



Facultad de Medicina



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
“PETRÓLEOS MEXICANOS”

“Incidencia de pseudoartrosis en fracturas expuestas de huesos largos manejadas con fijadores externos en el servicio de Ortopedia y Traumatología del H. C. S .A. E. de enero 1999 a diciembre 2004.”

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

PRESENTA

DR. LUIS GERARDO LÓPEZ RODRÍGUEZ.

TUTOR DE TESIS

DR. FRANCISCO JAVIER SAAVEDRA CARBAJAL.

ASESORES DE TESIS

DR. OSCAR ANTONIO MARTINEZ MOLINA.

DR. ERNESTO DE LEON MARTINEZ.

MEXICO D.F.
2006

OCTUBRE



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Carlos Fernando Díaz Aranda.
Director .

Dra. Judith López Zepeda.
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación.

Dr. Oscar Antonio Martínez Molina.
Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología
y asesor de Tesis.

Dr. Francisco Javier Saavedra Carbajal
Tutor de Tesis.

Dr. José Ernesto De León Martínez
Asesor de Tesis.

Agradecimientos

A mis padres Ing. Fernando López Cabanillas y Sra. Maria Teresa Rodríguez de López quienes me infundieron la ética y el rigor que guían mi transitar por la vida, a mis hermanos Fernando y Juan Carlos, a mi cuñada Araceli por el impulso moral.

A mi tíos C.P. Alejandro Marinez Bandín y Sra. Leonor Rodríguez de Marinez quienes me brindaron el apoyo durante este tiempo.

Al Dr. Lorenzo Rodríguez López por su apoyo incondicional.

A la Srita. Maricarmen Lagunas por su amistad, confianza y cariño.

Al Dr. Oscar Antonio Martínez Molina por su asesoramiento científico y estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

Al Dr. Francisco Saavedra Carbajal por su predisposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas y por sus substanciales sugerencias durante la redacción de la Tesis.

Al Dr. Ernesto de León Martínez por su valiosa colaboración así de compartir su experiencia plasmadas en sus observaciones y críticas en este trabajo

A la Dra. Adriana Hernández por su ayuda en la revisión.

A todos los mis compañeros residentes además de los médicos ortopedistas adscritos y el personal de enfermería del servicio de ortopedia y traumatología del H. C. S. A. E .

INDICE

Definición del problema	05
Marco Teórico	06
Justificación	20
Hipótesis alterna	21
Hipótesis nula	21
Objetivo general	21
Objetivo secundario	21
Tipo de estudio	21
Diseño	21
Definición del universo	22
Criterio de inclusión	22
Criterio de no inclusión	22
Criterios de eliminación	22
Método de la selección de la muestra	23
Material y método	23
Definición de la variable	25
Definiciones operacionales	25
Recursos y logística	29
Procesamiento y análisis de los datos	29
Análisis estadístico	29
Análisis de datos	30
Discusión	36
Conclusiones	40
Bibliografía	42
Anexo	44

Incidencia de pseudoartrosis en fracturas expuestas de huesos largos manejadas con fijadores externos en el servicio de Ortopedia y Traumatología del H. C. S. A. E. de enero 1999 a diciembre 2004.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La pseudoartrosis de huesos largos es una patología difícil de pronosticar y tratar que depende de la respuesta orgánica de cada individuo, del tipo de fractura, de los segmentos afectados, así como de factores locales y sistémicos.^{8,9.}

En el tratamiento de las fracturas expuestas de huesos largos es necesario un método de estabilización adecuado para la consolidación, entre las cuales existe la fijación externa.

La enfermedad fracturaria del hueso conlleva una serie de dificultades en el proceso de curación, que puede alterarse debido al tipo de fractura y a los métodos de fijación.

Es conocido que las fracturas expuestas tienen implícitas más complicaciones para su curación, siendo la pseudoartrosis una de las más frecuentes, razón por la cual será la base de este estudio.

La incapacidad laboral que genera esta complicación es actualmente un problema a nivel institucional y privado, debido a que genera altos costos para su curación. El tratamiento más utilizado en la actualidad es la fijación externa, ésta ha sido la opción tradicional para el tratamiento de las fracturas expuestas en huesos largos.

Históricamente la fijación externa presenta ventajas sobre otros tipos de tratamiento. Estas ventajas son:

- a) La menor complejidad técnica.
- b) La rapidez de la aplicación del sistema.
- c) La facilidad para realizar curaciones.
- d) Debridación de la herida, la cual no desestabiliza los fragmentos óseos.
- e) No existe material inerte en el hueco de la fractura.
- f) Disminuye la posibilidad de infección.²⁵

Pero también existen desventajas:

- a) Requiere una técnica meticulosa para la inserción del fijador y colocación de los clavos,
de manera que se prevengan infecciones de tejidos blandos.
- b) Pueden producirse refracturas después de la retirada del marco.
- c) Puede producirse rigidez articular si el fijador inmoviliza a la articulación adyacente.¹

Entre algunas indicaciones aceptadas para colocación de fijadores externos son: fracturas expuestas, fracturas asociadas a quemaduras graves, pseudoartrosis o fracturas infectadas. Se han obtenido buenos resultados con este método de fijación externa para el tratamiento de las fracturas abiertas en huesos largos, siendo que en estudios afines se

reporta la consolidación en un promedio de 22-26 semanas (5.3-6.2 meses) dependiendo del hueso que se fracture.¹⁰

Como se mencionó anteriormente, la pseudoartrosis es una de las secuelas que en este tipo de fractura tiene una incidencia del orden del 15.9% con la utilización de fijación externa en huesos.^{10,11, 26}

Este estudio pretende conocer la incidencia de pseudoartrosis de huesos largos en fracturas expuestas tratadas con fijación externa, si es menor o mayor a la reportada en la literatura del Hospital Central Sur de Alta Especialidad.

MARCO TEÓRICO

Las fracturas expuestas, así como el tratamiento y secuelas, se han descrito desde la antigüedad en los papiros de Imhotep del antiguo Egipto donde se describe la falta de consolidación o pseudoartrosis y el tratamiento con férulas de madera.

Los hindúes (1500-1800 a.C.) utilizaban tallos de madera blanda introducidos en el hueso, medidas que también fueron utilizadas por los mayas en los últimos siglos antes de Cristo.^{5,9}

Los chinos introducían en el foco fractura y en el tejido blando inflamatorio plantas y pequeños trozos de madera a los cuales posteriormente les prendían fuego.⁵

Hipócrates en el Corpus Hipocraticus (siglo III-II a.C.) señala que lo más importante era el reposo y la inmovilización de la extremidad afectada. Los secuestros óseos, los tendones y las partes blandas necróticas al descubierto, no debían extirparse con instrumentos, más bien se dejaban a su eliminación espontánea.⁵

Celso (131 años a.C.) aplicaba un hierro candente sobre el hueso infectado, previamente puesto al descubierto y eventualmente perforado, también describió el legrado, con la indicación de terminarlo en cuanto empezara a emanar sangre, como señal explícita de haber alcanzado al hueso sano.

Antillas (s. III d. C.) recomendó practicar una amplia escisión de los tejidos de la lesión hasta lograr la eliminación de lo que él llamaba callosidades de las fístulas óseas.⁵

Ambroise Paré (siglo XVI) estaba en contra de los procedimientos conservadores como fomentos y vendajes; basaba la curación en la naturaleza y si ésta fallaba debía ser extirpado quirúrgicamente el hueso patológico.⁵

Scultetus, a principios del siglo XVII, creía que la afectación de los huesos vivos sobretodo en aquellas fracturas en las cuales se exponía al hueso, no requería más tratamiento que el dedicado a las partes blandas. Basándose en sus estudios sobre huesos perforados o huesos fracturados expuestos, describió el primer concepto claro sobre la génesis del secuestro; subrayó el efecto del reposo de la extremidad afectada por la fractura y determinó que era uno de los tratamientos más adecuados para su cura.

William Hey a fines del siglo XVII, estudió la cura abierta de las heridas osteíticas originadas de fracturas donde se exponían el hueso, el tratamiento y el resultado de estas heridas.

Lexer, en 1894, describe la acción patogénica de los microorganismos relacionados con la osteítis aguda con respecto a la exposición del hueso posterior a una fractura.

Hamilton a fines del siglo XIX, introdujo una esponja de mar en la pérdida de sustancia ósea; así ésta hacía de armazón para la neoformidad ósea. Kuning fue el primero en describir el antiséptico como tratamiento local de la osteoítis purulenta.

Ya en tiempos recientes con el advenimiento del yeso por Antonius Matisen (1851) se tuvo un apoyo más estable para el tratamiento de las fracturas.^{5,9}

Con respecto al tratamiento de la consolidación viciosa o falta de consolidación denominada pseudoartrosis, una de las complicaciones más frecuentes en las fracturas, más en las expuestas; no fue hasta a partir del siglo pasado que se tuvieron los mayores avances con el Dr. Willis Campbell (1920) quien inicia la utilización de injerto autólogo de hueso con pseudoartrosis. Así mismo Dr. Grigoriy Abramovich Ilizarov (1951) con su sistema de fijación externa obtuvo buenos resultados en la curación de esta complicación.²⁵

Judet (1960) y más tarde Mueller, Webber y Cech contribuyeron en la descripción de la patología y a su tratamiento con diferentes técnicas.^{5,9}

El año 1924, el cirujano norteamericano Winnett Orr, de Nebraska, publicó un artículo en el que daba a conocer un método para el tratamiento de la osteomielitis crónica, basado en un drenaje amplio de los tejidos correspondientes a la región del hueso infectado, al cierre de la abertura con gasa vaselinada y la inmovilización de la extremidad afectada mediante un gran vendaje de yeso.⁵

Joseph Trueta, durante la guerra civil española, utiliza los conceptos ya mencionados y junto con sus investigaciones de la circulación endostótica pone sus conceptos en práctica en las fracturas expuestas proponiendo el método que lleva su nombre que consiste en:

1. Tratamiento quirúrgico inmediato.
2. Limpieza de la herida.
3. Excisión de la herida.
4. Drenaje.
5. Inmovilización en el vendaje de yeso.^{5,9}

Hablando sobre las fracturas expuestas debemos primero hablar de la clasificación de las fracturas en general, en este momento se está utilizando la clasificación de la AO para unificar criterios.

