



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

“INCIDENCIA DE LAS FRACTURAS DE LA DIÁFISIS TIBIAL CERRADAS
TRATADAS CON ENCLAVADO CENTROMEDULAR SIN RIMADO EN EL
HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERÍODO COMPRENDIDO DE 1
DE ENERO DEL 2009 A 31 DE DICIEMBRE DEL 2010”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la
Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. General Pío Saucedo Ramírez.

Dirigido por:

M en C. Arturo García Balderas.

M. en C. Arturo García Balderas
Presidente

Dr. en C. Carlos Saldaña Gutiérrez.
Secretario

Med. Esp. Efrén Concha López.
Vocal

Med. Esp. José Manuel Grimaldo Téllez.
Suplente

Dra. en C. Ma. Elena Villagrán Herrera.
Suplente

Méd. Esp. Enrique López Arvizu
Director de la Facultad de Medicina

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director De Investigación y
Posgrado de la U.A.Q.

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero 2012
México

RESUMEN

Las fracturas diafisarias de tibia, así como las de huesos largos son cada vez más frecuentes con el incremento de los accidentes de vehículos de motor. El desarrollo de los clavos cerrojados de tibia insertados con o sin rimado ha suscitado debates sobre cuál es el método óptimo de tratamiento en estas fracturas. El objetivo de este estudio es conocer la incidencia de las fracturas de tibia tratadas con enclavado centromedular, así como las semanas de consolidación, por grupo de edad, por género, el lado mayormente afectado, en pacientes fumadores y no fumadores.

Se tomo el periodo comprendido del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2010 obteniendo 36 pacientes con fractura de tibia diafisaria tratados con enclavado centromedular sin rimado, el 75% fueron hombres y 25% mujeres, notando un comportamiento bimodal de afectación en los grupos de edad de 16-25 años con 38.88% de pacientes y en el grupo de 26-45 años de edad con 38.88%. El lado mayormente afectado corresponde al izquierdo con 58% y al lado derecho con 42%. El grupo de 18-22 semanas de consolidación represento el 30.54% del total de los pacientes, el grupo de 23-28 semanas corresponde al 33.32% y en el grupo de 29-42 semanas correspondió al 36.01%. Los pacientes fumadores corresponden al 52.6%, y los no fumadores representan el 47.1%. Siendo 1 paciente de este grupo (no fumadores) quien presento no unión de tibia, y requirió intervenciones subsecuentes para buscar la consolidación, la cual se logro, en promedio a los 18 meses.

En conclusión se encontró que el género masculino sigue siendo el más afectado, el lado izquierdo fue el más predominante. Encontramos un porcentaje de consolidación > al 97% con el uso del enclavado centromedular sin rimado en las fracturas diafisarias de tibia cerradas tratadas con este método.

Palabras (clave: fractura de tibia, semanas de consolidación, clavo centromedular)

SUMMARY

Tibial shaft fractures and the long bones are becoming more frequent with the increase in motor vehicle accidents. The development of tibial nailing nails inserted with and without reaming has sparked debates about what is the optimal method of treatment in these fractures. The aim of this study was to determine the incidence of tibial fractures treated with locked centromedular and the weeks of consolidation, by age group, gender, the side most affected, in smokers and nonsmokers.

It took the period from January 1, 2009 to December 31, 2010 getting 36 patients with diaphyseal tibial fractures treated with nailing without reaming centromedular, 75% were men and 25% women, noting involvement bimodal behavior in the age group of 16-25 years with 38.88% of patients and the group of 26-45 years with 38.88%. Side correspond to the most affected with 58% left and right side with 42%. The group of 18-22 weeks of consolidation represents the 30.54% of patients 23-28 week group corresponds to 33.32% and 29-42 weeks group corresponded to 36.01%. Smokers are at 52.6%, and non smokers accounted for 47.1%. Being a patient in this group (nonsmokers) who introduced non-union of tibia, and subsequent interventions required to seek consolidation, which was achieved on average at 18 months.

In conclusion we found that the male remains the most affected, the left side was the most predominant. We find a consolidation percentage > 97% with the use of embedded centromedular without reaming in closed tibial shaft fractures treated with this method.

Words keys: (fractured tibia, weeks of consolidation, intramedullary nail).

DEDICATORIAS

Kari mi amor siempre has estado a mi lado desde que iniciamos esto juntos, mis logros sabes son tuyos mi amor, gracias por acompañarme, apoyarme, fortalecerme, darme luz en los momentos difíciles. Porque siempre estas con palabras de aliento y comprensión, sabes escucharme, calmarme y sobre todo soportar en ocasiones mi mal carácter. Sabes que estoy infinitamente agradecido. Te amo.

Y ahora nuestra Precious (Celeste) llego a nuestras vidas, me ilumina, me da fuerza para seguir adelante y día a día superar lo hecho, porque con una simple sonrisa tuya mi Precious haces que todo este esfuerzo valga mas la pena. Te amo corazón.

A mi familia, mi Padre que en todo momento desde que inicie este proyecto me apoyo, gracias Papa por todo tu esfuerzo, me enseñaste que solo hay una manera de hacer las cosas; “La correcta” “Ad Mayora Natus Sum”, Mama gracias por estar siempre a mi lado apoyándome, esforzándote y animándome....gracias por todo.

A cada uno de mis hermanos que han creído en mi; Lola, Andrés, Ángel, Lupe, Teto, Cande, Martha, Gordo...Gracias por su apoyo infinito...

Gracias también por todo el apoyo brindado en estos años Irma Vázquez y José Alfredo Pérez...Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a todos y cada uno de mis maestros, fueron 4 años de trabajo, esfuerzo, estudio, dedicación de su parte para conmigo.

Dr. Arturo García agradezco su paciencia, consejos y dedicación a la enseñanza.

Dr. José Manuel Grimaldo Téllez agradezco su esfuerzo día a día en estos cuatro años, el compartir sus experiencias de vida y de trabajo con cada uno de nosotros.

Dr. José Tovar López por toda la dedicación y enseñanza en estos años.

Dr. Jorge Nieves Silva, gracias Maestro por todo, por la enseñanza, la paciencia y dedicación.

A todos y cada uno de mis maestros Dr. Ruiz, Dr. Soto, Dr. Beltrán, Dr. Concha. Dr. Rodríguez, Dr. Herrera. Dr. Rangel. Dr. Paredes. Gracias a todos.

INDICE

Contenido	pagina
I- INTRODUCCIÓN.....	1
I.1 Justificación.....	2
I.2 Objetivo general.....	3
I.3 Objetivo específico.....	4
II.- REVISION DE LA LITERATURA.....	5
III.- METODOLOGIA.....	18
III.1 Metodo.....	18
IV.- RESULTADOS.....	20
V.- DISCUSION.....	25
VI.- CONCLUSIONES.....	28
VII.- LITERATURA CITADA.....	29
VIII.- APENDICE.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	pagina.
Figura 4.1. Pacientes por grupo de edad.....	20
Figura 4.2 Pacientes por género.....	21
Figura 4.3 pacientes con y sin habito tabáquico.....	22
Figura 4.4 semanas de consolidación.....	23
Figura 4.5 lado mayormente afectado.....	23

I.- INTRODUCCION:

Las fracturas de los huesos largos específicamente en la tibia son cada vez más frecuentes, con el incremento de los accidentes de vehículos de motor, se han incrementado las mismas y la severidad de estas, así como la controversia de la mejor opción sobre el tratamiento inicial y definitivo de este tipo de fracturas, con respecto al uso de clavos centromedulares fresados y no fresados, los cuales presentan frecuentemente serias complicaciones per se y son un verdadero reto para el cirujano ortopedista. La falta de unión de la diáfisis de la tibia es un problema que puede ser discapacitante, el tratamiento puede requerir múltiples procedimientos quirúrgicos, hospitalizaciones prolongadas, y el tiempo de discapacidad importante para el paciente, antes de que se obtenga la unión o la amputación de la extremidad en caso de no resolverse la consolidación de la fractura, el reconocimiento de forma temprana de una posible falta de unión seguido de la intervención precoz, disminuirá de manera significativa el tiempo total para obtener la unión del hueso afectado y la frustración del paciente. Los factores que influyen en el retraso de la consolidación o la no unión de las fracturas de la diáfisis tibial, se encuentran presentes en la población atendida en nuestro Hospital, como son tabaquismo, el uso de antiinflamatorios no esteroideos de forma crónica, mal estado nutricional, así como la severidad de las fracturas. Ante esta amplia gama de factores que influyen en la consolidación de las fracturas de la diáfisis tibial cerradas tratadas con enclavado centromedular sin fresado, es conveniente identificar en la población del Hospital General de Querétaro la evolución clínica, radiográfica y sus complicaciones.

I.1.- Justificación:

La población económicamente activa es con frecuencia la que sufre este tipo de lesiones, repercutiendo en el estado general de salud, psicológico, social, y económico, de tal manera los recursos económicos que se otorgan para resolver estas complicaciones son elevados.

