN

Objetivo: Comparar radiográficamente el grado de consolidación en el tratamiento de fracturas diafisarias trazo simple cerradas traumáticas de humero tratadas con enclavado centromedular expandible vs enclavado centromedular bloqueado.

Material y Métodos: Se realizó un estudio analítico, retrospectivo, longitudinal, comparativo; en el periodo comprendido de febrero del 2003 a febrero del 2011 en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Juárez de México Serán captados de acuerdo a la base de datos del servicio de ortopedia del hospital, posteriormente se revisara el expediente y archivo de imágenes y se recabaran los datos de evaluación radiográfica (escala de Montoya) de cada paciente a las 3,5,8,12 y 16 semanas.

Estadístico: Se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) tomando un grado de libertad para el factor y siete grados para el error, con una confiabilidad de 0.05, obteniendo un valor para la F de Fisher < 5.591 considerado estadísticamente significativo.

Palabras clave: enclavado centromedular (ECM), osteosíntesis, consolidación radiográfica, fractura diafisaria de húmero.

MARCO TEORICO

Las fracturas diafisarias de húmero representan entre el 2% y el 5% de todas las fracturas, y son en su mayoría resultados de traumatismos directos. ⁽¹⁾

Las fracturas del tercio medio representan aproximadamente el 60% ⁽²⁾

Las fracturas del tercio medio y distal pueden producir lesión del nervio radial. Las lesiones vasculares asociada a fracturas de la diáfisis humeral se producen en bajo porcentaje de casos. ⁽¹⁾

Debe explorarse en el brazo la presencia de tumefacción, equimosis y deformidad. La exploración debe incluir la exploración neurovascular cuidadosa de toda la extremidad, siendo la exploración del nervio radial especialmente importante antes de realizar cualquier procedimiento.

Las radiografías se obtienen en dos planos para humero, que incluyan hombro y codo.

Existen indicaciones absolutas y relativas para la estabilización quirúrgica.

Debe tenerse en cuenta la edad del paciente, tipo de fractura, enfermedades previas, lesiones asociadas y la capacidad para colaborar con el tratamiento. ⁽³⁾

INDICACIONES PARA LA OSTEOSINTESIS ⁽³⁾

ABSOLUTAS:

Politraumatizado
Fracturas expuestas
Fracturas humerales bilaterales
Fracturas patológicas^(4,10)
Codo flotante
Lesión vascular
Parálisis radial tras reducción cerrada
Pseudoartrosis ⁽⁵⁾

RELATIVAS:

Fracturas espiroideas largas
Fracturas transversales
Lesión de plexo braquial
Parálisis nerviosa primaria
Imposibilidad para mantener la reducción
Déficit neurológico, Parkinson
Pacientes no colaboradores
Obesidad

Hace aproximadamente 40 años las fracturas eran tratadas en su mayoría con tratamiento conservadores, especialmente aparatos de yeso del tipo “yeso colgante” al que se colocaba un peso ejerciendo tracción por gravedad intentando reducir la fractura.

Actualmente son los mas aceptados con resultados satisfactorios, aceptados por la comunidad ortopédica mundial, pero no exentos de complicaciones.

Las fracturas cerradas de humero actualmente tienen una mejor evolución y pronostico con los procedimientos de osteosíntesis actuales.

No obstante continúan presentándose complicaciones cuando se realizan las diferentes técnicas quirúrgicas y no se aplican correctamente los principios biomecánicos, como son el concepto de “presión curva”, inestabilidad en rotación o compresión nerviosa con placas de osteosíntesis. ⁽⁶⁾

Las placas convencionales y de bajo contacto aun con técnica mínima invasiva pueden accidentalmente comprimir el nervio radial o proporcionar estabilidad insuficiente

Los fijadores externos a pesar de conseguir alineación de la fractura, al funcionar como soporte óseo da una estabilidad relativa con el aumento de la probabilidad de complicación del tipo pseudoartrosis.

El tratamiento de las fracturas diafisarias de huesos largos con clavos centromedulares ha tenido una constante evolución desde el diseño de Küntscher en 1940; posteriormente se desarrollaron los clavos rimados, que tenían que llenar el canal medular en su totalidad para mantener una osteosíntesis estable; los estudios de circulación endóstica dieron lugar al desarrollo de clavos no rimados, los cuales requieren bloqueos para su estabilidad.