Clasificación de fracturas de la AO

El principio fundamental de esta clasificación es la división de todas las fracturas de cualquier segmento óseo en tres tipos y la consiguiente subdivisión en tres grupos y sus subgrupos, así como su disposición en un orden ascendente de gravedad de acuerdo con la complejidad morfológica de la fractura, las dificultades inherentes a su tratamiento y su pronóstico.^{21,23}

La única característica de este sistema de división es que sus principios y la clasificación misma no se basan en las características regionales del hueso y los

patrones de la fractura ni tampoco en la convención de utilización o popularidad de epónimo. Estos principios son genéricos y se aplican a todo el esqueleto

Los 3 tipos se denominan A, B, y C, . Cada tipo a su vez se divide en 3 Grupos: A1, A2, A3; B1,B2, B3; C1,C2,C3. De esta forma obtenemos un total de 9 grupos. Ya que cada grupo se subdivide a su vez en 3 subgrupos, denominados con un número .1, .2, .3, por lo que hay un total de 27 subgrupos por cada segmento. Los subgrupos representan las 3 variaciones características dentro del grupo.

Los grupos y subgrupos de cada uno también están organizados en orden ascendente de gravedad. Esta organización de las fracturas en la clasificación en un orden ascendente de gravedad introdujo gran significación clínica en el reconocimiento de un tipo de fractura.

El diagnóstico de una fractura se obtiene a partir de una combinación de su localización anatómica y sus características morfológicas.^{21,23.}

LA LOCALIZACIÓN ANATÓMICA.

La clasificación contiene una codificación alfanumérico. El primer paso es designar dos números, uno para el hueso y otro para su segmento. El cúbito y el radio, la tibia y el peroné se consideran como un solo hueso cada par. Por lo tanto tenemos 4 huesos largos.

1= húmero, 2= radio/cúbito, 3= fémur, 4= tibia/peroné.

Cada hueso largo está dividido en 3 segmentos: el segmento proximal, el segmento diafisario y el segmento distal.

Por lo que considera que un hueso largo tiene un segmento diafisario y dos extremos. El segmento maleolar es una excepción y se clasifica como un cuarto segmento de la tibia/peroné (44-) . Por lo tanto los segmentos de un hueso largo se designan mediante números:

1= proximal, 2= central y 3= distal.)

Cada uno de los segmentos proximal y distal de los huesos largos se definen mediante un cuadrado cuyos lados tienen la misma longitud que la parte más ancha de la epífisis (Excepciones 31- y 44-)

Normalmente, un hueso largo se divide en 2 segmentos epífisarios, dos metáfisarios y un segmento diafisario. En esta clasificación la metáfisis y la epífisis se consideran como un solo segmento porque la morfología de la fractura en la metáfisis influirá en el tipo de tratamiento y en el pronóstico de la fractura articular. Para determinar los límites entre los segmentos diafisario , proximal y distal, se aplica el sistema de los cuadrados mencionados anteriormente.

Antes de que una fractura pueda ser asignada a un segmento, se debe determinar su punto central. En una fractura simple, el centro de la fractura esta al nivel de la parte más ancha de la cuña. En una fractura compleja, el centro sólo puede determinarse después de llevar a cabo la reducción.

Cualquier fractura asociada con un componente articular desplazado se clasifica como una fractura articular. Si la fractura se asocia sólo con una fisura no desplazada que llega a la articulación, se clasifica como metáfisaria o diafisaria dependiendo de dónde esté su centro.

LOS TIPOS DE FRACTURA.

Todas las fracturas del segmento diafisario pueden ser “**simples**” (tipo A)

“**Multifragmentarias**”. Las fracturas multifragmentarias son o bien fracturas en “**cuña**” (tipo B) o fracturas “**complejas**” (tipo C).

En los segmentos proximal y distal son o bien “**extraarticulares**” (tipo A) o bien “**articulares**”. Las fracturas “**articulares**” a su vez pueden ser “**articulares parciales**” (tipo B) o “**articulares complejas**” (tipo C).

Hay 3 excepciones:

El **húmero proximal**: (A = extrarticular unifocal, B = extrarticular bifocal y C = articular).

El **fémur proximal**: A = región trocantérea, B = cuello, C = cabeza.

El **segmento maleolar**: A = infrasindesmal, B = transindesmal, C = suprasindesmal.

Todas las fracturas pueden ser simples o multifragmentarias.

Simple: Término utilizado para describir una fractura circunferencial única de la diáfisis o

de la metáfisis, o una ruptura simple de una superficie articular. Las fracturas simples de la

diáfisis o de la metáfisis pueden ser espiroideas, oblicuas o transversas.

Multifragmentaria: Término utilizado para describir cualquier fractura con uno o más fragmentos intermedios completamente separados. En los segmentos diafisario y metafisario incluye las fracturas con tercer fragmento en cuña y las complejas. Los términos **cuña** y **compleja** se utilizan sólo para las fracturas diafisarias y metafisarias.

Cuña: es una fractura con uno o más fragmentos intermedios en las que, tras la reducción, no hay contacto entre los fragmentos principales. La **cuña** espiroidea o en flexión puede estar íntegra o fragmentada.

Compleja: Es una fractura con uno o más fragmentos intermedios en la que, tras la reducción, no hay contacto entre los fragmentos principales, proximal y distal. Las fracturas compleja puede ser espiroidea, segmentaria o irregular. El término **conminuta** es impreciso, por lo que no debe utilizarse.

Impactadas: Es una fractura estable y habitualmente simple de la metáfisis o de la epífisis, en la que los fragmentos se introducen uno en el otro.

Fracturas de los segmentos proximal y distal, ya sean intra o extrarticulares.

Fracturas extrarticulares: son las que no afectan a la superficie articular, aunque pueden ser intracapsulares. Incluyen las fracturas apófisarias y metafisarias.

Las Fracturas articulares: afectan a la superficie articular. Se subdividen en Parciales y completas.

Las Fracturas articulares parciales: Afectan sólo una parte de la superficie articular, mientras que el resto de la superficie permanece unido a la diáfisis.

Fracturas articulares completas: La superficie articular está rota y completamente separada de la diáfisis: La gravedad de estas fracturas depende de si sus componentes articulares y metafisarios son simples o multifragmentarios.^{21,23.}



Fracturas articulares completas: La superficie articular está rota y completamente separada de la diáfisis: La gravedad de estas fracturas depende de si sus componentes articulares y metafisarios son simples o multifragmentarios.^{21,23.}

Ejemplo

Tibia= 4, segmento= 2, trazo oblicuo largo más de 30 grados =A3, segmento diafisario=1.

42.A1.1

FRACTURAS EXPUESTAS

La definición de fracturas expuesta es aquella fractura que generalmente es de origen traumático donde se expone parte del hueso afectado al medio externo rompiendo la barreras de tejidos blandos en la cual se encuentra estructurada.

A mitades del siglo XX no se contaba con una clasificación adecuada con respecto a las fracturas expuestas, hasta que Gustillo y Anderson (1976)^{2,15,16.} publicaron de forma precisa y adecuada las fracturas expuestas que la comunidad internacional la adopta.

La **clasificación de Gustilo -Anderson** de las fracturas abiertas se clasifican en tres grados:

Grado I: La herida es pequeña, generalmente puntiforme, con escasa contusión y deterioro de las partes blandas (piel, tejido celular y músculos) la herida tiene una longitud inferior a 1 cm. La lesión en tejidos blandos es escasa y no hay signos de aplastamiento. Suele producir una fractura simple, transversa u oblicua corta con una mínima conminución. El traumatismo es de baja energía.^{2, 15, 16.}

Grado II: La herida es amplia y la exposición de las partes blandas profundas es evidente, la herida tiene una longitud mayor a 1 cm. tiene colgajos, avulsiones sin gran afectación a tejidos blandos pero el daño físico de ella es moderado. Puede producirse fractura

conminuta y hay contaminación moderada. Además de presentar aplastamiento .^{4, 5 ,16 ,17 ,18.}

Grado III: La herida es de gran tamaño en extensión y profundidad: incluye piel, tejido celular, músculos y con gran frecuencia hay daño importante de estructuras neurovasculares. Los signos de contusión son acentuados, así como es evidente la desvitalización y vascularización de las partes blandas comprometidas.^{4, 5 , 16 ,17, 18.}

La lesión ósea suele ser de gran magnitud. Es frecuente la existencia de cuerpos extraños en la zona expuesta. El traumatismo es de alta energía.

Este último grupo se ha subdividido en tres subgrupos: III a, III b y III c, de acuerdo con el grado creciente del daño de las partes blandas comprometidas.

El grado III a presenta extensas laceraciones o colgajos pero mantiene una cobertura adecuada del hueso o son el resultado de un traumatismo de alta energía independientemente del tamaño de la herida en este grupo se incluyen las fracturas segmentarias o con gran conminución incluso aquellas con laceraciones de 1 cm.

El grado III b presentan una pérdida extensa de partes blandas con despegamiento perióstico y exposición al hueso por lo general muestran una contaminación masiva.

El grado III c, en que hay destrucción total de todas las estructuras orgánicas y en tejido blando. La lesión arterial que precisa reparación (o luxaciones abiertas) que es el problema más importante más importante que encuentra el cirujano en fracturas abiertas^{2, 15, 16, 18.}

La frecuencia de amputación en estas lesiones oscila entre el 25 y el 90 %.^{2,15 ,16,18.} La incidencia de sepsis en la herida en las fracturas abiertas se correlaciona directamente con la extensión del daño del tejido blando.^{16, 17, 18.}

Las frecuencias de osteomielitis en fracturas expuestas según la clasificación de Gustillo-Anderson para tipo I oscila entre 0 al 2% para el tipo II se sitúa entre 2 al 7%, para el tipo III, del 10 al 25%, 7% para el tipo IIIA, del 10 a 50% para el tipo IIIB y del 25 al 50% en el caso del tipo IIIC con frecuencia es del 50% .

OSTEOMIELITIS

Con respecto a las osteomielitis se define como infección a nivel de hueso. Se clasifica de dos tipos endógeno o exógeno.

- a) **Endógeno:** la infección se adquiere por vía hematógena de foco aislado del hueso.
- b) **Exógeno ó traumáticas :** la infección se adquirió por romper las barreras de protección y la adquiere el hueso (fig. 1)

Con respecto a las osteomielitis de origen traumático se clasifican en :

A) Infecciones en hueso con solución de continuidad: en las cuales abarcan las fracturas infectadas, fracturas con osteoartritis, fracturas luxación con osteoítis, fracturas con luxación y osteoartritis, fracturas luxación con artritis, pseudoartrosis infectadas, pseudoartrosis con osteoartritis, prótesis infectadas artrodesis infectadas y resercción ósea infectadas.¹⁰

B) Infecciones en hueso íntegro: se clasifican en infecciones en hueso íntegro la cual se clasifica en :

B.1 Fractura consolidada: se clasifica en osteítis en fractura consolidada, osteoartritis en fractura consolidada, osteoartritis en fractura luxación consolidada, artritis en fractura luxación consolidada.