Los factores que influyen posiblemente de manera directa o indirectamente en el retardo o la no unión de las fracturas de la diáfisis tibial se encuentran indudablemente presentes en nuestra población como son: tabaquismo, uso de antiinflamatorios no esteroideos, mal estado nutricional, consumo de alcohol y otras comorbilidades.

Es conveniente determinar la prevalencia de este tipo de complicaciones en la población del Hospital General de Querétaro para evaluar la eficiencia y eficacia de los métodos de fijación usados en nuestro Hospital en las fracturas diafisarias de tibia cerradas tratadas con enclavado centromedular sin fresado.

I.2.- Objetivo General:

Identificar la incidencia de las fracturas de la diáfisis tibial cerradas tratadas con enclavado centromedular sin rimado en la población del Hospital General de Querétaro en el periodo comprendido del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2010.

I.3.- Objetivos específicos:

Identificar el tiempo de consolidación de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas con enclavado centromedular sin rimado en pacientes no fumadores.

Identificar el tiempo de consolidación de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas con enclavado centromedular sin rimados en pacientes fumadores.

Identificar el tiempo de consolidación de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas con enclavado centromedular sin rimado por grupo de edad.

Identificar el promedio de tiempo de consolidación de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas con enclavado centromedular sin rimado por genero.

Identificar el lado mayormente afectado en las fracturas diafisiarias de tibia cerradas tratadas con enclavado centromedular sin rimado.

II.- REVISION DE LA LITERATURA:

Las primeras referencias sobre el tratamiento de las fracturas de los huesos largos provienen del antiguo Egipto y están contenidas en el papiro de Edwin-Smith. (XII A.c.) Los antiguos egipcios utilizaban para la estabilización de las fracturas tablas de madera. Posteriormente este tipo de tratamiento fue mejorado por Hipócrates, (460-370 A.c.) quien usaba clara de huevo con otros ingredientes. Con la revolución industrial europea se sufrió un avance, cuando Pirogov y Mathysen introdujeron el concepto de vendas enyesadas, en los Estados Unidos de Norteamérica el tratamiento con vendas de yeso se popularizó con Sarmiento quien investigó este método por más de 40 años. El desarrollo de los clavos cerrojados de tibia insertados con o sin fresado ha suscitado debates sobre cuál es el método óptimo de tratamiento en estas fracturas. La lesión de los tejidos blandos conlleva un aumento en las posibilidades de infección y la aparición de posibles complicaciones como el retardo de la consolidación y la presentación de una pseudoartrosis en la diáfisis de la tibia. (K Okike. 2006).

La falta de unión de la tibia es un problema común que puede ser discapacitante, el tratamiento puede requerir múltiples procedimientos quirúrgicos, hospitalizaciones prolongadas y el tiempo prolongado de discapacidad antes de que se obtenga la unión o la amputación de la extremidad. El reconocimiento de forma temprana de una posible falta de unión, seguido de la intervención precoz, disminuirá de forma significativa el tiempo total para obtener la unión del hueso afectado y la frustración del paciente. La falta de consolidación de una fractura se produce cuando los procesos de curación biológicos normales del hueso cesan. (L Phieffer. 2006, M Schofer 2010).

La no unión definida según la FDA en 1986 (Us Food And Drug Administration) como un hueso fracturado que no ha consolidado completamente en nueve meses tras la lesión y no ha mostrado progresión hacia la consolidación en las radiografías seriadas a lo largo de los últimos tres meses. La diferencia entre retardo de la consolidación y la no unión son fundamentalmente de graduación, una consolidación se considera retardada cuando su resolución no ha avanzado a la velocidad media esperada para la localización y tipo de fractura, generalmente de tres a seis meses. (J. Lynch 2008).

El diagnóstico de no unión no se justifica si no existen signos clínicos y radiológicos de que el proceso de reparación ósea se ha detenido y la consolidación es altamente improbable. El tiempo de consolidación de las fracturas cerradas de la diáfisis de la tibia es en promedio de 16 a 19 semanas. De tal forma el diagnóstico de la no unión está apoyado en tres variantes: las características de la fractura observadas en las radiografías seriadas, el tiempo transcurrido desde la lesión y los parámetros clínicos identificados por el cirujano ortopeda a través de una anamnesis y una exploración física cuidadosa. (D. Lavelle 2003).

En el momento del impacto la energía absorbida por el tejido óseo produce insuficiencia mecánica y estructural, causando de esta manera una pérdida de solución de continuidad del tejido óseo conocida como fractura. La biología de la reparación de una fractura es un proceso tisular regenerativo, no cicatrizal y dinámico ya que en el sitio de fractura el tejido es sustituido por completo por tejido nuevo idéntico al anterior, las etapas de la consolidación ósea comprenden de forma inicial el proceso de inflamación agudo, que va de las primeras horas hasta 6-7 días, iniciando con la formación del hematoma en la zona de fractura y la formación de un coágulo de fibrina, plaquetas, neutrófilos polimorfonucleares, monocitos o macrófagos. En la zona hay hemorragia y muerte celular, donde los vasos sanguíneos han sido interrumpidos, los fragmentos de la fractura muestran necrosis ósea, con la consiguiente liberación de enzimas lisosómicas y liberación de interleucinas 1 y 6, el factor de crecimiento fibroblástico y factor derivado de las plaquetas, posteriormente aparecen los fibroblastos, las células mesenquimales y células osteoprogenitoras (derivadas del conducto medular o del periostio o de las células musculares y tejidos adyacentes) es necesario un gradiente de oxígeno tisular para mantener la angiogénesis en estos tejidos, los macrófagos contribuyen a la angiogénesis con la producción de factores angiogénicos (D Hernández 2007). El proceso de formación del callo blando inicia aproximadamente en la segunda semana, cuando desaparece el dolor y el periodo de inflamación agudo es menor, iniciándose en la cara externa del callo blando donde se muestra la formación de cartílago y en la cara interna muestra formación de tejido óseo. Esta fase puede durar hasta que los extremos óseos son unidos por tejido fibroso o cartilaginoso, sustituyendo al hematoma inicial, lo que le confiere cierta estabilidad y distancia entre los fragmentos óseos, las células

mesenquimales se diferencian en condrocitos, los cuales posteriormente se hipertrofian y se diferencian en osteoblastos los cuales tienen la función de formar hueso endocranal, favorecido además por los factores de crecimiento derivados de las plaquetas beta y las proteínas morfogenéticas. El nuevo hueso formado en la zona de fractura es remodelado por los osteoclastos y los osteoblastos rellenan las cavidades resultantes. Posterior a las cuatro semanas inicia la formación del callo duro, cuando el tejido fibrocartilaginoso se convierte en hueso primario indiferenciado. En las fracturas de huesos largos se muestra la formación de hueso endocranal y la formación de hueso membranoso. En esta etapa hay una conexión directa entre los fragmentos óseos (de osteona a osteona). Una vez formado tejido óseo primario inicia la remodelación la cual puede durar de meses a años, el hueso primario indiferenciado se convierte lentamente en hueso lamelar y se reconstituye el lumen del conducto medular, el hueso responde en esta fase a sus características de carga de acuerdo a la ley de Wolff en la fase de remodelación. (T Rüedi 2007. D Hernández 2007).

Las fracturas de la diáfisis de la tibia se clasifican según la asociación de trauma y ortopedia y esta misma clasificación descrita inicialmente por el grupo Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO), es una clasificación alfanumérica basada en las radiografías iniciales anteroposterior y lateral, consiste en tres tipos de fractura subdivididos en tres grupos, cada uno de ellos subdividido a su vez en tres subgrupos. Las fracturas del tipo A son unifocales y su subdivisión en los distintos subgrupos se basa en la sujeción de la fractura tibial y en la presencia o ausencia de fractura del peroné. En el grupo A1 todas las fracturas son espiroideas, siendo las fracturas oblicuas clasificadas en el grupo A2 y las transversas en el grupo A3. Si no hay fractura del peroné se usa el sufijo .1, el sufijo .2 para las fracturas del peroné alejadas de la fractura de la tibia, y el sufijo .3 se usa cuando las fracturas tibial y peronea están al mismo nivel. En las fracturas del grupo B la subdivisión es similar, siendo las fracturas B1 las espiroideas en cuña y las B2 las fracturas acodadas en cuña. Las fracturas B3 son todas las fragmentadas en cuña. Las fracturas del tipo C, no se subdividen de acuerdo a la fractura del peroné, sino según la severidad de la fractura tibial. Las fracturas C1 son fracturas espiroideas complejas, siendo las C2 fracturas segmentarias. Las fracturas C3 son todas fracturas conminutas. Las fracturas diafisarias tibiales se pueden clasificar de

acuerdo con la lesión de los tejidos blandos con la clasificación de Tscerne y Gotzen: C0 tiene una configuración simple con poca o sin lesión en partes blandas. C1 tiene una configuración entre severa y moderada con abrasiones superficiales. C2 tiene una configuración de gravedad entre leve y moderada y contaminación profunda con contusión local de la piel o del músculo y las C3 son aquellas con configuraciones graves de las fracturas y una gran contusión o aplastamiento de la piel o destrucción muscular (T Rüedi 2007. M.E. Müller 1990).