En el enclavado centromedular sirve de tutor intraoseo, guía para la consolidación, que al colocarse pernos de bloqueos distales y proximales se asegura una estabilidad rotacional absoluta, con compresión axial, o para conseguir soporte óseo dependiendo la necesidad de la fractura; sin embargo la colocación de estos pernos implica el aumento de tiempo quirúrgico, exposición a radiación por parte del cirujano e invasión de tejidos blandos con probable lesión vasculonerviosa. ⁽⁶⁾

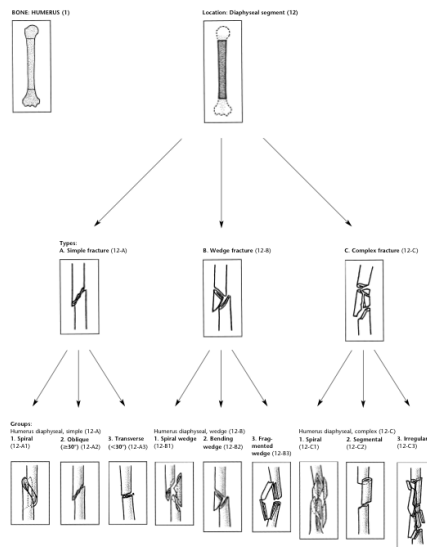
Los resultados de series indican que un clavo intramedular si no es capaz de controlar la rotación con frecuencia conducirá a la pseudoartrosis.

El clavo centromedular expansible FIXION es un novedoso sistema que elimina la necesidad de bloqueo proximal y distal e incluso el fresado del canal medular, pudiéndose utilizarse con inserción anterógrada y retrograda. ^(7,8)

Tiene la ventaja de ser un procedimiento mínimamente invasivo que reduce el tiempo de exposición a rayos x, menor sangrado y disminución de los tiempos quirúrgicos y de estancia hospitalaria. Desde el punto de vista biomecánico el clavo asume la forma de reloj de arena similar a la configuración anatómica del canal medular. Se forma un sistema que se definiría como unidad de soporte fuerza-clavo-hueso y se convierte en parte integral de la pared endomedular en los puntos de contacto. ^(7,8)

INDICACIONES

1. Fracturas diafisarias de huesos largos con trazos transversos. Oblicuos, helicoidales o con tercer fragmento (tipo A y B de la AO) ⁽¹⁵⁾
2. Pseudoartrosis diafisaria tratada en forma fallida con cualquier otro sistema
3. Osteotomías
4. Cirugías de revisión
5. Tumores



CONTRAINDICACIONES

1. Fracturas proximales y distales de huesos largos
2. Fracturas multifragmentadas
3. Infecciones ^(7,8)

EVALUACION RADIOGRAFICA

El examen radiográfico tiene la capacidad de establecer la relación entre la evolución y tiempo de fractura para evaluar la reparación a nivel de tejido óseo, calificándose en cuatro etapas, con esto se puede saber si el tiempo esperado de evolución concuerda con la imagen radiográfica y dar un tiempo de terminación al tratamiento. Cabe mencionar que la correlación con la clínica es la calificación final para una evaluación global. ⁽⁹⁾

MONTOYA propone esta clasificación:

Evaluación radiográfica de consolidación ósea.

Clasificación de Montoya.

Grado	
0	Presencia de fractura después del tratamiento sin cambios radiográficos
I	Se observa reacción perióstica, pero sin formación del callo óseo
II	Hay formación de callo óseo, pero persiste el trazo de fractura
III	Hay callo óseo, se encuentra consolidación ósea, pero aún se observa parte de la fractura
IV	Consolidación completa, sin evidencia del trazo de fractura.

La consolidación ósea va en relación a las etapas del examen radiográfico y al tiempo de evolución esperado en dicho tiempo.

La etapa inflamatoria de 3-5 días, formación del callo blando de los 5 días a las 2 semanas, callo duro de las 2 semanas a las 6 semanas y finalmente etapa de remodelación de las 6 a las 12 semanas.

COMPLICACIONES

Entre los problemas que se pueden presentar durante la inserción de este implante está el que el orificio de entrada no sea suficientemente amplio y dificulte la inserción del clavo, por lo que la introducción del punzón deberá profundizarse hasta su parte más amplia con la finalidad de que el clavo pase sin problemas, ya que se trata de un clavo que no requiere fresado y debe introducirse fácilmente, lo que se facilita por su punta cónica. Cuando esto no es posible, se debe a que el implante está chocando con la cortical del hueso; entonces deberá redirigirse longitudinalmente sobre la diáfisis del hueso; una vez que el clavo se ha insertado en la parte proximal del hueso fracturado, el mismo clavo ayuda a manipular el fragmento e introducir el implante en el segmento distal con la ayuda del intensificador de imágenes, radiografías o, si es preciso, bajo visión directa. ^(7,8)

Otro problema que se puede presentar es que una vez reducida la fractura o cualquier problema esquelético que se esté tratando de estabilizar, no se expanda el clavo; entonces hay que verificar que la conexión de la bomba con el mango guía esté perfectamente adaptada, ya que de lo contrario el líquido no fluirá hacia el clavo y por consiguiente no se logrará su expansión. Es recomendable que después de la osteosíntesis con este clavo, se movilice en bloque el hueso tratado para confirmar que ésta quedó estable en sentido lateral, anteroposterior y rotacional. ^(7,8)

Retardo de la consolidación 3 a 6 meses; no unión 6 a 8 meses; pseudoartrosis mas de 8 meses.