B.2 Hueso intacto: se clasifica en osteítis en hueso intacto, osteoartritis en hueso intacto y artritis hematógena.⁹

La frecuencia de osteomielitis en fracturas expuestas de huesos largos la cual se ha utilizado fijación externa , de acuerdo a la clasificación de Gustillo-Anderson es para tipo I oscila entre 0 al 2% para el tipo II se sitúa entre 2 al 7%, para el tipo III, del 10 al 25%, 7% para el tipo IIIA, del 10 a 50% para el tipo IIIB y del 25 al 50% en el caso del tipo IIIC con frecuencia es del 50% .^{1,12,13.}

Mientras la frecuencia de osteomielitis en fracturas expuestas de huesos largos la cual se han utilizados fijación interna es muy elevado la literatura reporta 90%.¹²



IMAGEN 1. OSTEOMIELITIS TRAUMATICA

PSEUDOARTROSIS

Se denomina pseudoartrosis a la ausencia de consolidación de un lapso no menor de 8 a 12 meses posterior a la fractura. El diagnóstico de pseudoartrosis no se justifica hasta que existan evidencia clínicas y radiográficas de que la curación ha cesado y que la consolidación es muy improbable. El estado final de la fractura no consolidada es la pseudoartrosis.^{1,7.}

En la clasificación radiológica de la pseudoartrosis se aprecia que los extremos de los fragmentos presentan hipervascularización o hipertrofia y son capaces de crear reacción biológicas. En el segundo tipo los fragmentos son avascular y atróficos y son inertes e incapaces de reacción biológica alguna.⁷

Las causas precisas de la pseudoartrosis son : la lesión de la microvasculatura del hueso de fractura por infección, fijación insuficiente , contacto insuficiente de fragmentos , alteración de la circulación perióstica además de alteraciones nutricionales y sistémicas . Boyd y Wiley encontraron que esta condición es más frecuente en fracturas abiertas :

- 1) infectadas .
- 2) segmentarias con alteración en su irrigación en general un fragmento medio.
- 3) conminutas por traumatismo graves.
- 4) fijación reducida inadecuada.
- 5) inmovilización por un tiempo insuficiente .

La gravedad del traumatismo, la infección aparecida luego del traumatismo abierto ó cerrado, de los huesos. Green y Moore consideran que el desarrollo de la pseudoartrosis se relacionaba en forma muy probable con la lesión de los tejidos blandos más que con el método inicial de tratamiento.

El retardo de consolidación, las pseudoartrosis y la consolidación viciosa, son alteraciones que se presentan durante el proceso de consolidación fracturaria. Para entender mejor la fisiopatología de estas complicaciones, es bueno recordar , cómo es el proceso de consolidación normal, y de qué depende para llegar a un final de tratamiento satisfactorio.

La Clasificación en base su imagen radiológica:

a)vascularizada, reactiva, hipertrofica. Su etiología es principalmente es la inestabilidad, hay presencia de de reacción ósea abundante, ensanchamiento de los extremos y esclerosis.

El 90% de buenos resultados se logra con tratamiento conservador. La apariencia radiológica es la presencia de una gran nube de callo óseo. Que pueden ser en pata de elefante o casco de caballo.⁷

b) Avascular , no reactiva, atrófica: Su etiología es principalmente por inestabilidad y daño vascular, hay ausencia de callo fibrocartilaginoso inicialmente, ausencia de reacción ósea, no ensanchamiento ni esclerosis, no hay vasos sanguíneos y hay pérdida ósea. La apariencia radiológica es la de un fragmento intermedio con necrosis parcial, defecto óseo y características atrófica en la punta del lápiz.⁷

A la exploración física encontramos movilidad anormal, deformidades anatómicas, puede presentar dolor, local, rigidez, atrofia muscular estado anormal de la piel, daño vascular, daño nervioso y acortamiento, alteración de la fijación de la extremidad.

En resumen los tratamientos habituales han sido los siguientes:

- 1) Pseudoartrosis vascular: no es necesariamente colocar el injerto el manejo de estas, la mayoría de las veces es conservador. Lo más importante es corregir la estabilidad la cual no se logra por una previa osteosíntesis inestable inicial.⁷
- 2) Pseudoartrosis avascular : su manejo es quirúrgico y consiste en favorecer la revascularización con un decorticamiento del foco de la fractura y colocación de injerto óseo. Pseudoartrosis avascular por defecto: con defecto menor a 2 cm, es necesaria la colocación de injerto óseo y compresión con tensor removible. Con defecto de 3 cm. Es necesario efectuar transporte óseo (alargamiento).⁷
- 3) Pseudoartrosis infectada: manejo adecuado con antibióticos, manejo quirúrgico secuencial con estabilización adecuada. Para manejo definitivo, tiene que existir una inactividad de la infección por un lapso de 3 meses.⁷

TRATAMIENTO DE LA PSEUDOARTROSIS

A) Fijación externa: En el comienzo de la era de la fijación externa en 1853, Malgaigne presenta sus garras de fijación externa. Este sistema de fijación lo utilizaba para el mantenimiento de las fracturas de rótula. Al poco tiempo Duplay modifica estas garras dotándolas de un tornillo sin fin para poder efectuar una compresión interfragmentarias. Este sistema se fue abandonado pues causaba muchos problemas al provocar necrosis en la piel y facilitaba la aparición de infección de ser muy doloroso.

El iniciador de la fijación externa del siglo pasado fue Lambotte en 1912 que propuso el uso de agujas roscadas. Juvara en 1916, que dotó al sistema de una varilla en la que se podía acoplar una lazada alámbrica que en fracturas de trazo oblicuo, ayudaría a la reducción interfragmentaria.^{3, 15}

En 1938 se da a conocer al padre de la fijación externa en la era moderna, el fijador externo de R. Hoffman con el sistema que de las barras deslizante, sistema de garra y efectos decompresión.^{1,5.}

En 1947, Greifensteiner propone como sistema de osteotaxis, con efecto de compresión, la transfixión por encima y por debajo, con dos alambres de Kirschner, que juntando ambos extremos a uno y otro lado de la pierna a un estribo y tensándolos, proporciona al foco, en el caso de trazo transversal, un efecto de compresión notable.^{1,5.}

El método de colocación de fijadores externos mantiene la compresión, neutralización fija de los fragmentos de la fractura la cual se encuentra fracturada, permitiendo así la consolidación de la fractura. Permite el movimiento inmediato de la articulaciones cercanas^{21, 23, 28.}

La aplicación de un fijador externo tiene un porcentaje bajo de complicaciones serias, ya que es bastante rígido para mantener la alineación de las cargas, facilitando así el apoyo del peso total, y es adaptable para una gran variedad de lesiones y condiciones del paciente, permitiendo la curación de las lesiones en partes blandas aplicaciones de injertos cutáneos y vigilancia estrecha de extremidad afectada.^{21, 23, 28.}

Los fijadores externos se utilizan para evitar compresión interfragmentaria o como férula de soporte de peso. Los fijadores dan una estabilidad de 40 Kg. Por cm.^{21, 23, 28.}

Los cabezales suelen estar conectados a los elementos de soporte a través de las articulaciones “universales” que permiten efectuar ajuste tras la colocación. Un marco unilateral con un elemento de soporte y clavos en un plano constituye una configuración unilateral monoplanar.

La adición de un segundo elemento de soporte y un segundo plano de clavos da un lugar a una configuración unilateral bipolar. Los fijadores de anillos consiste en aros parciales o completos conectados mediante barras o elementos articulados.(imagen.3)

Los hemipines o alambres a gran tensión de 1.5-2 mm. de diámetros. Aparte de la fijación de fracturas agudas, se pueden crear elaborados marcos con bisagras para el tres anillos se anclan en el hueso mediante tratamiento de las pseudoartrosis y consolidaciones viciosas.

Las indicaciones de fijación externa son relativamente específicas e infrecuentes, pero no existen indicaciones absolutas. Cada caso debe ser individualizado. El uso rutinario

del fijador externo no está justificado en pacientes en los que son aplicables otros métodos convencionales comprobados con el tiempo tales con yeso o reducción abierta y la fijación interna.

Las indicaciones se pueden incluir en tres categorías :

- 1) aceptadas
- 2) posibles
- 3) ocasionales.³⁰

Indicaciones aceptadas:

1. Fracturas abiertas
2. Fracturas asociadas a quemadas
3. Fracturas que requieran colgajos pediculados de la otra pierna (cross-legg), injertos libres vascularizados.
- 4.-Ciertas fracturas que requieren distracción
- 5.-Alargamiento de miembros.
- 6.-Artrodesis.
- 7.-Pseudoartrosis o fracturas infectadas.

Indicaciones posibles:

- 1.-Ciertas fracturas y luxaciones de pelvis
- 2.-Pseudoartrosis infectadas y abiertas de pelvis.
- 3.-Osteotomía pélvica de reconstrucción
- 4.-Osteotomía de fémur en niños
- 5.- Fijación de fracturas cerradas múltiples
- 6.-Corrección de contracturas o pliegues cutáneos
- 7.-Ligamentotaxia
- 8.-Fijación de fracturas en pacientes con traumatismos
- 9.-Fijación en rodilla flotantes
- 10.- Valoración de la estabilidad ligamentosa de la rodilla en fracturas proximales de tibia o distales de fémur.³⁰

Indicaciones ocasionales:

- 1.- en fracturas cerradas para la cuales los métodos convencionales se ha demostrado eficaces.
- 2.- Fracturas de huesos largos pero debe reservarse a pacientes en los que la reducción e inmovilización no pueda llevarse a cabo con seguridad mediante técnicas convencionales.³⁰



FIG.3

Complicaciones:

1.- Infección del trayecto de las agujas : sin una técnica correcta para la introducción de las agujas o tornillos con cuidado meticuloso puede presentarse infección en el 30% de los pacientes.³⁰

2.- Transfixión vaculonerviosa: se debe planear la cirugía además que el cirujano que coloque el fijador debe estar entrenado en la colocación de fijadores para evitar dañar alguna arteria , vena o raíz nerviosa.³⁰

3.- Transfixión de músculos y tendones : las agujas o tornillos colocados a través de los tendones o vientres musculares restringen la excursión normal del músculo y pueden llevar a la rotura del tendón o a la fibrosis del músculo.³⁰

4.- Retardo de consolidación o pseudoartrosis las agujas o tornillos pueden descargar la zona de la fractura con esponjialización y debilitamiento de la cortical similar a los observados con la fijación interna si el fijador permanece colocado por varias semanas o meses. El callo que produce es enteramente endostal y se reporta en la bibliografía una tasa de retardo de consolidación o pseudoartrosis.³⁰