Entre los factores de riesgo existentes para presentar un retardo en la consolidación o una no unión se encuentran los macromovimientos en el foco de fractura, secundario a una estabilidad inadecuada, ya fuera por un fresado agresivo del canal centromedular, la mal alineación del implante o la conminución de la fractura. En un estudio de la sociedad de traumatología y ortopedia canadiense en el 2003 se reporta la asociación entre la presencia de no unión en relación con el fresado del canal centromedular de 1.7% al realizar el fresado y del 7.5% al no realizar el fresado (S Richard 2003), así como la avascularidad en el foco de fractura relacionada frecuentemente con las fracturas abiertas y una amplia desperiostización en el momento de la cirugía o la lesión vascular de la extremidad. Se encuentra también la relación existente entre el tiempo de la cirugía y la relación entre la infección, a menor tiempo quirúrgico menor probabilidad de infección. (Canadian orthopaedic trauma society 2003, L Cannada 2008). Un factor anatómico que normalmente determina la unión de las fracturas de la tibia es el grado de preservación del suministro sanguíneo en la zona. Los tres sistemas del suministro de la tibia son la arteria nutricia principal, el sistema que oferta el periostio y el metaepifisario. La arteria nutricia principal y el periostio son los más importantes con respecto a la curación de una fractura. La arteria nutricia principal nace en la cara posterior de la tibia, distal a la línea de inserción del músculo soleo, dividiéndose en ramas ascendentes y descendentes conformando la circulación endóstica. Macnab demuestra que los bloques formados por las ramas terminales de la arteria nutricia junto con el periostio le dan la irrigación a la tibia aproximadamente en un 90%.

La destrucción del sistema endóstico es más amplia cuando la fractura se produce en el tercio medio de la tibia, si bien el periostio posterior y lateral de la tibia tiene una buena

irrigación, el suministro de sangre en el periostio anteromedial de la tibia es menos abundante. (L Phieffer. 2006).

En un análisis para reconstruir el fémur y la tibia con el método de Ilizarov, McKee y otros demostraron la existencia de una asociación significativa entre el hábito tabáquico y el desarrollo de la pseudoartrosis. Estudios clínicos retrospectivos han demostrado una mayor tasa de consolidación en pacientes no fumadores hasta 84% con respecto a los pacientes fumadores del 58%. De la misma manera las concentraciones del factor de crecimiento transformante beta 1 (TGF- β 1) se reducen por fumar, siendo esta disminución mayor posterior a la cuarta semana luego de la cirugía. (A Moghanddam 2010).

La presencia de espacios en el foco de fractura, ya sea por pérdida ósea per se o por enclavar en distracción es otro de los factores que influyen en el retardo de la consolidación o no unión. Malik y otros en un estudio de casos control de lesiones que afectaban al fémur, la tibia y el humero demostraron que una puntuación mayor en la escala de ASA (sociedad americana de anestesiología, representativa de comorbilidades médicas) era predictiva de no unión. La probabilidad de incremento de la no unión con el incremento de la escala de ASA probablemente refleja las peores condiciones fisiológicas del paciente, el estado nutricional precario previo de estos pacientes con la escala mayor de tres puntos. Los niveles de albúmina <3.4 gr./dl y el recuento de linfocitos <1500 células/mm³ son un indicador del estado nutricional inadecuado de los pacientes con este tipo de patología. (M Malik 2004).

El papel de los antiinflamatorios no esteroides en la remodelación y la curación de las fracturas: las prostaglandinas E₂ induce substancialmente el incremento de la formación de hueso y de la masa ósea, de tal forma la inhibición de las prostaglandinas aparentemente interfiere con el proceso de curación de las fracturas. Hoy se sabe que las prostaglandinas tienen un efecto de alguna manera reguladora en la actividad de los osteoclastos y de los osteoblastos. Li y colaboradores demostraron los cambios osteopénicos en la curación de las fracturas con la inhibición de la prostaglandina E₄, de la misma manera los antiinflamatorios no esteroides inhiben la angiogénesis (inhibiendo la proliferación celular). Murnaghand y colaboradores 2003 realizaron un estudio aleatorizado doble ciego, en animales con placebo y la administración de ralecoxib,

concluyendo que el ralecoxib tiene efecto negativo significativo en la curación de las fracturas. (O Abdul-Hadi 2009).

Boyd, Lipinsky 1961 revisaron aproximadamente 842 fracturas de huesos largos encontrando que las pseudoartrosis eran más frecuentes cuando las fracturas eran: Fracturas abiertas, fracturas con infección o antecedentes de infección de los tejidos blandos, multifragmentadas (con un aporte vascular precario o con la presencia de un fragmento intermedio) cuando eran fijadas de manera deficiente, con una inmovilización de forma insuficiente, tratadas por una reducción abierta inicialmente mal indicada, con la presencia de separación entre los fragmentos al momento de enclavar.

Una de las clasificaciones frecuentemente utilizada es la de Weber y Cech 1976: se divide a las pseudoartrosis en viables y no viables. La pseudoartrosis hipervascular (hipertrófica) o viable: 1).- la pseudoartrosis en “pata de elefante” son hipertróficas y forman un callo óseo abundante, originadas por una fijación precaria (insuficiente): inmovilización inadecuada o carga prematura. 2).- la pseudoartrosis en “casco de caballo” son moderadamente hipertróficas y con escasa formación de callo óseo, es característica de las fijaciones moderadamente inestables como con una placa y tornillos. Los extremos muestran un callo óseo incipiente, insuficiente para la consolidación y posiblemente una discreta esclerosis de los bordes óseo. 3).- la pseudoartrosis hipotróficas oligotróficas: no son hipertróficas y el callo óseo está ausente, son típicas de las fracturas con gran desplazamiento, distracción de los fragmentos o la fijación interna sin la adecuada aposición de los fragmentos óseos. (D LaVelle 2003).

Las pseudoartrosis avasculares (atróficas) o inertes, no tiene la capacidad de reacción biológica en los estudios con captación con estroncio 85 mostrando un aporte vascular escaso en los extremos óseos: 1).- la pseudoartrosis en “cuña de torsión” caracterizada por la presencia de un fragmento intermedio en el que el aporte vascular esta disminuido o ausente (esta unido a un extremo óseo pero no al otro). Son típicas de las fracturas de la diáfisis de la tibia con tratamiento quirúrgico con placas y tornillos. 2).- la pseudoartrosis conminutas: caracterizadas por la presencia de uno o más fragmentos óseos intermedios necrosados, radiológicamente no existe ninguna evidencia de formación de callo óseo. 3).- la pseudoartrosis con defecto óseo: caracterizada por la presencia de una pérdida de un fragmento óseo de la diáfisis de un hueso largo, con el paso del tiempo los extremos

se hacen inviables o atróficos. 4).- la pseudoartrosis atróficas: es el resultado final de la pérdida de fragmentos y su sustitución por tejido cicatrizal con escaso o nulo potencial osteogénico. Los extremos se caracterizan por presentar características osteoporóticas y atróficas. (C Court-Brown 2003).

De la misma manera Judet y Judet, Müller, Weber y Cech 1976 coinciden en la división hecha de la pseudoartrosis: en los primeros casos los extremos óseos están hipervascularizados o hipertróficos y tienen capacidad de reacción biológica, en el segundo caso los extremos son avasculares o atróficos y están inertes, incapaces de cualquier reacción biológica Per se. La obtención de proyecciones radiológicas del foco de fractura deben incluir las proyecciones habituales; anteroposterior, lateral y oblicuas a cuarenta y cinco grados derecha e izquierda, dentro de los criterios radiológicos que apoyan el diagnóstico de una pseudoartrosis se encuentran, la ausencia de hueso que cruce el foco de fractura (llamadas trabéculas puente), los bordes escleróticos de los extremos óseos en la zona de fractura, las líneas persistentes en la zona de la fractura, y las radiografías seriadas que no muestran cambios hacia la consolidación. (R Urist 1954, J Lynch 2008).

Dentro de los criterios clínicos que apoyan el diagnóstico de una no unión están: dolor local (en la zona de fractura), el cual se puede desencadenar al apoyar y al realizar percusión directamente en el foco de la fractura, la movilidad en el foco de la fractura (desencadenado al realizar maniobras para verificar la estabilidad de la fractura), puede existir la presencia de edema localizado en la extremidad o en la zona, aumento de temperatura local. (L Phieffer. 2006).