Angulaciones y desalineaciones que pueden deberse a defecto de la técnica de reducción

Neurológicas: lesiones descritas en el momento del traumatismo o tras intensa manipulación lesión del nervio radial

Infecciones: en el enclavado centromedular a cielo abierto se reporta hasta un 5% de infecciones, el cual es prácticamente nulo en procedimientos cerrados. ^(1,2,7,8)

El clavo centromedular expandible es un dispositivo de acero inoxidable que consta de cuatro barras longitudinales unidas por membranas del mismo metal; en su parte proximal hay un pivote roscado que sirve para adaptar un dispositivo, el cual ayuda a su inserción y/o extracción. En su extremo distal contiene una válvula unidireccional cónica que facilita su inserción en el canal medular (Figura 1).

El instrumental es mínimo y consta de un mango guía para la sujeción del clavo y conexión con una bomba de expansión, un impactador-extractor, un destornillador para el tapón de cierre, una bomba y manómetro para la introducción del líquido y una guía para la extracción del clavo (Figura 2).



Figura 1. Clavo centromedular expandible, a la izquierda, su extremo proximal con su válvula y pivote de inserción y en el extremo distal su guía cónica.



Figura 2. Equipo de inserción para el clavo expandible: a la izquierda punzón iniciador, charola con desarmadores, broca y dispositivo impactor-extractor.



Al proyectar el clavo con sus barras en cuatro puntos contra el canal medular y luego expandirse, toma la forma de un reloj de arena adaptándose geoméricamente al canal medular anatómico en los puntos de contacto, con lo que biomecánicamente da un soporte de fuerza clavo-hueso que bloquea el movimiento de los fragmentos fracturarios, con lo que genera una estabilidad rotatoria.

La válvula unidireccional contenida en el extremo proximal del clavo permite la entrada del líquido dentro del clavo para su expansión; la presión ejercida es controlada por el manómetro de la bomba entre 50–70 Bar. y no permite la salida del mismo manteniendo la expansión requerida; para la extracción

del clavo se utiliza la guía de extracción, la cual, al colocarla en la rosca proximal, rompe la válvula unidireccional permitiendo la salida del líquido reduciendo el diámetro del clavo en 50-60% facilitando su retiro. El tapón de cierre se coloca en la rosca proximal con el destornillador con la finalidad de evitar la invasión del hueso dentro de la rosca y al retirarlo facilita la introducción de la guía de extracción.

Los diámetros del clavo expandible son: para húmero de 6.7 mm que expande a 10.0 y 8.5 mm que expande a 13.5. Las longitudes son Para húmero: 200 a 280 mm, ⁽⁷⁾

TECNICA DE COLOCACION

La inserción del clavo expandible en el húmero puede ser anterógrada o retrógrada: cuando se prefiere la vía anterógrada el paciente se coloca en posición de silla de playa y se realiza una incisión a 1 cm del borde anterolateral del acromion, se localiza la tuberosidad mayor y se introduce el punzón para realizar el orificio de entrada.

Cuando se prefiere la vía retrógrada, se coloca al paciente en posición de decúbito ventral

con el brazo descansando sobre una tabla y se realiza una incisión a 1 cm por arriba de la punta del olécranon, se disecciona el tríceps y se localiza la fosa olecraneana, se introduce el punzón a 1 cm por arriba de ésta sobre la paleta humeral, se reduce la fractura abierta

o cerrada en forma habitual y se pasa el clavo para su expansión. de la guía de extracción. ⁽⁷⁾

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Habría alguna diferencia radiográfica entre el tratamiento de fracturas diafisarias trazo simple humerales traumáticas cerradas con enclavado centromedular expandible vs enclavado centromedular bloqueado?

JUSTIFICACIÓN

El clavo centromedular expandible fision ha sido implantado en varios países y presentado en foros internacionales de ortopedia. Actualmente existen pocas publicaciones de los trabajos realizados; sin embargo, se tiene conocimiento de buenos resultados en general, pero se requiere de mayor casuística para valoración del sistema.

OBJETIVO GENERAL

Valorar si existe diferencia radiográfica entre el tratamiento de enclavado centromedular expandible vs bloqueado en fracturas diafisarias trazo simple cerradas traumáticas de humero.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la prevalencia de pacientes con fractura diafisaria de humero trazo simple cerradas traumáticas que recibieron tratamiento quirúrgico con clavo centromedular expandible y bloqueados en el Hospital Juárez de México de noviembre de 2001 a noviembre de 2011.