Las fracturas expuestas de huesos largos las cuales fueron tratadas con fijadores externos consolidan en un promedio de 26.9 semanas como promedio ósea 6,2 meses sin ninguna complicación.^{13, 14.}

La técnica de A .O. , en 1966 presentada por el Prof. Müller , es una réplica casi exacta del sistema que anteriormente ofrecieron Key y Charnley para fijación de la artrodesis de rodilla y tobillo fundamentalmente. En 1970 el ruso Ilisarov revoluciona la fijación externa con su módulo circular de todos conocido.^{9, 16, 29.}

Las fracturas expuestas de huesos largos las cuales fueron tratadas con fijadores externos consolidan en un promedio de 26.9 semanas como promedio ósea 6,2 meses sin ninguna

complicación.²⁰

B) FIJACION INTERNA

1) **Clavo centromedular** : es una solución atractiva a dicho problema, puesto que evita una disección excesiva y permite que el implante se coloque de forma intraósea por lo que los problemas de las partes blandas circundantes suelen ser mínima.^{7,28}

2) **PLACAS Y TORNILLOS** El uso del tratamiento para la pseudoartrosis debe aportar, al igual que las fracturas recientes estabilidad suficiente para conseguir la consolidación sin excesiva rigidez. La elección del tipo de fijación dependerá del tipo de pseudoartrosis, de las condiciones de los tejidos y el hueso, del tamaño y posición de los fragmentos óseos y del tamaño del defecto óseo. Esta fijación con placas y tornillos con o sin injertos es adecuada en pseudoartrosis de hueso osteoporótico además de los fragmentos los cuales no deben estar largos como la tibia , fémur o humero.^{21, 23.}

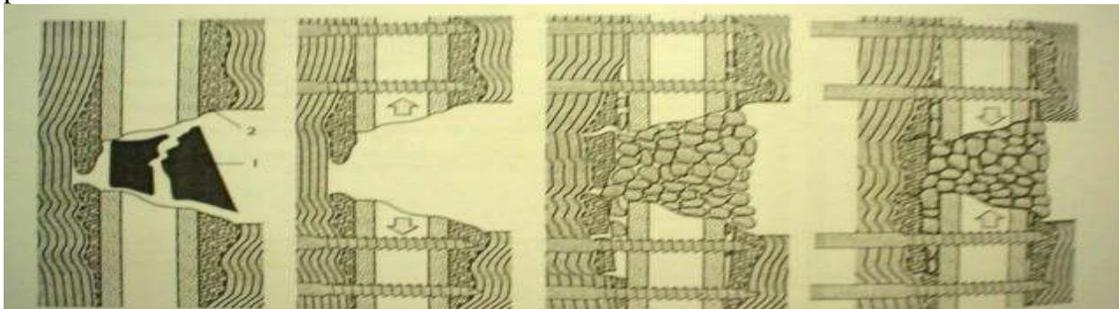
La utilización de este método en las fracturas expuestas de los huesos largos no sería buena opción debido a el alto índice de complicaciones entre ellas son la osteomielitis que es del orden del 90%.¹⁶, reoperación del 2-11% atribuible a defecto de técnica operatoria.

C) **Escarificación**: Se trata de un procedimiento utilizando ya anteriormente cuyo objetivo primordial es el de retirar tejido no viable y estimular la revascularización de las zonas avasculares en hueso y tejido blandos, los cuales se encuentran infectados^{5,9,18}

D) **Técnica de Papineau**: Las indicaciones para realizar esta técnica son:

1) *Pseudoartrosis infectadas*, sobretodo si se detecta gran necrosis ósea de los extremos fracturarios o importante pérdida de sustancia de ellos.^{5,9.}

2) *Osteomielitis* crónicas con hueso en continuidad, pero que, una vez hecha la resección y puesta a planos necesaria para la curación aquello va a quedar insuficiente para cumplir las necesidades funcionales de la zona. La esencia de la técnica de Papineau es el hecho de dejar el hueso injertado al aire, es decir no cubriéndolo con músculo ni con piel.^{5,9.}



Debridamiento decorticación y autoinjerto esponjoso combinados con distracción y posterior compresión.^{28.}

F) ESTIMULACIÓN ELECTRICA Y ELECTROMAGNETICA: las mejoras de los sistemas de estimulación del crecimiento óseo tanto eléctrico como electromagnético están en continuo desarrollo. Los estimuladores de crecimiento óseo se utilizan en combinación con una escayola de inmovilización y el apoyo en carga.

La estimulación eléctrica externa es muy útil sobretodo en las pseudoartrosis infectadas o cuando existe una contraindicación para el tratamiento quirúrgico.

Existen 3 métodos

1. eléctricos y electromagnéticos (conservador) para el tratamiento no invasivos que son la implantación de electrodos, 2. semi-invasivos con aplicación percutánea de múltiples electrodos y 3. seminvasivos con la aplicación percutanea de múltiples electrodos.

E) AMPUTACIÓN. La función de una extremidad con una prótesis bien adaptada después de una amputación suele ser mejor que una extremidad dolorosa o torpe, y siempre mejor que la extremidad inútil. Por ello, aunque la amputación es el último recurso. En caso del tratamiento de pseudoartrosis se debe considerar solamente cuando la se ve afectada por infección que ponga riesgo la integridad de la extremidad, cuando puede correr peligro de operaciones mayores para la vida de un paciente anciano es mayor que los beneficios esperados.^{5,9.}

La fractura de un hueso se restituye cuando reúne las siguientes condiciones: (1). que los extremos óseos estén bien acomodados recíprocamente; *buena reducción* (BR), (2) que exista una *buena inmovilización* (BI) de esta acomodación, manteniéndose por el tiempo que sea necesario, y, (3) que llegue al ambiente fractura, un *normal aporte vasculo-sanguíneo* (NAVS). Si no se presentan factores de interferencia, bastan estos tres requisitos para alcanzar la *consolidación normal* (CN). Estas condiciones, clínicamente, pueden formularse de la siguiente manera:

BR + BI

—————= CN

NAVS

Pero cuando además, concomitantemente a la fractura del hueso, existen otros factores agregados, tales como: 1. el daño con o sin pérdida de tejidos blandos, (2) la pérdida ósea, (3) la infección, y (4) trastornos estructurales en el propio hueso (osteoporosis, necrosis avascular), entonces, se requieren además de otras *actitudes curativas específicas* (ACE), actitudes dirigidas a resolver el problema de cada uno de estos factores de interferencia. Se trata de actitudes médico-quirúrgicas a realizarlas en su *momento terapéutico*, (MT).

Clínicamente podría reformularse así:

BR + BI

———— + ACE/MT = CN

NAVS

Si alguno de estos factores falla, entonces no se llegará a la consolidación normal.

Cuando la reducción no es buena, es decir, cuando se ha hecho un mal afrontamiento pero con buena inmovilización, la evolución es a la formación del callo óseo, entonces el caso terminará en CONSOLIDACIÓN VICIOSA; si la reducción es mala por interposición de partes blandas, no habrá consolidación por esta razón, complicando a la PSEUDOARTROSIS. En este caso normo-trófica.

Si la inmovilización no es buena (presencia de macro movimientos continuos o excesiva rigidez), entonces se presentarán anomalías atribuibles al medio inmovilizador tratante, impidiendo lograr la formación del callo, es decir complicando a PSEUDO-ARTROSIS

(hipertrófica o hipotrófica). Si algún fragmento de la fractura estando bien reducida y bien

Inmovilizada , tiene alteraciones del normal aporte sanguíneo, este fragmento complicará con necrosis avascular, por lo tanto no habrá formación de callo, es decir habrá una complicación de PSEUDOARTROSIS (atrófica).

Si el caso es una fractura abierta donde algún fragmento se complica con infección y este fragmento luego se cae, no habrá unión ósea por pérdida de hueso, es decir tendremos una complicación de PSEUDOARTROSIS (atrófica).

Si durante el tratamiento no llega sangre suficiente al foco de fractura, el tiempo de formación del callo óseo puede demorar en presentarse, entonces estamos ante una complicación de RETARDO DE CONSOLIDACION.²²

Los factores que interviene en la presentación de esta patología son la calidad de inmovilización y la calidad de irrigación:

La calidad de la inmovilización (mecánica). Calidad de reducción por falta de contacto entre los fragmentos interposición de los tejidos blandos, distracción por tracción de implantes, desplazamiento, pérdida ósea.⁷

b) Calidad de irrigación Daño a vasos nutricios, multifragmentarios importantes , fragmentos libres, denudación excesiva, técnica quirúrgica defectuosa.

Podemos resumir lo anterior en dos tipos de defectos: Defecto de inmovilización = inestabilidad mecánica Defecto de irrigación = inestabilidad biológica.

Cuando el proceso de consolidación se altere existe formación de tejido fibrocartilaginoso.

JUSTIFICACIÓN

Demostrar la incidencia de pseudoartrosis en fracturas expuestas en huesos largos, las cuales fueron tratadas con la colocación de fijadores externos evaluando el tiempo de evolución, la consolidación del hueso o la presencia de la aparición de secuelas (Osteomielitis o fístulas) en paciente derecho habientes de petróleos Mexicanos. Siendo que las fracturas expuestas manejadas con fijadores externos reducen notablemente el índice de pseudoartrosis.²⁵

HIPÓTESIS ALTERNA

Prueba para valorar hipótesis H_0 . La utilización de fijación externa en las fracturas expuestas de huesos largos tienen menor incidencia de pseudoartrosis como complicación del manejo.

HIPÓTESIS NULA

Prueba para valorar hipótesis H_1 . La utilización de fijación externa en las fracturas expuestas de huesos largos tiene mayor incidencia de pseudoartrosis como complicación del manejo.

OBJETIVO GENERAL

El propósito de este estudio es describir la eficacia, la pronta restauración de la función

Mediante una anatomía funcional, con una osteosíntesis estable, en pacientes diagnosticados con fracturas expuestas de huesos largos . Con una baja incidencia de complicaciones como es la pseudoartrosis . Respetando la situación biomecánica del uso de los fijadores externos .

Se buscó el fijador externo en función de bloqueo, para mantener la longitud, evitando las

fuerzas rotación en fracturas expuestas para que se mantenga estable mediante los principios biomecánicos actuales de protección y sostén.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Determinar el tiempo de evolución de la curación de la fracturas expuestas posterior a la colocación de fijadores externos .Evaluar las posibles complicaciones de la fracturas expuestas posterior ha ser tratada con fijadores externos

TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo , Observacional y Retrospectivo.

DISEÑO

Longitudinal, descriptivo y revisión de casos.