La tomografía computada lineal recientemente ha tomado importancia para apoyar al diagnóstico de la no unión en las fracturas de la tibia, como consecuencia de ello la tomografía computada lineal parece ofrecer una sensibilidad del 100%, pero con una especificidad del 62% en algunos casos, las desventajas que presenta con los artefactos en la imagen de reconstrucción. Es una herramienta que está a la disposición del cirujano ortopeda para el apoyo del diagnóstico de la no unión de las fracturas de la tibia. La ultrasonografía se ha utilizado con éxito en algunos centros para la evaluación de lo que pudiese ser o presumir como la formación del callo óseo en su periodo inicial. El objetivo de la ecografía es determinar que pacientes son candidatos para la intervención quirúrgica

temprana. Daom y otros 2006 indican que el uso del ultrasonido de forma diagnóstica para evaluar en fase temprana la curación de la fractura tenía un valor predictivo positivo de 97% (con un índice de confianza de 0.9 a 1.9), en la tibia resulta especialmente adecuado debido al pobre tejido que la cubre en su parte anteromedial y si se tiene como referencia un clavo centromedular de fondo, sirve como marcador de fácil identificación, al ser realizado por un técnico con experiencia. La mayor limitación de esta técnica puede ser la inexperiencia del técnico. Sin embargo un estudio realizado en animales por Moed y otros indico que existe una correlación directa en el ultrasonido del tejido que en presunción es el callo óseo y el callo real que se forma en las fracturas, esto lo determino posteriormente en estudios histológicos realizados en animales. (T Bhattacharyya. 2006).

Los métodos de tratamiento quirúrgico de las fracturas de la tibia son la fijación interna o externa; el enclavado centromedular bloqueado, la reducción abierta con la fijación interna con placa dinámica de compresión o la fijación con placas dinámicas de compresión de bajo contacto y el uso de un fijador externo. En la actualidad las indicaciones para el tratamiento no quirúrgico de las fracturas de la diáfisis de tibia incluyen las fracturas de baja energía, con mínima lesión de partes blandas (0 y 1; de acuerdo con el sistema de Tscerne y Gotzen), un patrón de fractura estable definido como una angulación coronal menor de 5°, angulación sagital menor de 10°, una rotación menor de 5° y acortamiento menor de 1 centímetro. Por el contrario las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la diáfisis tibial son; una fractura secundaria a un mecanismo de alta energía, lesión moderada a grave de los tejidos blandos, un patrón de fractura inestable según lo definido con una angulación coronal mayor de 5°, angulación sagital mayor de 10°, rotación mayor de 5° y acortamiento de más de 1 centímetro, una fractura expuesta, síndrome compartimental, una fractura femoral ipsilateral, la incapacidad de mantener la reducción y un peroné lesionado; indicación relativa. De tal manera existen una serie de contraindicaciones relativas para el enclavado centromedular; un diámetro del canal intramedular menor de 6 milímetros, contaminación visible del canal intramedular, gran lesión de las partes blandas que ponga en duda el salvamento de la extremidad, la deformidad del canal, como resultado de una lesión previa y artroplastia total de rodilla ipsilateral o artrodesis de la rodilla. (A Schmidt 2003).

Es claro que el estándar de oro es la fijación con clavos centromedular para las fracturas de la diáfisis tibial con las características antes mencionadas, siendo este un método relativamente fácil para los ortopedistas, en las fracturas simples, pero debiéndose considerar la complicación de retardo de la consolidación en las fracturas con trazos complejos y asociadas con factores de riesgo. (G Wood 2006).

Yih-Sium (2008) menciona en conclusión, el uso de los clavos bloqueados centromedulares para las fracturas de la diáfisis tibial es un método simple y eficaz, especialmente en el tratamiento de las fracturas del tercio medio. La estabilidad que ofrecen los clavos bloqueados sin la necesidad de inmovilización, se traduce en una mayor capacidad de los pacientes a regresar a sus trabajos anteriores seis meses después de la cirugía.

Bhandari 2001 reporta en su publicación en una entrevista internacional sobre las preferencias de los cirujanos ortopedista con respecto al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia mencionado que la fijación con clavo centromedular es la forma de tratamiento inicial, añadiendo como comentario adicional que la falta de información es la causa, de no usar el enclavado centromedular en las fracturas abiertas y cerradas de la tibia.

Chad 2000 en una revisión de varios artículos menciona los resultados combinados de varios autores para las fracturas diafisarias de tibia cerradas; con enclavado centromedular sin rimado en 203 casos, reporta en 140 casos (69,0%) el promedio de consolidación de 19,5 semanas, hubo 19 casos de retardo de la consolidación (9,4%), 15 casos (7,4%) de no unión y 24 casos (11,8%) de consolidación viciosa y el resto con otras complicaciones. Los reportes de enclavado centromedular con rimado; en 314 casos dando lugar a una consolidación en 241 casos (76,4%) en promedio de 20,2 semanas. Retraso de la consolidación en 19 casos (6,1%), no unión en 6 casos (1,9%) y consolidación viciosa en 10 casos (2,9%) y el resto con otro tipo de complicaciones. Blachut y colaboradores 1997 con el mismo método de tratamiento en fracturas cerradas de la diáfisis de tibia, no determinaron el tiempo de consolidación, 11% con pseudoartrosis, 3% con consolidación defectuosa. (P Blachut 1997. P Chad 2000). B Chalidis 2009 reporta una incidencia de dolor en la cara anterior de la rodilla cerca del 50%, y tiempo de consolidación para los clavos fresados de 25 semanas y para los clavos

sin fresar de 27 semanas, con tasa de unión del 96% para clavos con fresado y del 89% para clavos sin fresado. (B Chalidis 2009).

Cort-Brown y otros 1997 reportaron que el 56,2% que tuvieron dolor en la rodilla en la zona de inserción del clavo y que 24,4% de estos requirieron el retiro del implante. Así como Keating y otros en 1997 reportaron que a un 80% de los pacientes se les removió el clavo centromedular por dolor en la rodilla y que luego de 6 meses el dolor no se resolvió en 36% de los pacientes. Toivanen 2002 reporto dolor en la rodilla en 86% de los pacientes a quienes se les realizo abordaje transtendinoso y 81% en aquellos pacientes con abordaje paratendòn. (A Sarmiento 2009).

Las consideraciones en el tratamiento de la pseudoartrosis: el tratamiento óptimo de un retraso en la unión comienza con una evaluación crítica de los posibles factores biológicos y mecánicos. La ubicación y la configuración de la fractura, la clasificación si en su caso fuese abierta y cualquier dato de infección anterior o las reintervenciones quirúrgicas son importantes elementos. El examen físico determina el estado de los tejidos blandos, la presencia o ausencia de salida de material de una fístula, el estado neurovascular de la extremidad. La alineación inicial de la fractura debe ser revalorada en la clínica y con las radiografías, así como la pérdida de tejido óseo. Tanto los problemas biológicos y mecánicos deberán ser atendidos. En un retardo en la consolidación sin datos de infección, con una alineación aceptable, se debe considerar una reducción para lograr la, alineación, colocar injerto óseo o un clavo centromedular fresado o la aplicación de una placa de compresión con o sin injerto óseo. Un enfoque distinto amerita una no unión séptica la cual incluye un desbridamiento minucioso, la cobertura de los tejidos blandos, así como la estabilización y colocación de injerto óseo. (T Rüedi 2007. M Brinker 2007).

El clavo centromedular bloqueado, así como la estabilización y la colocación de injerto óseo: el enclavado intramedular es la forma más común de estabilización en agudo, que se utiliza actualmente en las fracturas de la diáfisis tibial. Se debe tener en cuenta que si inicialmente la fractura se trato con este método, ya que el uso del clavo centromedular rimado aumenta el riesgo elevado de infección, cuando previamente existían datos de infección en el sitio de la fractura, con tasas de reinfección del 22% al 38% incluso cuando la unión de la tibia se llevo a cabo. Cuando se rima el canal endomedular en una

fractura en pseudoartrosis, parece que el injerto autólogo estimula el sitio de la fractura. Se ha reportado la tasa de unión del 95% al 100% en la pseudoartrosis de la tibia asépticas con el rimado del canal endomedular. El enclavado centromedular ofrece la ventaja de la función completa de forma temprana de la extremidad, incluyendo el soporte del peso del cuerpo por completo y el movimiento de las articulaciones adyacentes. Los fragmentos del fresado se deben enviar a cultivo para descartar la presencia de una infección subclínica. (M Brinker 2007)

Efectos del cambio de clavo: El cambio de clavo causa efectos biológicos y mecánicos que promueven la consolidación ósea. Los efectos biológicos son producto del fresado del conducto medular y los efectos mecánicos se originan a raíz del empleo de un clavo intramedular de mayor diámetro. El fresado del conducto medular aumenta el flujo sanguíneo perióstico y estimula la neoformación ósea perióstica. Varios autores indicaron que los productos empleados en el fresado, contienen osteoblastos y células madre pluripotenciales. (Bhandari 2008).