Determinar el tiempo de consolidación de fracturas diafisarias simples, cerradas, traumáticas tratadas con enclavado centromedular bloqueado.

Determinar el tiempo de consolidación de fracturas diafisarias simples, cerradas, traumáticas tratadas con enclavado centromedular expandible.

TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Por la intervención por el investigador: analítico observacional.

Por captación de la información por el investigador: retrospectivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo: Transversal

Por la presencia de un grupo control: Comparativo.

METODOLOGIA

Se realizara un estudio analítico observacional, retrospectivo, transversal, comparativo.

En el periodo comprendido de febrero del 2003 a febrero del 2011 en el servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Juárez de México

Serán captados de acuerdo a la base de datos del servicio de ortopedia del hospital, posteriormente se revisara el expediente y archivo de imágenes y se recabaran los datos de evaluación radiográfica (escala de Montoya) de cada paciente a las 3,5,8 y 12 semanas.

Evaluación radiográfica de consolidación ósea.

Clasificación de Montoya.

Grado	
0	Presencia de fractura después del tratamiento sin cambios radiográficos
I	Se observa reacción perióstica, pero sin formación del callo óseo
II	Hay formación de callo óseo, pero persiste el trazo de fractura
III	Hay callo óseo, se encuentra consolidación ósea, pero aún se observa parte de la fractura
IV	Consolidación completa, sin evidencia del trazo de fractura.

DELIMITACION DEL PROBLEMA

Debido a que existen pocas publicaciones de los resultados del uso del clavo centromedular fixation y la mayoría de publicaciones existentes reportan casos aislados de complicaciones adjudicándolas a la falta de bloqueo estático para el eje axial como el rotacional sin dar compresión como tal en el foco de fractura, se ha retrasado el avance en el desarrollo y uso de este sistema.

Se pretende realizar un análisis comparativo radiográfico entre dos tipos de clavo, el bloqueado con compresión axial, y el fixation con compresión radial elástica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ø Pacientes con fractura de húmero traumáticas
- Ø Fracturas con trazos simples y con tercer fragmento (12 A Y 12 B, de la clasificación AO)
- Ø Fracturas cerradas
- Ø Fracturas tratadas quirúrgicamente con clavo centromedular bloqueado y clavo centromedular fixation.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Ø Fracturas abiertas.
- Ø Fracturas multifragmentadas (12 C, de la clasificación de la AO)
- Ø Fracturas tratadas de forma conservadora o con implante de osteosíntesis diferente al establecido
- Ø Fracturas en terreno patológico

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Ø Pacientes con expediente y/o archivo radiográfico extraviado
- Ø Pacientes que fallecieron durante el tratamiento o que abandonaron el seguimiento.

VARIABLE		Definición operacional	Tipo Variable de	Escala medición	Indicador
DEPENDIENTE	GRADO DE CONSOLIDACION OSEA	Escala de Montoya I-IV	ORDINAL	I-IV	0-IV
INDEPENDIENTE	ENCLAVADO CENTROMEDULAR BLOQUEADO VS ENCLAVADO CENTROMEDULAR FIXION	Se registrará en la hoja de recolección de datos si se realizó bloqueo con clavo centromedular bloqueado o fixion	NOMINAL DICOTÓMICA	Nominal	1.Clavo bloqueado 2.Clavo fixión
DEMOGRÁFICAS	TIPO DE FRACTURA		nominal	nominal	Clasificación AO
	EDAD		Cuantitativa continua	Numérica	No. De años
	SEXO		Nominal dicotómica	Nominal	1.Femenino 2. Masculino

RECOLECCION DE DATOS

De acuerdo a la clasificación del tipo de fractura y tipo de tratamiento realizado
De acuerdo a archivos del servicio de ortopedia y el servicio de imagenología del Hospital Juárez de México

ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) tomando un grado de libertad para el factor y 7 grados para el error, con una confiabilidad 0.05 obteniendo un valor para la F de Fisher < 5.591 estadísticamente significativo.

Desarrollando la siguiente formula:

$$SS_{total} = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x})^2$$

$$SS_{between} = \sum_{j=1}^p n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

$$SS_{within} = \sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

Datos:

CONSOLIDACION	FIXION	BLOQUEDO
GRADO I 3ª SEM	18	20
GRADO II 5ª SEM	14	19
GRADO III 8ª SEM	14	8
GRADO IV 12ª SEM	11	12

suma x	57	59
Ki	4	4
X ²	3249	3481
	812,25	870,25
		1682,5
	suma X	116
	X ²	13456

RESULTADOS

En el estudio se recolectaron datos de 38 pacientes tratados en el periodo establecido, de los cuales 18 fueron tratados con enclavado centromedular fexion y 20 pacientes tratados con enclavado centromedular bloqueado.