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Pacientes con diagnóstico de fracturas expuestas de huesos largos manejados con fijación externa como método de fijación de primera elección, que hubieran sido manejados inicialmente tanto en nuestro hospital central sur, como en unidades médicas de Petróleos mexicanos, y cuyo seguimiento y manejo final se haya establecido en el Hospital Central Sur de Pemex..

DEFINICIÓN DE LA VARIABLE.

Se tomaran como **variable independiente:** Edad, sexo, factores metabólicos, ocupación, antecedentes de fracturas, fracturas expuestas previas..

A) EDAD: se tomaran en cuenta a todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H .C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos de la segunda a la sexta década de la vida.

B) SEXO: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. En otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos siendo el sexo indiferente.

C)OCUPACIÓN : todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S .A. E. u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos en la cual la ocupación es indiferente ya sean trabajadores, esposa de trabajador , hijo, padre o madre.

D) FACTORES METBÓLICOS: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos los cuales se encuentren en condiciones metabolitamente estables ya sea que se encuentren en tratamiento adecuado para mantener estabilidad en el organismo mientras estén en tratamiento de la fractura expuesta.

E)ANTECEDENTES DE FRACTURAS: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos que hayan presentado algún tipo de fracturas en su cuerpo inclusive en el hueso afectado por la fractura expuesta.

F) FRACTURAS EXPUESTAS PREVIAS todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A .E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos que hayan presentado fracturas expuestas en algún otro hueso largo e inclusive en el hueso afectado.

Mientras **variables dependientes:** Dolor, clasificación de fracturas de AO, Clasificación de la Fracturas expuestas de Gustillo-Anderson , tiempo de consolidación, Escala de consolidación radiográfica, clasificación radiográfica de la pseudoartrosis , factores biomecánicos, osteomielitis y dermatomas .

A)Dolor

Se evaluará dolor si después de 8 meses de la colocación de los fijadores externos a la movilización o el apoyo de la extremidad se presentara , eso determinara una de las condiciones clínicas la cual acompañan a la pseudoartrosis.

Dentro de las escalas análogas (EVA) se clasificará el dolor mediante clasificación numérica , la cual valora el dolor midiéndolo por la discapacidad que provoca al paciente

en la realización de movimientos de la extremidad afectada o articulación donde : 0: sin dolor 2: dolor moderado 6 dolor muy severo Insoportable.²

NUMERO	INTENSIDAD
0	SIN DOLOR
2	DOLOR LEVE
4	DOLOR MODERADO
6	DOLOR SEVERO
8	DOLORMUY INTENSO
10	DOLOR INSOPORTABLE

leve 4: dolor :dolor severo 8: 10 :dolor

Clasificación de escala análogas de dolor (EVA) 25

B) Clasificación de fracturas de la AO

Los 3 tipos se denominan A, B, y C,. Cada tipo a su vez se divide en 3 Grupos: A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3. De esta forma obtenemos un total de 9 grupos. Ya que cada grupo se subdivide a su vez en 3 subgrupos, denominados con un número .1, .2, .3, por lo que hay un total de 27 subgrupos por cada segmento. Los subgrupos representan las 3 variaciones características dentro del grupo.

Los grupos y subgrupos de cada uno también están organizados en orden ascendente de gravedad. Esta organización de las fracturas en la clasificación en un orden ascendente de gravedad introdujo gran significación clínica en el reconocimiento de un tipo de fractura.

El diagnóstico de una fractura se obtiene a partir de una combinación de su localización anatómica y sus características morfológicas.

C) Clasificación de fracturas expuestas de Gustilo-Anderson:

Grado I pequeña, puntiforme menor a 1 cm, lesión de tejido blando escasa de baja energía.

Grado II herida amplia, exposición de partes blanda profunda , herida mayor a 1 cm. traumatismo de baja energía.

Grado III Lesión de gran tamaño y profundidad los tejidos blandos que se encuentran alrededor de la fractura se encuentran comprometidos y son traumatismo de alta energía. Se subdividen En III a son traumatismos de alta energía la cual presentan laceraciones o colgajos que mantiene la cobertura adecuada al hueso. En III b que presentan una pérdida extensa de partes blandas con despegamiento periostio y exposición de hueso por lo general muestran contaminación masiva. III c destrucción total de todas las estructuras orgánicas y en tejido blando puede haber lesión arterial.^{2, 15, 16.}

TIPO	CARACTERISTICAS
Grado I	Herida es pequeña, generalmente puntiforme , con escasa contusión y deterioro de las partes blandas (piel, tejido celular y músculos) la herida tiene una longitud inferior a 1 cm. Traumatismo baja energía.
Grado II	Herida amplia, exposición de partes blanda profunda , herida mayor a 1 cm. traumatismo de baja energía
Grado III	Lesión de gran tamaño y profundidad los tejidos blandos que se encuentran alrededor de la fractura se encuentran comprometidos y son traumatismo de alta energía
Grado IIIa	son traumatismos de alta energía la cual presentan laceraciones o colgajos que mantiene la cobertura adecuada al hueso.
Grado IIIb	perdida extensa de partes blandas con despegamiento periostio y exposición de hueso por lo general muestran contaminación masiva
Grado IIIb	destrucción total de todas las estructuras orgánicas y en tejido blando puede haber lesión arterial

Clasificación de Gustillo-Anderson de Fracturas expuestas. ^{15,16}

D) Tiempo de consolidación:

Se confirmará el diagnostico de pseudoartrosis 8 meses después de la fractura expuesta utilizando el método de fijadores externos los cuales refieran dolor en el sitio de fractura. ⁹

E) Escala de consolidación radiográfica:

Se corroborara radiográficamente mediante el método de consolidación de la fracturas las cuales Grado IV es consolidación de la fractura mientras que grado I es pseudoartrosis. ^{10.}

Grado de consolidación Radiográfica	Signos radiológicos
I	No exista halo y no involucra ninguna cortical.
II	existencia de halo que pero no involucra ninguna cortical
III	Exista halo parcial de consolidación de la fractura que involucre una cortical
IV	Consolidación de la fractura en forma total presentando el halo en la cual se detectan la formación de las 2

	corticales
--	------------

*Clasificación de consolidación radiográficas de las fracturas
Por Oestern²² validado por Ruedi²⁰.*

F) Clasificación radiográfica de la pseudoartrosis:

Vascularizada, reactiva, hipertrófica, la apariencia radiográfica una gran nube de callo óseo que puede ser en pata de elefante o casco de caballo. Avascular no reactiva y atrófica hay ausencia ósea no ensanchamiento ni esclerosis su forma es de pata de elefante.^{3,7}

G) Factores Biomecánicos:

Incluyen la movilidad de las articulaciones vecinas en la cual se encuentre afectado un hueso

largo además de la tonicidad de los grupos musculares del sitio de la fractura expuesta. Se valorará posterior a los 8 meses de la fractura expuesta con la colocación de los fijadores externos los arcos de movilidad en grados de las articulaciones las cuales fueron afectada por la fracturas expuestas. Y mediante la clasificación de Daniels de la tonicidad los grupos musculares afectados.

TONO	CLAVE
100% 5 NORMAL	Serie completa de movilidad contra la gravedad y resistencia.
75% 4 BUENO	Serie completa de movimientos contra gravedad y con alguna resistencia
50% 3 Regular	Serie completa de movilidad contra gravedad
25% 2 Pobre	Serie completa de movimientos con eliminación contra gravedad
10% 1 Huellas	Evidencia de ligera contractilidad sin movimiento de articulación

Clasificación de Daniels de tonicidad de grupos musculares.²⁴

G) Osteomielitis: infección a nivel de hueso. Se clasifica en tipos endógeno o exógeno. Endógeno: la infección se adquiere por vía hematógena de foco aislado del hueso.

Exógeno ó traumáticas: la infección se adquirió por romper las barreras de protección y la adquiere el hueso. En este caso se valorará expediente electrónico y físico para detectar

ataque del estado general posterior a su ingreso así como datos de hipertermia, eritema a nivel de los tejidos los cuales se encuentran a su alrededor a si mismo en el caso que se haya mandado a pedir cultivo, y explicar el resultado del antibiograma y si es positivo que tipo de bacteria se desarrollo.

G) Dermátomos:

segmentos del cuerpo los cuales son inervados por alguna raíz nerviosa del sistema nervioso periférico. Con respecto a las áreas donde se encuentra la fractura de huesos largos es posible que se encuentre involucrado algún dermatomo o trayecto de nervio que pudo haber sido lesionado. Motivo por el cual se investigará en el expediente electrónico o físico alguna nota donde sugiriera déficit neurológico así mismo nivel motor o sensitivo en algunos de los dermatomos correspondiente

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Pacientes con diagnóstico de fracturas expuestas de huesos largos manejados con fijación externa como método de fijación de primera elección, que hubieran sido manejados inicialmente tanto en nuestro hospital central sur, como en unidades medicas de Petróleos mexicanos, y cuyo seguimiento y manejo final se haya establecido en el Hospital Central Sur de Pemex..

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todos los pacientes derecho-habientes de Petróleos mexicanos que hayan tenido fracturas de huesos largos expuestas las cuales fueron tratados con fijadores externos de primera elección los cuales con un seguimiento de un año.

Sexo indiferente con edad entre la segunda y la sexta década de la vida con o sin datos de infección activa. Paciente los cuales fueron tratados en clínicas de adscripción y los cuales fueron referidos para seguir el tratamiento en el HCSAE.

C) CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- 1) Pacientes los cuales hayan tenido una fractura patológica.
- 2) Paciente con diagnóstico de osteoporosis o osteopenia colaborado con densitometría Ósea.
- 3) Paciente los cuales se encuentren en tratamiento con terapia de inmunosupresión.
- 4) Pacientes los cuales se encuentran por arriba de la sexta década de la vida.
- 5) Pacientes los cuales no hayan tenido fractura expuesta.
- 6) Paciente los cuales no se manejaron con fijación externa.
- 7) Pacientes los cuales fueron tratados con otro tipo de método de fijación.
- 8) Paciente los cuales los cuales fueron tratados y se les acabo la vigencia medica.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- 1) Pacientes con expediente clínico o radiológico incompleto
- 2) Pacientes que durante el tratamiento se haya producido la muerte durante el estudio por causas ajenas a la patología en estudio.
- 3) Paciente los cuales se le diagnostico pseudoartrosis de huesos largos producidos por fracturas expuestas las cuales hayan sido tratados con algún otro método de fijación.
- 4) Paciente los cuales los cuales fueron tratados y se les acabo la vigencia medica.