La técnica apropiada de cambio de clavo consiste en implantar un clavo de mayor diámetro que el del clavo extraído. El clavo intramedular debe tener un diámetro por lo menos 1 mm mayor, pero el uso de un clavo cuyo diámetro sea de 2 a 4 milímetros mayor aumenta mucho la rigidez y la resistencia de la estructura. La bibliografía contiene escasa información definitiva respecto del aumento óptimo del diámetro del clavo que debe utilizarse para el cambio de clavo. El cirujano debe guiarse por el criterio clínico basado en el diámetro del conducto medular, el grado de tamaño insuficiente del clavo previo, el espesor de la corteza, y otras características óseas y del paciente. El tratamiento de las pseudoartrosis asépticas alineadas: el método del enclavamiento centromedular es un tratamiento relativamente fácil para aquellas pseudoartrosis que están alineadas, de igual forma las pseudoartrosis alineadas hipertróficas que se producen tras el tratamiento conservador, se deberá retirar el callo denso en el foco, se deberá fresar el canal endomedular para conseguir el objetivo anterior. El cambio del enclavado se refiere a la extracción de un clavo intramedular, posteriormente fresando el canal, retirando el clavo y colocando un clavo más largo y de diámetro mayor, aproximadamente 1 mm mayor de diámetro. (M Brinker 2007).

La dinamización se refiere a la conversión de un enclavado intramedular sujeto estáticamente a un clavo por los pernos, mediante la extracción del perno proximal (orificio de dinamización). Este método se ha hecho popular entre los cirujanos ortopedistas para iniciar la consolidación y tratar la pseudoartrosis de este mismo modo, hay sin embargo muy pocas evidencias de que esto sea valioso, sin embargo la dinamización del clavo es útil para disminuir cualquier espacio que existiera entre los fragmentos de la fractura tras el enclavado. (D LaVelle 2003).

El injerto óseo, el injerto cortical y de esponjosa sigue siendo el método de tratamiento más popular para las pseudoartrosis atróficas en los últimos años se ha usado el injerto óseo profiláctico en las fracturas que se sabe que tiene una alta incidencia de pseudoartrosis, la técnica detallada por Blink y colaboradores, resaltando el cierre precoz de las partes blandas y un retraso de la colocación de injerto óseo menor de 6 semanas. La extirpación parcial del peroné era una de las técnicas tradicional en el tratamiento de una pseudoartrosis tras un tratamiento conservador de las fracturas tibiales, la extirpación parcial del peroné o la extirpación alrededor de 1-2 cm para permitir la movilización en el foco de fractura. (M Brinker 2007).

Los métodos biofísicos como la piezoelectricidad y las corrientes eléctricas; cuando un hueso se deforma se genera un potencial de electricidad, fenómeno llamado piezoelectricidad que induce a su vez cambios de presión en el líquido intersticial, lo que provoca en los osteocitos cambios eléctricos en las membranas. Otro tipo de potencial es el bioeléctrico se refiere a que existe un potencial negativo de manera inicial en la fractura posteriormente se vuelve positivo en las horas subsiguientes, nuevamente si la fractura presenta un curso normal hacia la consolidación se vuelve de nueva forma negativo. Se sabe que la estimulación eléctrica sobre los osteoblastos estimula la secreción de factores de crecimiento como las proteínas morfonucleares 2 y 4, el factor de crecimiento derivado de las plaquetas beta. Los campos electromagnéticos pulsátiles regulan los proteoglicanos y la síntesis de colágeno, aumentando la formación ósea. Los campos electromagnéticos pulsátiles intentan provocar el mismo efecto (piezoelectricidad) produciendo polarizaciones y despolarizaciones intermitentes en el foco de la fractura. Los campos electromagnéticos pulsátiles actúan sobre el fibrocartílago acelerando la mineralización y no solo la rápida formación de vasos por células endoteliales, sino por

mecanismos de acción celular. Por lo tanto es necesaria la presencia de fibrocartílago para que las corrientes electromagnéticas estén indicadas. Aunque en la práctica se necesitan más estudios para determinar la verdadera acción de la electroestimulación sobre la consolidación ósea. (A Hannu 2011. D Hernández 2007. J Cebrián 2010).

Bhandari 2003 en un estudio retrospectivo de 192 pacientes quienes se sometieron a enclavado tibial en dos centros, este autor identifico tres características que predijeron la necesidad de reoperación; las heridas de las fracturas abiertas (riesgo relativo de 4.32, con 95% de intervalo de confianza 1.72 a 11.26) la falta de continuidad de corticales, con una brecha en la fractura luego de la fijación (riesgo relativo de 8.33, 95% de intervalo de confianza 3.03 a 25), y un patrón de fractura transversa (riesgo relativo de 20, 95% intervalo de confianza de 4.34 a 142.86). (M Bhandari 2003).

III.- METODOLOGIA:

III.1.- MATERIAL Y METODOS:

Este trabajo es un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal realizado en el Hospital General de Querétaro tomando los expedientes cincos de los pacientes tratados en el periodo comprendido del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2010.

El universo seleccionado es todo paciente con fractura de tibia. Los criterios de inclusión son los pacientes con fractura diafisaria de tibia cerrada tratados con enclavado centromedular sin rimado, los criterios de exclusión son pacientes que por su condición médica no son candidatos a tratamiento quirúrgico, pacientes con fractura de tibia expuesta y los pacientes tratados con otro método de fijación distinto al enclavado centromedular y los criterios de eliminación son todo paciente que perdió su seguimiento por la consulta externa. La fuente para obtener la información es la hoja de recolección de datos, las proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral de tibia afectada y de ser necesario proyecciones oblicuas a 45° derecha e izquierda.

MÉTODO: los clavos intramedulares para tibia sólido de acero existen en diferentes medidas: con diámetro de 8.0 y 9.0 mm. Con longitud de 255 mm a 380 mm incluyendo medidas intermedias entre las especificadas. La selección del diámetro del clavo intramedular se lleva a cabo en las radiografías de la pierna afectada y de ser posible en la contralateral, realizando la medición del istmo del hueso (que es la parte mas angosta en el trayecto del canal medular), así como con el apoyo de plantillas para determinar la longitud y el diámetro. El paciente es colocado en una mesa quirúrgica bajo efecto anestésico de las extremidades, previa asepsia y antisepsia de la extremidad afectada y colocación de campos estériles. Se procede a identificar el polo inferior de la rotula y la tuberosidad tibial proximal anterior, tomando estas referencias se realiza una incisión cutánea, disecando por planos hasta localizar el tendón rotuliano, el cual es expuesto en aproximadamente un 90% de sus dimensiones, se realiza una incisión de las fibras del tendón, para identificar la zona de entrada del clavo intramedular (por delante del ligamento intermeniscal, por arriba de la tuberosidad tibial proximal anterior) se coloca la guía y el punzón iniciador con ayuda de un intensificador de imágenes, posteriormente se

introduce el clavo planificado previamente, con el apoyo del intensificador de imágenes se realiza la reducción del trazo de fractura, y se coloca la guía externa de bloqueo distal, colocando 2 pernos de bloqueo distalmente o si se prefiere hacerlo con la técnica a “manos libres” con apoyo del intensificador de imágenes, finalmente se usa la guía externa de bloqueo proximal y se colocan los 2 pernos de bloqueo proximales.

Se suturan por planos las heridas quirúrgicas y cubre gasas estériles, en el postoperatorio inmediato se estimula la flexo-extensión de la articulación de la rodilla, el apoyo temprano o diferido quedara a consideración del cirujano, dependiendo de la estabilidad biomecánica y la lesión de los tejidos blandos, entre otras consideraciones.

IV.- RESULTADOS:

Durante el periodo comprendido de 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2010 se identificaron 184 pacientes con fractura de tibia de los cuales 36 pacientes corresponden a los pacientes con fractura de tibia diafisiaria cerrada tratados con enclavado centromedular sin rimado.

Los pacientes que presentaron fractura de tibia cerrada y fueron tratados con enclavado centromedular sin rimado se encontraron en el grupo de 16-25 años a 14 pacientes (38.88%), en grupo de 26-45 años 14 pacientes (38.88%), en grupo de 46-65 años 7 pacientes (19.44%), en el grupo de 66-86 años 1 paciente (2.77%) y en el grupo mayores de 87 años 0 pacientes. Observando cómo más del 77% de la población afectada por esta patología corresponde a población de entre la tercera y cuarta década de la vida, siendo esta una enfermedad que afecta a población económicamente activa, y observándose en menor proporción en edades mayores. (Figura 4.1).