Se observo:

A la semana 3, el 100% de los pacientes tienen grado de consolidación I en escala de Montoya

A la semana 5, 77% de los pacientes tratados con ECM fexion y 95% de los tratados con ECM bloqueado tienen grado de consolidación II en escala de Montoya.

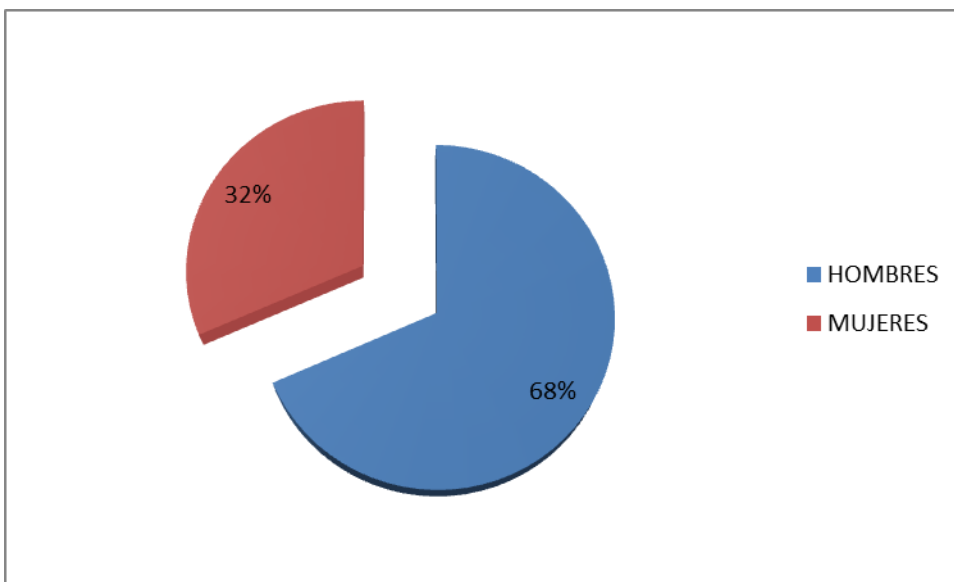
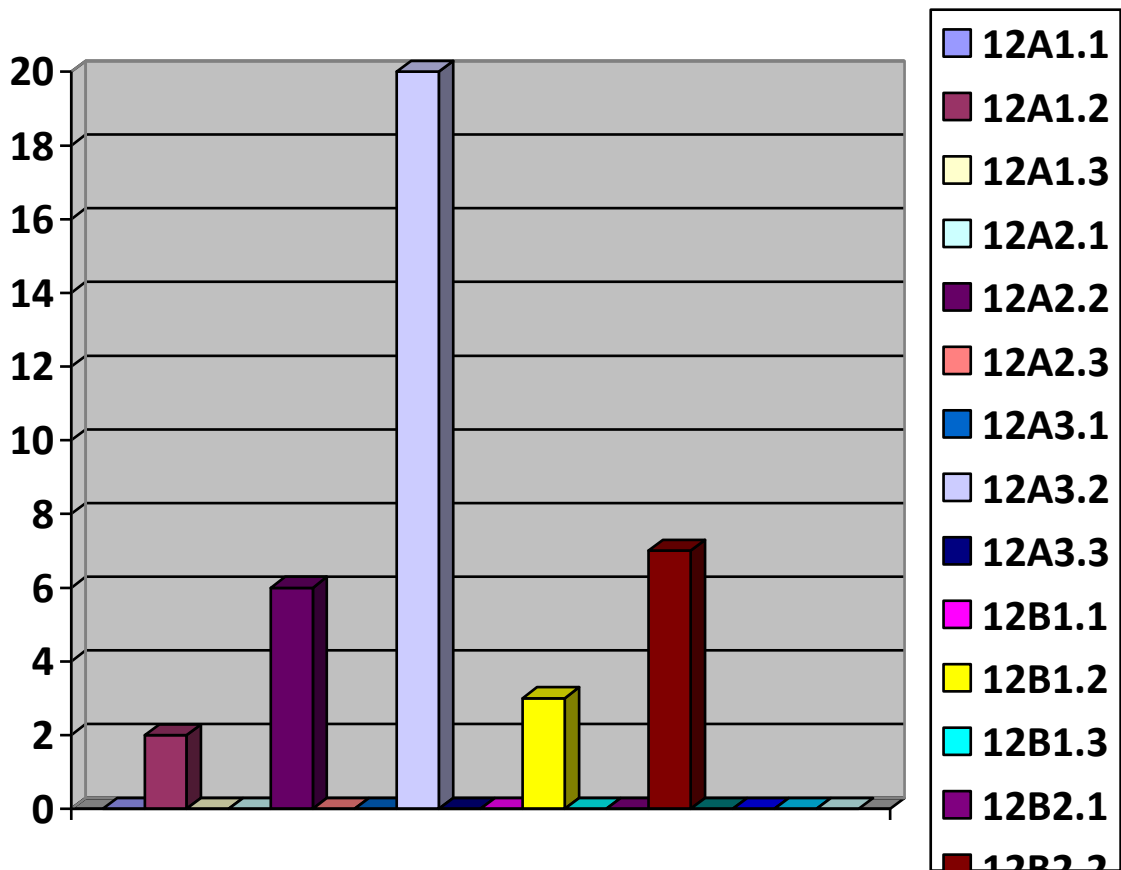
A la semana 8, 88% de los pacientes tratados con ECM fexion y el 95% de los tratados con ECM bloqueado tienen grado de consolidación III en escala de Montoya