MÉTODOS DE LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA MATERIAL Y MÉTODOS:

Se iniciará analizando los expedientes electrónicos y radiográficos de los pacientes diagnosticados con fracturas expuestas en huesos largos los cuales se tratados con fijadores externos, y posterior de 8 meses al no presentar una consolidación radiográfica se le considera que se encuentran en pseudoartrosis todos estos pacientes pertenecientes en el Hospital Central Sur de Alta Especialización de Petróleos Mexicanos .En el período de enero del 1999 a diciembre del 2004 . , los resultados vaciarán en hojas de recolección.

Lo realizará por un residente de ortopedia y traumatología el cual revisará tanto el expediente físico como el electrónico así como también el electrónico y radiográfico. Se estudiarán a todos los paciente sin predilección de género en una edad comprendida de la segunda a la sexta década de la vida, sin enfermedad previa, derechohabientes de Petróleos Mexicanos .

Los cuales se les diagnostico fracturas expuestas de huesos largos y que fuerón tratados con fijadores externos ya sean unipolares, monopolares , biplanares así como circulares tipo Ilizarov ó hemicirculares tipo Álvarez Cambras (RALCA) .

Con respecto a la valoración de los expedientes tanto clínicos como los electrónicos se colaborará el diagnostico de ingreso en la cual se detectara el tipo de fractura expuesta diagnosticada en ese momento plasmada en el expediente basándose en la clasificación de Gustillo- Anderson determinando el tipo I, II, III A , III B ó IIIC.

Se valorara la nota postoperatoria en la cual se documentara el tratamiento quirúrgico que se realizó ya sea aseo quirúrgico como primer tiempo y en un segundo tiempo después la colocación del fijador externo . Así mismo la evolución durante su periodo intrahospitalario y su notas de citas subsecuentes a la consulta., que van de 2,6 ,8 y 12 meses.

Con respecto a la valoración de los expediente radiográficos se evaluarán las placas de su ingreso para colaborar el trazo de fractura expuesta según la clasificación de la AO. A continuación se analizarán las radiografías tomadas en su visitas de revisión en la externa a los 2,6,8 y 12 meses posterior a la colocación de los fijadores externos , nos apoyaremos en la clasificación de consolidación de fractura.

Grado de consolidación Radiográfica	Signos radiológicos
I	No exista halo y no involucra ninguna cortical.
II	existencia de halo que pero no involucra ninguna cortical
III	Exista halo parcial de consolidación de la fractura que involucre una cortical
IV	Consolidación de la fractura en forma total presentando el halo en la cual se detectan la formación de las 2 corticales

Clasificación de consolidación radiográficas de las fracturas por Oestern²² validado por Ruedi²⁰

La *clasificación de consolidación de la fracturas radiográficas Oestern²²* para evaluar la consolidación de la fractura así será :

Grado IV :cuando se encuentre consolidada cuando radiográficamente se demuestre la consolidación de la fractura en forma total , presentándose el halo en las dos corticales de un hueso.

Grado III cuando radiográficamente se demuestre que exista halo parcial de consolidación de la fractura en forma total o que involucre una cortical .²

Grado II cuando radiográficamente se demuestre la existencia de halo que pero no involucra ninguna cortical de los huesos entonces el hueso se encuentra en retardo de consolidación ²².

Grado I cuando radiográficamente se demuestre que no exista halo parcial de consolidación de fracturas esto significara que el hueso se encuentre en pseudoartrosis.²

Una vez que se haya diagnosticado pseudoartrosis se clasificará en :

A) vascularizada , reactiva, hipertrófica., su etiología es principalmente la inestabilidad hay presencia de de reacción ósea abundante, ensanchamiento de los extremos y esclerosis.

El 90% de buenos resultados se logra con tratamiento conservador. La apariencia radiológica es la presencia de una gran nube de callo óseo. Que pueden ser en pata de elefante o casco de caballo.^{9,2}

B)Avascular , no reactiva, atrófica:

Su etiología es principalmente por inestabilidad y daño vascular, hay ausencia de callo fibrocartilaginoso inicialmente, ausencia de reacción ósea, no ensanchamiento ni esclerosis, no hay vasos sanguíneos y hay pérdida ósea. La apariencia radiológica es la de un fragmento intermedio con necrosis parcial, defecto óseo y características atrófica en la punta del lápiz.

Los resultados obtenidos se vaciarán en una base de datos que posterior ha esto se someterán a análisis bioestadística para determinar la eficacia del la curación de la fractura expuesta con la utilización de fijadores externos.

Se dará seguimiento de un año posterior de la colocación del fijador externo para evaluar la posibles complicaciones que se llegarón a suscitar en este plazo de tiempo , motivo por el cual las consultas fueron programadas de tal forma : periodo agudo que va de 0 a 2 meses subagudo de 2 a los 6 meses, proceso de curación de 6 a los 8 meses y 8 a 12 meses periodo de estabilidad.

Entre las posibles complicaciones que posiblemente se suscitarón : Evaluaremos si se manifestó osteomielitis, pseudoartrosis , lesión vascular , nerviosa, daño de la articulación.

DEFINICIÓN DE LA VARIABLE.

Se tomaran como **variable independiente:** Edad, sexo, factores metabólicos, ocupación, antecedentes de fracturas, fracturas expuestas previas..

A) EDAD: se tomaran en cuenta a todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H .C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos de la segunda a la sexta década de la vida.

B) SEXO: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. En otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos siendo el sexo indiferente.

C)OCUPACIÓN : todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S .A. E. u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos en la cual la ocupación es indiferente ya sean trabajadores, esposa de trabajador , hijo, padre o madre.

D) FACTORES METBÓLICOS: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos los cuales se encuentren en condiciones metabolitamente estables ya sea que se encuentren en tratamiento adecuado para mantener estabilidad en el organismo mientras estén en tratamiento de la fractura expuesta.

E)ANTECEDENTES DE FRACTURAS: todos aquellos pacientes los cuales hayan padecido fracturas expuesta de huesos largos tratados en H. C. S. A. E u en otro hospital satélite de Petróleos Mexicanos con fijadores externos que hayan presentado algún tipo de fracturas en su cuerpo inclusive en el hueso afectado por la fractura expuesta.

F) FRACTURAS EXPUESTAS PREVIAS todos aquellos pacientes

los cuales padecido expuesta de tratados en H. otro hospital Petróleos con fijadores hayan

NUMERO	INTENSIDAD
0	SIN DOLOR
2	DOLOR LEVE
4	DOLOR MODERADO
6	DOLOR SEVERO
8	DOLOR MUY INTENSO
10	DOLOR INSOPORTABLE

hayan fracturas huesos largos C. S. A .E u en satélite de Mexicanos externos que presentado

fracturas expuestas en algún otro hueso largo e inclusive en el hueso afectado.

Mientras **variables dependientes:** Dolor, clasificación de fracturas de AO, Clasificación de la Fracturas expuestas de Gustillo-Anderson , tiempo de consolidación, Escala de consolidación radiográfica, clasificación radiográfica de la pseudoartrosis , factores biomecánicos, osteomielitis y dermatomas .

A)Dolor

Se evaluará dolor si después de 8 meses de la colocación de los fijadores externos a la movilización o el apoyo de la extremidad se presentara , eso determinara una de las condiciones clínicas la cual acompañan a la pseudoartrosis.

Dentro de las escalas análogas (EVA) se clasificará el dolor mediante clasificación numérica , la cual valora el dolor midiéndolo por la discapacidad que provoca al paciente en la realización de movimientos de la extremidad afectada o articulación donde : 0: sin dolor 2: dolor leve 4: dolor moderado 6 :dolor severo 8: dolor muy severo 10 :dolor Insoportable.²

B) Clasificación de fracturas de la AO

Los 3 tipos se denominan A, B, y C,. Cada tipo a su vez se divide en 3 Grupos: A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3. De esta forma obtenemos un total de 9 grupos. Ya que cada grupo se subdivide a su vez en 3 subgrupos, denominados con un número .1, .2, .3, por lo que hay un total de 27 subgrupos por cada segmento. Los subgrupos representan las 3 variaciones características dentro del grupo.

Los grupos y subgrupos de cada uno también están organizados en orden ascendente de gravedad. Esta organización de las fracturas en la clasificación en un orden ascendente de gravedad introdujo gran significación clínica en el reconocimiento de un tipo de fractura. El diagnóstico de una fractura se obtiene a partir de una combinación de su localización anatómica y sus características morfológicas.

C) Clasificación de fracturas expuestas de Gustilo-Anderson:

Grado I pequeña, puntiforme menor a 1 cm, lesión de tejido blando escasa de baja energía.

Grado II herida amplia, exposición de partes blanda profunda , herida mayor a 1 cm. traumatismo de baja energía.

Grado III Lesión de gran tamaño y profundidad los tejidos blandos que se encuentran alrededor de la fractura se encuentran comprometidos y son traumatismo de alta energía. Se subdividen En III a son traumatismos de alta energía la cual presentan laceraciones o colgajos que mantiene la cobertura adecuada al hueso. En III b que presentan una pérdida extensa de partes blandas con despegamiento periostio y exposición de hueso por lo general muestran contaminación masiva. III c destrucción total de todas las estructuras orgánicas y en tejido blando puede haber lesión arterial.^{2, 15, 16.}

TIPO	CARACTERISTICAS
Grado I	Herida es pequeña, generalmente puntiforme , con escasa contusión y deterioro de las partes blandas (piel, tejido celular y músculos) la herida tiene una longitud inferior a 1 cm. Traumatismo baja energía.
Grado II	Herida amplia, exposición de partes blanda profunda , herida mayor a 1 cm. traumatismo de baja energía
Grado III	Lesión de gran tamaño y profundidad los tejidos blandos que se encuentran alrededor de la fractura se encuentran comprometidos y son traumatismo de alta energía
Grado IIIa	son traumatismos de alta energía la cual presentan laceraciones o colgajos que mantiene la cobertura adecuada al hueso. a
Grado IIIb	perdida extensa de partes blandas con despegamiento periostio y exposición de hueso por lo general muestran contaminación masiva
Grado IIIb	destrucción total de todas las estructuras orgánicas y en tejido blando puede haber lesión arterial

Clasificación de Gustillo-Anderson de Fracturas expuestas. ^{15,16}

D) Tiempo de consolidación:

Se confirmará el diagnostico de pseudoartrosis 8 meses después de la fractura expuesta utilizando el método de fijadores externos los cuales refieran dolor en el sitio de fractura. ⁹

E) Escala de consolidación radiográfica:

Se corroborara radiográficamente mediante el método de consolidación de la fracturas las cuales Grado IV es consolidación de la fractura mientras que grado I es pseudoartrosis. ¹⁰.