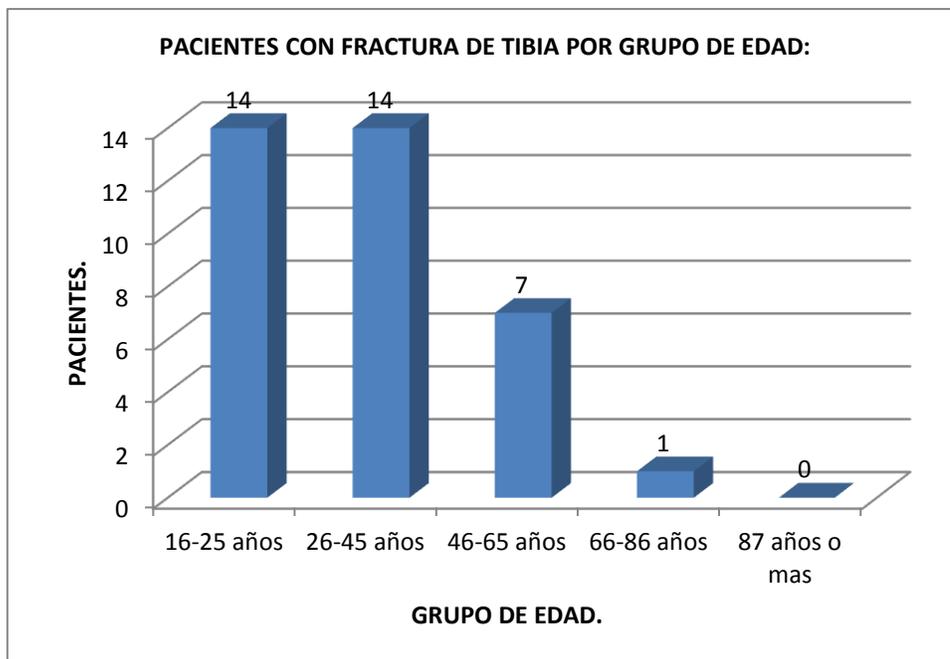


Figura 4.1. Pacientes por grupo de edad.

De los 36 pacientes de nuestro estudio se encontró que quienes sufren con mayor frecuencia las fracturas diafisiarias de tibia son los hombres encontrando 27 pacientes, que corresponden al 75%, significando esto tres cuartas partes respecto al género afectado por esta patología y las mujeres con 9 pacientes correspondiendo al 25%, una cuarta parte de la población, lo que se correlaciona con reportes de otros estudios. ((Figura 4.2).

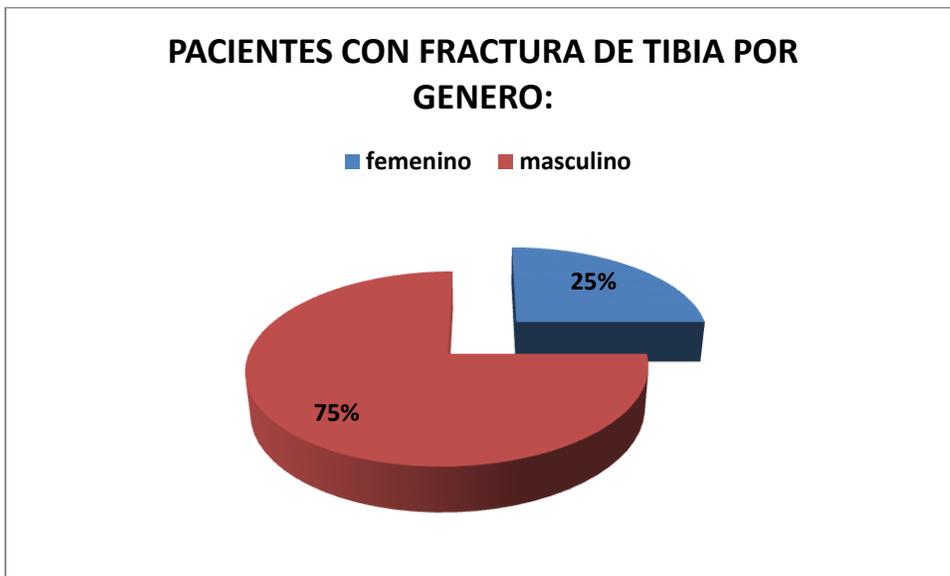


Figura 4.2. Pacientes por género.

Se encontró que 19 pacientes que corresponde al 52.6% de los pacientes con fractura de tibia presentaron hábito tabáquico en el momento de la fractura, estos 19 pacientes presentaron un porcentaje de consolidación del 100% dentro de las 42 semanas posteriores a la cirugía con enclavado centromedular sin rimado y 17 pacientes, que corresponden al 47.1%, eran no fumadores en el momento de presentar la fractura de tibia, estos 17 pacientes presentaron un porcentaje de consolidación del 97% dentro de las 42 semanas posteriores a la cirugía, siendo un paciente del sexo masculino no fumador quien presentó como complicación la no unión de la fractura de tibia, en quien se realizó una segunda intervención para realizar el recambio del clavo centromedular, la colocación de injerto óseo autólogo y factores de crecimiento derivados de las plaquetas, alcanzándose la consolidación en promedio a los 18 meses, lo que representa un 2.77% respecto a esta complicación, (Figura 4.3).

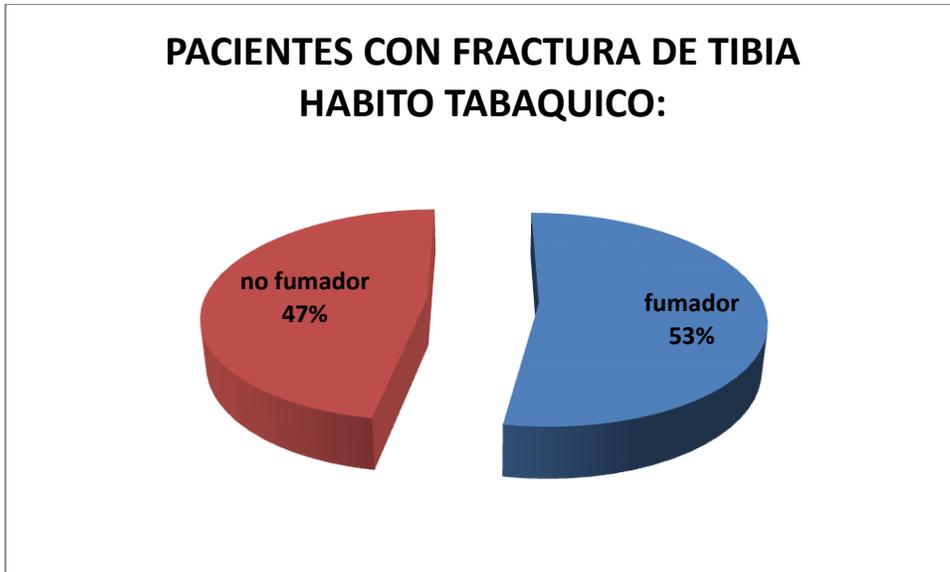


Figura 4.3. Pacientes con y sin habito tabáquico.

Con respecto al miembro mayormente afectado correspondió al izquierdo con 21 pacientes (58%) y el derecho con 15 pacientes (42%). (Figura 4.5).

Respecto a las semanas de consolidación de nuestros pacientes con fractura de tibia cerrada tratados con enclavado centromedular sin rimado encontramos que el 30.55% (11 pacientes) presentaron la consolidación completa en promedio de 18 a 22 semanas, el 33.33% (12 pacientes) presentaron la consolidación en promedio de 23 a 28 semanas y el 36.11% (13 pacientes) presentaron la consolidación de 29 a 42 semanas. (Figura 4.4).

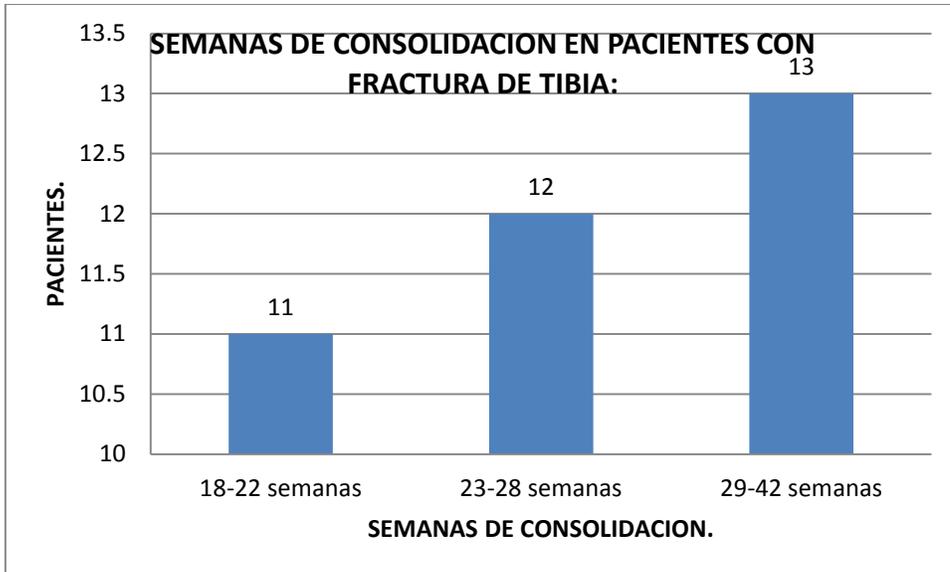


Figura 4.4 semanas de consolidación.