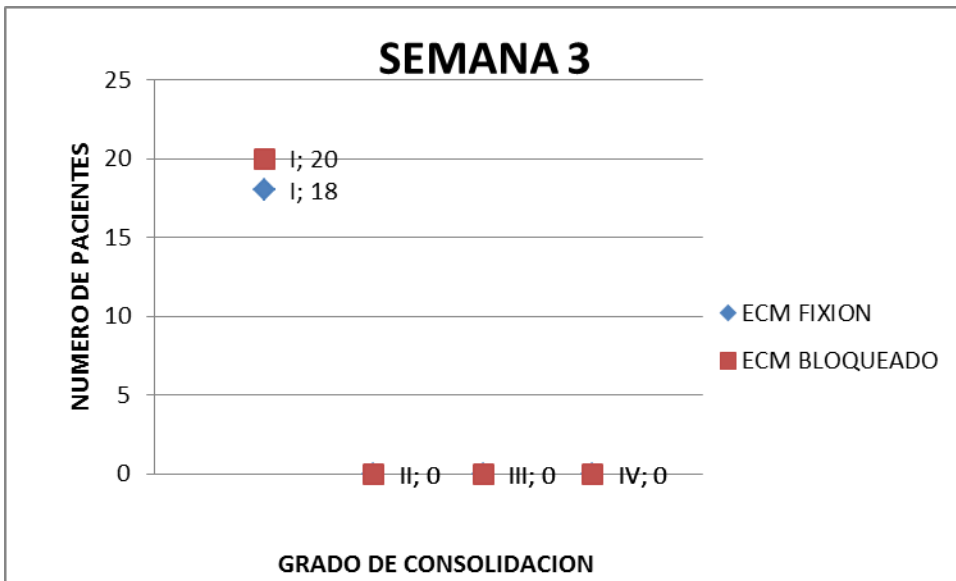
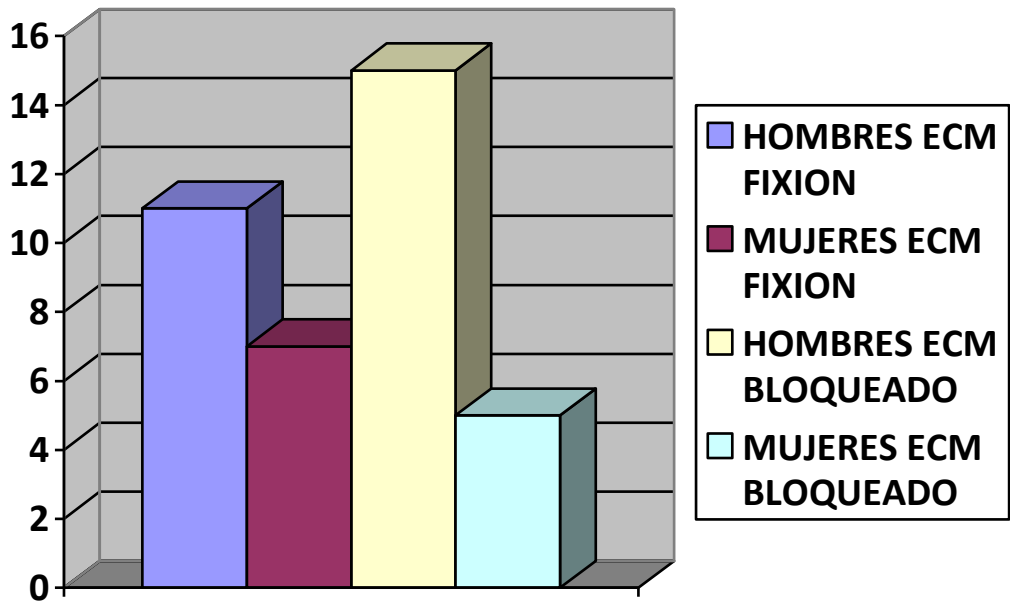
A la semana 12, el 88% de los pacientes tratados con ECM fexion y el 80% de los tratados con ECM bloqueado tienen grado de consolidación IV en escala de Montoya