Grado de consolidación Radiográfica	Signos radiológicos
I	No exista halo y no involucra ninguna cortical.
II	existencia de halo que pero no involucra ninguna cortical
III	Exista halo parcial de consolidación de la fractura que involucre una cortical

IV	Consolidación de la fractura en forma total presentando el halo en la cual se detectan la formación de las 2 corticales
----	---

Clasificación de consolidación radiográficas de las fracturas Por Oestern²² validado por Ruedi²⁰.

F)Clasificación radiográfica de la pseudoartrosis:

Vascularizada, reactiva, hipertrófica , la apariencia radiográfica una gran nube de callo óseo que puede ser en pata de elefante o casco de caballo . Avascular no reactiva y atrófica hay ausencia ósea no ensanchamiento ni esclerosis su forma es de pata de elefante.^{3,7}

G)Factores Biomecánicos:

Incluyen la movilidad de las articulaciones vecinas en la cual se encuentre afectado un hueso largo además de la tonicidad de los grupos musculares del sitio de la fractura expuesta.

Se valorará posterior a los 8 meses de la fractura expuesta con la colocación de los fijadores externos los arcos de movilidad en grados de las articulaciones las cuales fueron afectada por la fracturas expuestas .Y mediante la clasificación de Daniels de la tonicidad los grupos musculares afectados.

TONO	CLAVE
100% 5 NORMAL	Serie completa de movilidad contra la gravedad y resistencia.
75% 4 BUENO	Serie completa de movimientos contra gravedad y con alguna resistencia
50% 3 Regular	Serie completa de movilidad contra gravedad
25% 2 Pobre	Serie completa de movimientos con eliminación contra gravedad
10% 1 Huellas	Evidencia de ligera contractilidad sin movimiento de articulación

Clasificación de Daniels de tonicidad de grupos musculares.²⁴

G) Osteomielitis: infección a nivel de hueso. Se clasifica en dos tipos: endógeno o exógeno. Endógeno: la infección se adquiere por vía hematológica de foco aislado del hueso. Exógeno ó traumáticas : la infección se adquirió por romper las barreras de protección y la adquiere el hueso. En este caso se valorará expediente electrónico y físico para detectar ataque del estado general posterior a su ingreso así como datos de hipertermia, eritema a nivel de los tejidos los cuales se encuentran a su alrededor a si mismo en el caso que se haya mandado a pedir cultivo, y explicar el resultado del antibiograma y si es positivo que tipo de bacteria se desarrollo.

G) Dermátomos:

segmentos del cuerpo los cuales son inervados por alguna raíz nerviosa del sistema nervioso periférico. Con respecto a las áreas donde se encuentra la fractura de huesos largos es posible que se encuentre involucrado algún dermatomo o trayecto de nervio que pudo haber sido lesionado. Motivo por el cual se investigará en el expediente electrónico o físico alguna nota donde sugiriera déficit neurológico así mismo nivel motor o sensitivo en algunos de los dermatomos correspondiente

RECURSOS Y LOGÍSTICA

Personal médico del servicio de ortopedia y traumatología entrenado para la revisión del expediente clínico electrónicos y radiológico en el cual pueda llegar al diagnostico de pseudoartrosis de huesos largos

producidos por fracturas expuestas posterior a la colocación de fijadores externos.

Se revisaran los registros del Servicio de Ortopedia y Traumatología, expediente clínicos electrónico y radiológicos del archivos, evaluar a los paciente mediante la consulta.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se vaciarán en la ficha de recolección de datos los cuales serán ordenados y clasificados. El procesamiento de los datos se realizará en procesador Pentium IV mediante la base de datos Excel office 2000 de Microsoft . La aprobación del proyecto estará a cargo del comité de investigación del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

ANÁLISIS ESTADISCO

El análisis descriptivo de las variables será evaluado por la distribución de cada una en la cual se utilizara X^2 y prueba exacta de Fisher

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se evaluarón un total de 33 pacientes los cuales se le diagnostico fractura expuesta de huesos largos en el Hospital central Sur de Alta especialidad de Petróleo Mexicanos o en hospitales pertenecientes al sistema, a su ingreso a todas las fracturas expuestas se determino que tipo de fractura era mediante clasificación de Gustillo-Anderson

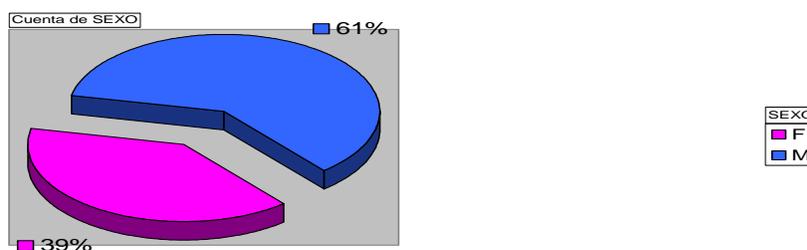
Mediante el archivo radiográfico de cada paciente con fractura expuesta se clasificó la fractura mediante la clasificación de la AO. Se registro que tipo de fijador externo en el cual se utilizó para

estabilizar la fractura expuesta posterior a aseo quirúrgico en quirófano. Y se evaluó al paciente durante las consultas subsiguientes a los 2 , 4 , 6 y 8 meses para determinar si el paciente consolidaba su fractura , evolucionaba con retardo de consolidación o diagnosticar pseudoartrosis de huesos largos, para ser tratados con fijador externo.

Se utilizó la escala de Escala Análoga del dolor EVA²⁵. Como parámetro de evaluación del dolor en pacientes que se encuentren en pseudoartrosis. Así también se valoró las complicaciones que produce la fractura expuesta debido a la exposición del hueso al medio ambiente con el riesgo de contaminación se valorará la complicaciones como la osteomielitis y otras, como disminución de la función motora o sensitiva, mediante los arcos de flexibilidad y la sensibilidad evaluada por dermatómos.

Se revisaron 44 expediente los cuales se eliminó 11 debido a que no cumplieron los criterios de inclusión del presente estudio siendo la causa siguiente: 5 no contaban con el expediente clínico o radiográficos completo, 4 se utilizó otro método de fijación para el tratamiento de la fractura expuesta , 2 no contaba con derechohabencia y otro ya no siguió con el tratamiento.

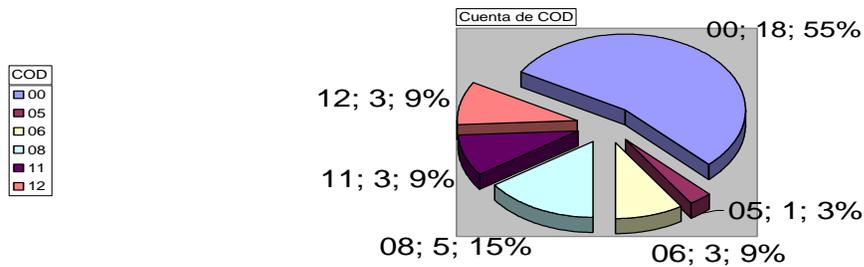
Distribución del sexo de los pacientes



De los 33 pacientes estudiados 21 eran hombres que constituyen el 61% y 12 mujeres que constituyen el 39%. De los cuales 18 eran trabajadores que constituye el 55% , 5 pacientes esposas el 15% , 6 hijos (3 hijos varones 9%; 3 hijas mujeres 9%) que constituyen el 18.18% , 2 paciente más madres de trabajadores que constituyen el

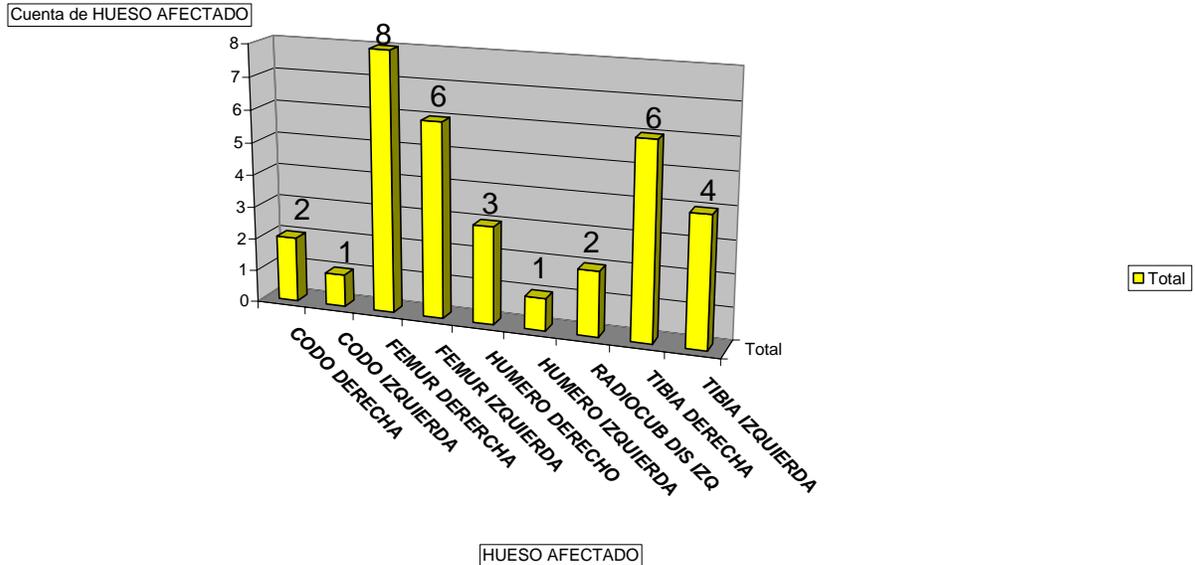
9% y 1 paciente padre de trabajador que constituye el 3.03%. Con una edad promedio de 47.42 años.

DISTRIBUCION DE LAS CODIFICACIONES DE LOS PACIENTES



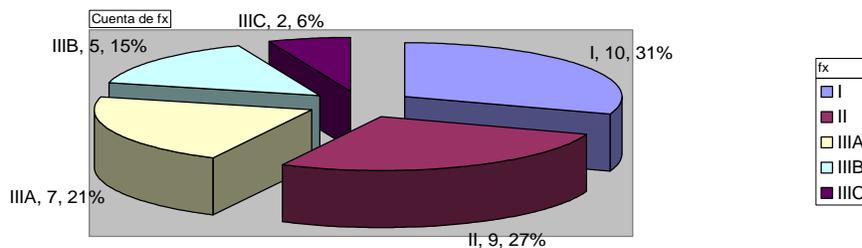
Con respecto a los huesos largo afectados según la incidencia se detecto que en el Hospital de Petróleos Mexicanos se encontro la siguiente distribución: Fémur derecho 8 (24.24%) Fémur izquierdo 6 (18.18%) , Tibia derecha 6 (18.18%), tibia izquierda 4 (12.12%), Húmero derecho 3 (9.09%) , Radiocubital distal izquierda 2 (6.06%), codo derecho 2 (6.06%) codo izquierdo 1 (3.03%).