Figura 4.5 lado mayormente afectado.

Cabe mencionar que una paciente del sexo femenino presento un secuestro óseo, en quien se retiro el clavo centromedular, se realizaron escarificaciones subsecuentes, lo que interfirió en el proceso de consolidación.

La dinamización se refiere a la conversión de un enclavado intramedular sujeto estáticamente por los pernos de bloqueo, mediante la extracción del perno proximal (orificio de dinamización). Este método se ha hecho popular entre los cirujanos ortopedistas para iniciar la consolidación, hay sin embargo muy pocas evidencias de que esto sea valioso, sin embargo la dinamización del clavo es útil para disminuir cualquier espacio que existiera entre los fragmentos de la fractura tras el enclavado. En nuestro estudio identificamos a 6 pacientes (16.6%) a quienes se les realizo la dinamización del clavo centromedular con el objetivo de estimular la consolidación de la fractura de la tibia, la cual se obtuvo en el 100% de estos pacientes.

Observamos además que a 7 de los pacientes con fractura de tibia, se abrió el foco de fractura en el momento del enclavado centromedular, con el objetivo de lograr una reducción anatómica para evitar las fuerzas de cizallamiento en el trazo de fractura, lo que condiciona inestabilidad en el foco de fractura a pesar del enclavado centromedular, 4 de ellos presentaban trazos espiroideos largos y 3 de ellos trazos oblicuos largos. Todos los pacientes en los que se abrió el foco de fractura con el objetivo de buscar una mejor reducción anatómica se logro la consolidación.

Observamos que en los pacientes de nuestro estudio no se presento infección de los tejidos blandos, ni síndrome compartamental o síndromes compatibles con embolia grasa o tromboembolismo pulmonar postquirúrgico, 3 de nuestros pacientes con fractura de tibia presentaron como complicación prequirúrgica datos compatibles con embolia grasa, los 3 pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente con enclavado centromedular sin fresado al estar en condiciones medicas estables.

V.- DISCUSION:

El desarrollo de los clavos cerrojados de tibia insertados con o sin fresado ha suscitado debates sobre cuál es el método óptimo de tratamiento en estas fracturas. (M Bhandari 2001, G Wood II 2006, 2008, B Chalidis 2009).

Bhandari 2001 reporta en su publicación en una entrevista internacional sobre las preferencias de los cirujanos ortopedista con respecto al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia mencionado que la fijación con clavo centromedular es la forma de tratamiento inicial.

Dentro de los resultados reportados en nuestro estudio en el periodo comprendido del 01 de enero del 2009 al 31 de diciembre del 2010 se reportaron 36 pacientes con fractura de tibia cerrada tratados con enclavado centromedular sin rimado.

Court-Brown (2003), Sarmiento (2008) mencionan que la edad media de esta población es de 37 años, de los cuales la edad media en varones es de 31 años y en mujeres de 54 años, la mayor incidencia se observa en hombre jóvenes entre 15 y 19 años.

En los resultados de nuestro trabajo identificamos un comportamiento bimodal en los grupos de edad de 16-25 años (14 pacientes) correspondiendo al 38.88% y en el grupo 26-45 años de edad (14 pacientes), que corresponden con el 38.88%, siendo esto muy semejante a los resultados previamente citados.

Respecto al género mayormente afectado encontramos que el sexo masculino en nuestro estudio corresponde al 75% (27 pacientes) y el femenino a 25% (9 pacientes), correspondiendo de la misma manera a lo reportado por C. Court-Brown (2003) y lo reportado por Sarmiento (2008) siendo el género masculino con 74% y el femenino 26%, afectados por las fracturas diafisarias de tibia cerradas, resultados similares a los nuestros, respecto a que los hombres son quienes sufren las fracturas de tibia con mayor frecuencia que las mujeres, con una incidencia de alrededor de 41 por 100,000 hombres por año y en las mujeres la incidencia es de alrededor de 12 por 100,000 mujeres por año, según los autores mencionados previamente.

Respecto a las semanas de consolidación en nuestro estudio en los pacientes con fracturas de tibia cerradas tratados con enclavado centromedular sin rimado, corresponde al 30.55% (11 pacientes), que consolidaron dentro de las 18-22 semanas, el 33.33% (12 pacientes) consolidó dentro de 23-28 semanas y 13 pacientes (36.11%) consolidaron de 29-42 semanas, encontrando una consolidación dentro de los primeros 6 meses del 63.08% y el 36.11% consolidaron más allá de este periodo, en general encontramos una tasa de consolidación >96% en nuestro estudio.

Chad (2000) en una revisión de varios artículos menciona los resultados combinados de varios autores para las fracturas diafisarias de tibia cerradas tratadas con enclavado centromedular sin rimado, de 203 casos reporta que 140 pacientes (69,0%) el promedio de consolidación fue de 19,5 semanas, hubo 19 casos de retardo de la consolidación (9,4%) y 15 casos (7,4%) de no unión.

Blachut (1997) con el mismo método de tratamiento en fracturas cerradas de la diáfisis de tibia, no determinó el tiempo de consolidación, reportando un 11% con pseudoartrosis de las fracturas diafisarias de tibia. Según Chalidis (2009) el tiempo de consolidación para las fracturas diafisarias de tibia tratadas con enclavado sin rimado es de 27 semanas en promedio, una con tasa de unión del 89% para los clavos sin fresado.

Nuestros resultados corresponden con lo reportado por los autores mencionados (Chad 2000, Chalidis 2009) respecto al porcentaje de consolidación dentro de las primeras 28 semanas, con el 63% de consolidación, de la misma manera encontramos estar por debajo en los resultados de nuestro estudio, respecto al porcentaje de no unión siendo nuestro resultado de 2.77% respecto a esta complicación, comparado con lo reportado por Chad 2000, Blachut 1997).

En un análisis para reconstruir el fémur y la tibia con el método de Ilizarov, McKee y otros (2003) demostraron la existencia de una asociación significativa entre el hábito tabáquico y el desarrollo de la pseudoartrosis. J Lynch (2007) refiere que estudios

clínicos retrospectivos han demostrado una mayor tasa de consolidación en pacientes no fumadores hasta de 84% con respecto a los pacientes fumadores del 58%.

En nuestro estudio identificamos que el grupo de no fumadores corresponde 47.1% (17 pacientes) y el grupo de fumadores correspondió al 52.6% (19 pacientes), encontrando una tasa de consolidación en los no fumadores del 97% y en el grupo de fumadores del 100%, los anteriores resultados quizás se deben a que en el grupo de fumadores encontramos población de entre la segunda y tercera década de la vida (77%) y en el grupo de pacientes no fumadores se encuentran entre la quinta y sexta década de la vida, de la misma manera nuestros porcentajes de consolidación en pacientes fumadores y no fumadores se encuentran por encima de los reportado por los autores mencionados.

VI.- CONCLUSIONES:

Como conclusiones observamos un porcentaje de consolidación $> 97\%$ en los pacientes con fractura de tibia cerradas, un bajo porcentaje de complicaciones como la no unión, sin complicaciones infecciosas y/o síndrome compartimental, embolia grasa. Por lo anterior consideramos el tratamiento del enclavado centromedular sin rimado en las fracturas de tibia cerradas es una opción terapéutica eficiente.

VII.- LITERATURA CITADA:

- [1].- Aro Hannu T, Shunmugam Govender, Amratlal D. Patel, Philippe Hernigou, Arturo Perera de Gregorio, Gheorghe Ion Popescu, Jane Davis Golden, Jared Christensen and Alexandre Valenti. 2011. Open Tibial Fractures Treated with Reamed Nail Fixation Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2:A Randomized. J Bone Joint Surg Am. 93:801-808.
- [2].- Abdul-Hadi Omar, Javad Parvizi, Matthew S. Austin, Eugene Viscusi and Thomas Einhorn. Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs in Orthopaedics. 2009. J Bone Joint Surg Am. 91:2020-2027.
- [3].- Bhattacharyya Timothy, Kimberly A. Bouchard, Anurada Phadke. 2006. The Accuracy of Computed Tomography for the Diagnosis of Tibial nonunion. J Bone Joint Surg Am. 88:692-697.
- [4].- Bhandari Mohit, Gordon H. Guyatt, Marc F. Swiontkowski, Paul Tornetta, III, Beate Hanson, Bruce Weaver, Sheila Sprague and Emil H. 2001. Preferences for the Operative Treatment of Fractures of the Tibial Shaft: An International Survey. J Bone Joint Surg Am. 83:1746-1752.
- [5].- Bhandari M, Tornetta P. 3 er, Sprague S, Najibia S. 2003. Predictors of reoperation following operative management of fractures of the tibial shaft. J Orthop Trauma. 17(5):353.
- [6].- Boyd Harold B, S. W. Lipinski and James H. Wiley. 1964. Observations on Non-Union of the Shafts of the Long Bones, with a Statistical Analysis of 842 Patients. J Bone Joint Surg Am. 43:159-168.
- [7].- Brinker MR, O'Connor DP. 2004. Basic sciences Review of orthopaedics. 4th ed. Philadelphia Saunders pp 507-604.
- [8].- Brinker Mark and Daniel P. O'Connor. 2007. Exchange Nailing of Ununited Fractures. J Bone Joint Surg Am. 89:177-188.
- [9].- Blachut PA, P J O'brien, R N Meek and H. M. Broekhuysen. 1997. Interlocking Intramedullary Nailing with and without Reaming for the Treatment of Closed Fractures of the Tibial Shaft. A Prospective, Randomized Study. J Bone Joint Surg Am. 79:640-6.
- [10].- Burc Halil, Muhsin Dursun, Haldun Orhun, Volkan Gurkan, Ilhan Bayhan. 2009. Treatment of adult tibial diaphysis fractures with reamed and locked intramedullary nailing. Acta Orthop Traumatol Turc. 43(1):7-13.