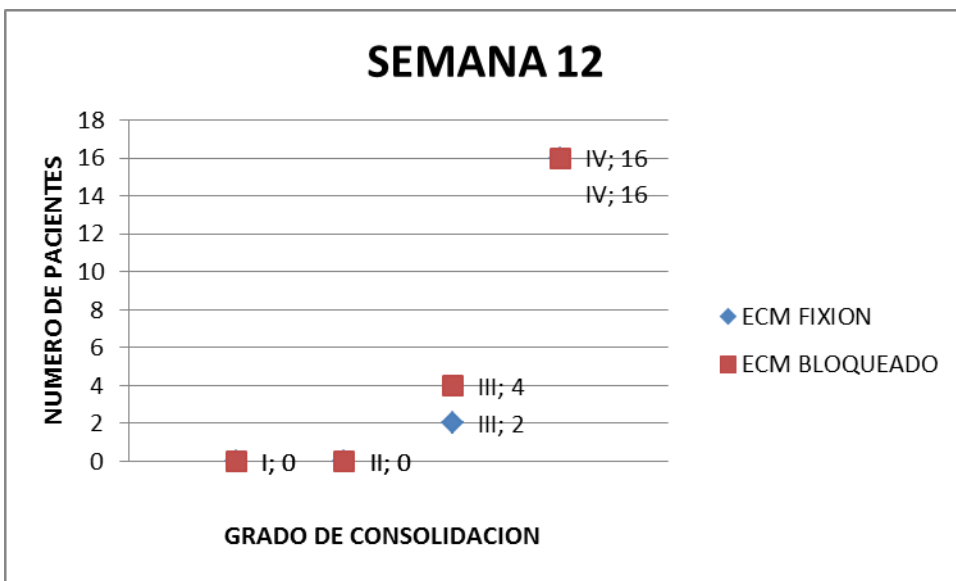
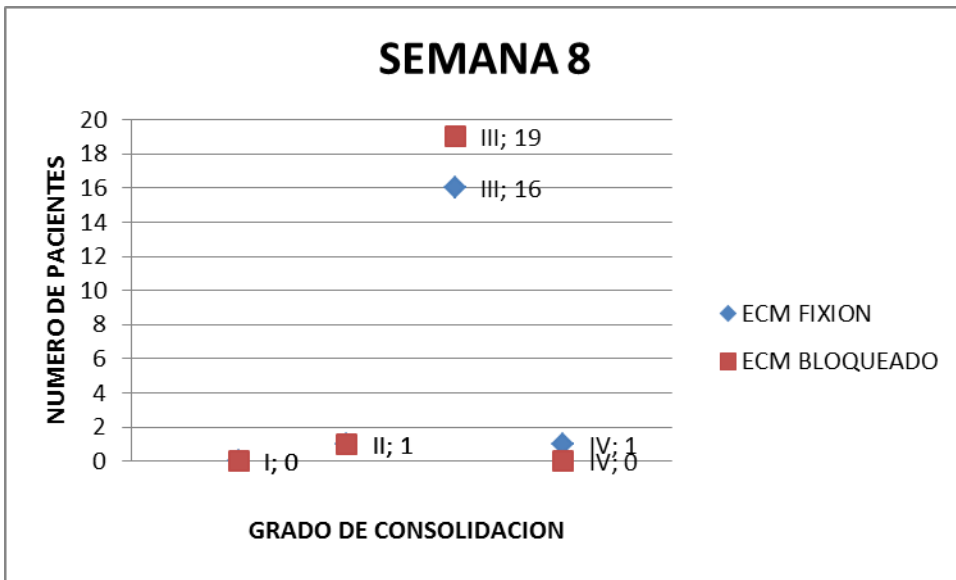
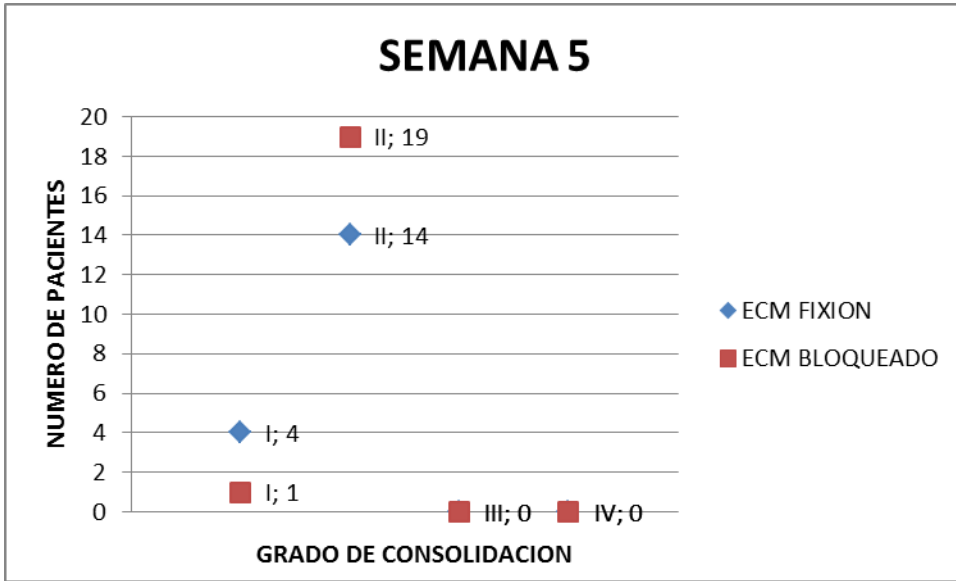
Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado medio	F
Factor	0,5	1	0,5	0,028
Error	123,5	7	17,643	

Se realizó el análisis de la varianza obteniendo el valor para la F de Fisher de 0.028, teniendo como valor critico de distribución de 5.591, por lo que el valor critico se encuentra ubicado a la derecha del valor obtenido, demostrando que no hay significativa variabilidad en el tiempo de consolidación ósea entre el enclavado centromedular bloqueado y el enclavado centromedular fexion.

CLASIFICACION AO.







CONCLUSIONES

Después de hacer una revisión extensa de los casos previamente presentados, se observa que no hay una significativa varianza en tiempo de consolidación con el uso del sistema de enclavado centromedular expandible versus enclavado centromedular bloqueado.

Por lo antes mencionado se puede concluir que el uso de este sistema es una buena alternativa de tratamiento en las fracturas humerales con clasificación 12 A Y 12 B, de la clasificación AO. reduciendo tiempos quirúrgicos, tiempo de exposición a radiación de personal quirúrgico, sin diferencia significativa en tiempo de consolidación ósea.

BIBLIOGRAFIA

1. Müller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Manual de osteosíntesis. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1992.
2. Cenavece.salud.gob.mx centro nacional de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades.
3. Thomas P. Ruedi. Principios de la AO en el Tratamiento de las fracturas. Thieme Stuttgart NY 2000; 295-308
4. Franck WM, Olivieri M, Jannasch O, Hennig FF. An expandable nailing system for the management of pathological humerus fractures. Arch Orthop Traum Surg 2002; 122(7): 400-5
5. Daccarett M, Walz B. Use of an expandable nail in the treatment of non union fractures of the femur, tibia and humerus. Ost Trau Care 2004; 12: 130-4.
6. De Lee JC. Fractures and dislocations of the hip. En: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. Fractures in adults. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996
7. Salazar P, Clavo centromedular expandible, México, Medigraphic Vol 5, No.2 Abr-Jun 2009
8. Salazar P. Clavo centromedular expandible fijación para el tratamiento de fracturas diafisarias de huesos largos. Rev Hosp Jua Mex 2005; 72 (3) 108-111
9. Lepore S, Capuano N. Clinical and radiographic results with the fixation intramedullary nail: an inflatable self-locking system for long bone fractures. Clin Radiograph Ost Car Rev 2002; 10: 532-5.
10. Siegel HJ, Sessions W, Casillas MA Jr. Stabilization of Pathologic Long Bone Fractures with the Fixion Expandable nail. Orthopedics 2008; 31(2):143-8.
11. Nieto E, Izquierdo F. Fracturas diafisarias de húmero, fémur y tibia tratadas con sistema de enclavado endomedular expansible fijación. Rev Ven Cirug Ortoped y Traum 2002; 34(1): 34-44.
12. Pascarellas R, et al. The fixation nail the lower limb. Preliminary results. Rev Chir Organi Mov 2002; 87: 169-74.

13 Pittlik N, Berger SL. The fixation nail new kind of intramedullary nailing. *Osteo Traum Care* 2002; 10: 546-9.

14 Capelli RM, Galmarini V, Molinari GP, De Amicis A. The fixation expansion nail in the surgical treatment of diaphyseal fractures of the humerus and tibia. Our experience. *Chir Organi Mov* 2003; 88(1): 57-64.

15. AO/latin.com página para el estudio de la osteosíntesis.



AGRADEZCO

A mi familia: Abuelos, Mamá, Haydeé y Chío, que con su apoyo inicie una educación y carrera que me guiara y será medio de grandes enseñanzas.

A Eve y mi hijo (a), que han sido mi motivación en esas jornadas interminables y noches de desvelo para continuar por el camino empezado.

Y a mis maestros: que aunque no se les paga por ello, han sido maestros, compañeros y amigos en un lugar que extrañamente se vuelve un hogar.

Su amigo

Joel Armando