- [11].- Cannada Lisa K, Jeffrey O. Anglen, Michael T. Archdeacon, Dolfi Herscovici, Jr. and Robert F. Ostrum. 2008. Avoiding Complications in the Care of Fractures of the Tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 90:1760-1768.
- [12].- Cebrián Juan L, Pilar Gallego, Alberto Francés, Piedad Sánchez, Elena Manrique, Fernando Marco, Luis López-Durán. 2010. Comparative study of the use of electromagnetic fields in patients with pseudoarthrosis of tibia treated by intramedullary nailing. *International Orthopaedics (SICOT).* 34:437–440.
- [13].- Court-Brown Charles M. Fracturas en el adulto. Fracturas de la tibia y el peroné. *Rockwood and Green's. 5 ta. Edición.* Editorial: Marbán. pp 1985-1990.
- [14].- Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, Christine J. 1991. Locked intramedullary nailing of open tibial fractures *J Bone Joint Surg (Br).* 73-B:959-64.
- [15].- Chalidis Byron E, George E. Petsatodis, Nick C. Sachinis, Christos G. Dimitriou, and Anastasios G. Christodoulou. 2009. Reamed interlocking intramedullary nailing for the treatment of tibial diaphyseal fractures and aseptic nonunions. Can we expect an optimum result? *Strat Traum Limb Recon.* 4:89–94
- [16].- Chad P. Coles, MD; Michael Gross, MD. 2000. Closed tibial shaft fractures management and treatment complications. A review of the prospective literature. *J C C.* Vol. 43, No 4.
- [17].- Fulkerson Eric W. M.D, and Kenneth A. Egol, M.D. 2009. Timing Issues in Fracture Management. A Review of Current Concepts. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases.* 67(1):58-67.
- [18].- Giannoudis P. V, D. A. MacDonald, S. J. Matthews, R. M. Smith. 2000. Nonunion of the femoral diaphysis. The influence of reaming and non-steroidal antiinflammatory drugs. *J Bone Joint Surg Am.* vol. 82-B, No. 5.
- [19].- Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 24:742.
- [20].- Hernández D. Vaquero y C. Hernández-vaquero 1984. Panizo. 2007. The effect of electromagnetic stimulation on nonunions: myth or reality? *Rev Orthop Traumatol.* 51:354-362. (SECOT).
- [21].- LaVelle David G. Delayed union and nonunion of fractures. 2003. In Canale TS editor. *Campbell's operative orthopaedics.* 10 ed. pp 3125-3140.

- [22].- Lynch Joseph R MD. Lisa Taitzman MD. David P Barei MD. 2008. Pseudoarthrosis de Fémur: factores de riesgo y opciones terapéuticas. *J Am Acad orthop Surg.* 7:164-173.
- [23].- Malik M H A, P. Harwood, P. Diggle, S. A. Khan. 2004. Nailing factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullary. Preston England *J Bone Joint Surg.* 86-B:556-60.
- [24].- Moghaddam A, S Weiss, C.G Wolf, K Schmeckenbecher, A Wentzensen, G Zimmermann. 2010. Cigarette smoking decrease TGF- β 1 serum concentrations after long bone fracture. Volume 41, Issue 10, Pages 1020-1025.
- [25].- Mollon Brent, BHSc, Vitor da Silva, BMSc, Jason W. Busse, DC, MSc, Thomas A. Einhorn, MD, and Mohit Bhandari, MD. 2008. Electrical Stimulation for Long-Bone Fracture-Healing: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Bone Joint Surg Am.* 90:2322-2330.
- [26].- Müller ME, Allgower, Schneider R, Willenegger H. 1998. Manual de osteosíntesis, fracturas de la diáfisis de la tibia, octava edición, Alemania. pp:442-447.
- [27].- Müller M E, S Nazarian, P. Koch, J. Schatzker. 1990. The comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.
- [28].- McKee MD, Dipasquale DJ, Wild LM, Stephen DJ, Freder HJ, Schemitsch EH. 2003. The effect of smoking on clinical outcome and complication rates following Ilizarov reconstruction. *J Orthop. Trauma.* 17:663-667.
- [29].- Okike Kanu and Timothy Bhattacharyya. 2006. Trend in the management of open fractures. A critical analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 88:2739-2748.
- [30].- Phieffer Laura S and James A. Goulet. 2006. Delayed Unions of the Tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 88:205-216.
- [31].- Rüedi Thomas P, Richard E Buckley Christopher G Moran. 2007. AO Principles of Fracture Management. Second expanded edition. Volume 2. pp 476-490.
- [32].- Sarmiento A, Latta L.L. 2008. Functional Treatment of Closed Segmental Fractures of the Tibia. *Acta Chirurgiae orthopaedicae.* 75, p. 325–331.
- [33].- Sarmiento Augusto and Loren L. Latta. 2009. Randomized Trial of Reamed and Unreamed Intramedullary Nailing of Tibial Shaft Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 91:1274.
- [34].- Stojadinovic Alexander, Benjamin Kyle Potter, John Eberhardt, Scott B. Shawen, Romney C. Andersen, Jonathan A. Forsberg, Clay Shwery, Eric A. Ester and Wolfgang

Schaden. 2011. Development of a Prognostic Naïve Bayesian Classifier for Successful Treatment of Nonunions. *J Bone Joint Surg Am.* 93:187-194.

[35].- Schatzker J, Tile M. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de la tibia. 1998. Segunda edición, Argentina, Editorial Médica Panamericana. pp 402-449.

[36].- Schmidt Andrew H, Christopher G. Finkemeier and Paul Tornetta, III. 2003. Treatment of Closed Tibial Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 85:352-368.

[37].- Markus D Schofer, Jon E Block, Julia Aigner, Andreas Schmelz. 2010. Improved healing response in delayed unions of the tibia with low-intensity pulsed ultrasound: results of a randomized sham-controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 11: 229.

[38].- Stern Richard M.D. J. 2003. Nonunion following intramedullary nailing of the femur with and without reaming: results of multicenter randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 85:2093-2096.

[39].- Urist Marshall R, Robert Mazet, Jr. and Franklin C. McLean. 1954. The pathogenesis and treatment of delayed union Shaft of the Tibia and non-union: a survey of eighty-five ununited fractures of the One Hundred Control Cases with Similar Injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 36:931-980.

[40].- Weber BG, Cech O.1976. Pseudoarthrosis; Pathology Biomechanics, Therapy results. Berne, Switzerland: Hans Huber Medical Publisher.

[41].- Wood II George W. 2006. Intramedullary nailing of femoral and tibial shaft fractures. *J Orthop Sci.* 11:657–669.

[42].- Yih-Shiunn Lee & Ting-Ying Lo & Hui-Ling Huang. 2008. Intramedullary fixation of tibial shaft fractures: a comparison of the unlocked and interlocked nail. *International Orthopaedics. SICOT.* 32:69–74.

VIII.- APÉNDICE:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Tipo de variable
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Número de años referidos por el paciente o constatados en un documento oficial.	16-25 años. 26-45 años. 46-65 años 66-86 años > 87 años	Cuantitativa discreta.
Genero	Categoría taxonómica.	Según el fenotipo del paciente.	Masculino. Femenino.	Cualitativa dicotómica.
Fumador	Un fumador es una persona que consume tabaco o simplemente fuma habitualmente.	Número de cigarrillos al día referidos por el paciente.	0-1 cigarro/día 2-5 cigarros/día > de 5 cigarros al día.	Cuantitativa discreta.
Tiempo de consolidación	Tiempo transcurrido hasta la consolidación ósea.	Número de semanas transcurridas, previas a la consolidación	18-22 semanas 23-28 semanas 29-42 semanas	Cuantitativa discreta.
Extremidad inferior afectada	Se refiere a la tibia fracturada.	Lado afectado.	Derecha izquierda.	Cualitativa dicotómica.