DISTRIBUCION DE LOS HUESOS DE LOS PACIENTES QUE TUVIERON FRACTURAS EXPUESTAS



Con respecto a la clasificación de Gustillo- Anderson se clasificó tipo I : 10 fracturas expuestas (31%) tipo II : 9 fracturas (27%) tipo III 42 % dividido en : IIIA 7 (21%). Tipo III B : 5 (15%) y tipo III C : 2 (6%).

PORCENTAJE DE FRACTURAS EXPUESTAS CLASIFICADAS POR GUSTILLO-ANDERSON EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS



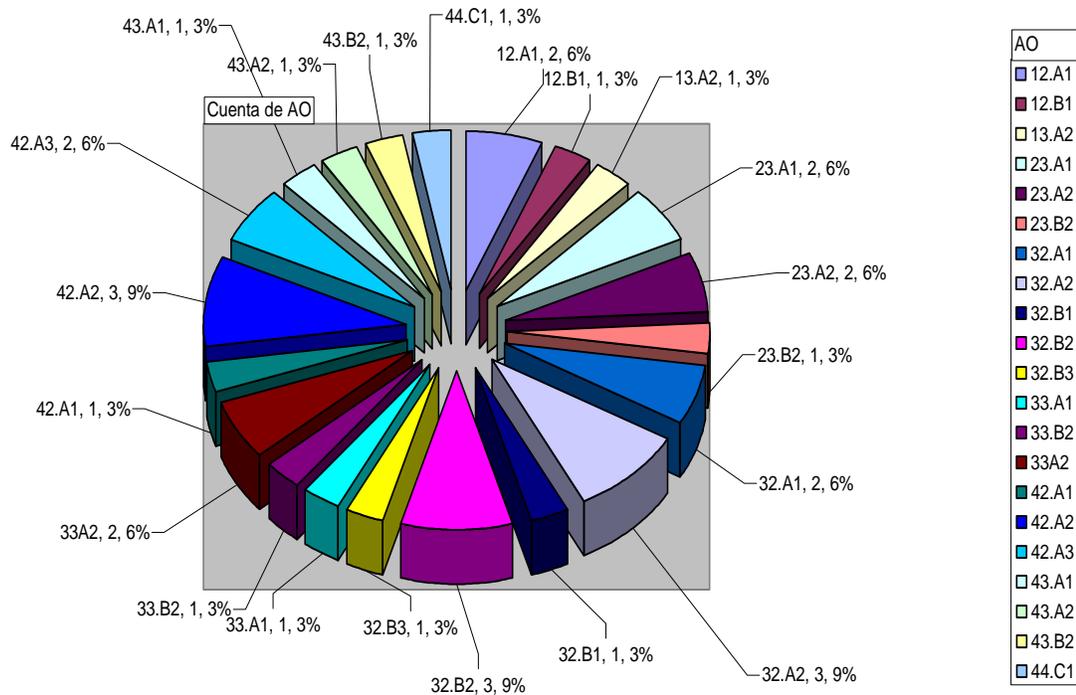
Los fijadores utilizados para estabilizar las fracturas expuestas de huesos largos fueron del tipo unipolar 9, bipolar 21 y 3 biplanar.

Cuenta de tipo de fijador	
tipo de fijador	Total
BIPOLAR	3
MONOPOLAR	21
UNIPLANAR	9
Total general	33

Radiográficamente se clasificó también la el trazo de la fractura mediante la estadificación de la AO encontrándose que con respecto al fémur 32.A2.2 : 4 casos , 32.B2.2:4 casos, 33.A1.:2 casos 33.B3 y 32.B2 un casos. Con respecto a la tibia 42.A2.2: 3 casos, 42.A1.1:1 caso, 42.A3.3 :2 casos , 43.B2.2 :1 caso 44.C1:1 caso, 43.A2.2 :1 caso y 43.A1.2: 1 caso.

Con respecto a las fracturas radio cubitales distales 23.B2.2 un caso , 23.A1.2 dos casos y 23.A2.1 dos casos , mientras a los trazos del Húmero 12.A1.2 : 2 casos, 13.A2 un caso y 12.B1 un caso.

FRACTURAS EXPUESTAS CLASIFICADAS POR LA AO

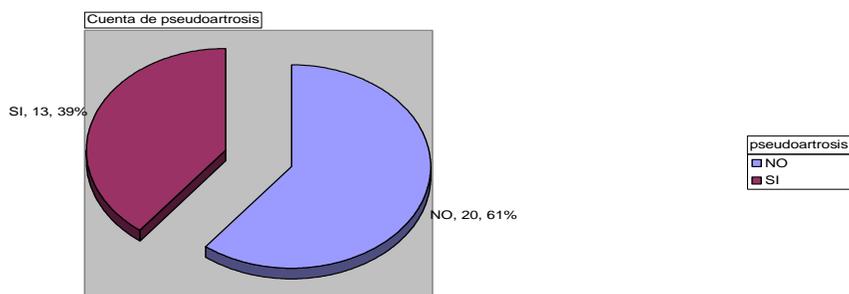


Radiográficamente de los 33 pacientes los cuales tuvieron fracturas expuestas de huesos largos tratados con fijadores se evaluó sus radiografías a los 2, 4, 6 y 8 meses.

Las fracturas del fémur las cuales no tuvieron ninguna complicación consolidaron en 26,9 semanas como promedio (6,28 meses) y las fracturas de la tibia sin ninguna complicación lo hicieron en una media de 22,7 semanas (5,3 meses). La media de consolidación de fracturas abiertas con la utilización de fijación externa fue 7.6 meses esta cifra se encuentra entre la media de la literatura que es de 8.8 meses

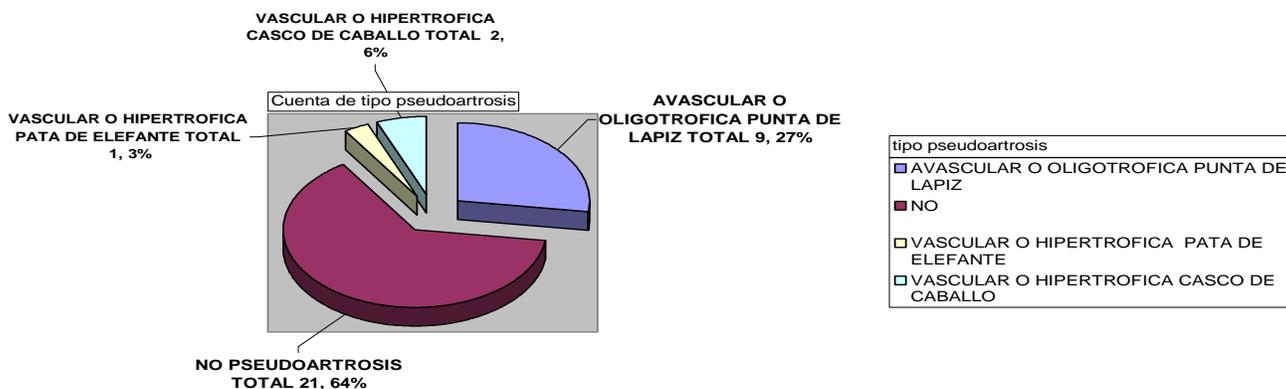
De las 33 fracturas expuestas con la utilización de fijadores externos 13 que corresponde al 39% tuvieron como complicación la pseudoartrosis de huesos largos en el Hospital Sur Especialización .

INCIDENCIA DE PSEUDOARTROSIS DE HUESOS LARGOS TRATADOS CON FIJADORES EXTERNOS EN EL HCSAE DEL ENERO 1999 A DICIEMBRE 2004



De estos paciente , a los 8 meses, 39% no tuvieron consolidación grado IV según la clasificación de Oestern^{29,30} y registraron radiográficamente una consolidación grado I o II de Oestern^{29,30} catalogándose como pseudoartrosis Del número total de paciente 9 tuvieron una imagen de pseudoartrosis radiográfica avascular oligotrófica o en punta de lápiz que constituyo el 27% mientras que los restantes 5 fue una imagen vascular hipertrofica ,un caso en pata de elefante que constituye el 3% y otros 2 en casco de caballo que constituye el 6%.

TIPO DE PSEUDOARTROSIS CLASIFICADAS RADIOGRAFICAMENTE



De las fracturas expuestas de huesos largos según la escala de Gustillo- Anderson 13 pacientes que se trataron con fijación externa y presentaron pseudoartrosis se tiene la siguiente distribución : 3 casos con tipo II , 5 casos con tipo IIIA, 3 casos con el tipo IIIB y 2 casos con tipo IIIC. Mientras de la clasificación de la AO : 3 casos 33B2.2, con 2 casos 32 A 2.2, y con un caso los tipos : 42 A1.1 , 33 A1., 32 A2.1 , 43 A2.2, 32 B1., 42 A2 , 33 A2 y 42 A3.

De los 13 paciente que presentaron radiologicamente pseudoartrosis , 11 de estos se les recolocó el fijador externo a los 9 meses, y se le administro injerto de hueso autólogo.

Solo un paciente con fracturas expuestas de huesos largos que evolucionó con pseudoartrosis además de presentar osteomielitis se le realizó amputación de la extremidad afectada .

Uno de las signos clínicos para detectar si el paciente se encuentra con pseudoartrosis es el dolor , motivo por el cual se utiliza la escala de dolor EVA donde se observo que los 13 pacientes que se le diagnostico pseudoartrosis presentarán dolor a nivel el sitio de la pseudoartrosis.

Otra secuela es la pérdida de sensibilidad en los dermatomos correspondiente a la lesión siendo el más afectado a nivel de L5 con el 24 % , S1 el 3.03% y C6 3.03%.

Dermatomos afectados	
Dermatomo	Total
C6	2
INTEGRO	22
L5	8
S1	1
Total general	33

DISCUSIÓN

Las fracturas expuestas de huesos largos es una patología difícil de tratar porque se considera una fractura compleja, y dependiendo del grado de exposición de ésta dependerá de sus pronóstico.

Las fracturas abiertas son provocadas por mecanismos de alta energía y ocasionadas por accidentes de tránsito y/o arma de fuego, afectando al 54,9% de la población económicamente activa, específicamente al género masculino 60%^{14,16}.

Se busca un sistema de estabilización el cual tenga la compresión necesaria para que se forme un calló óseo que pueda consolidar en la brevedad de tiempo.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el género más afectado es el masculino con una incidencia de 61% y la edad promedio fue de 47.2 años .

El tiempo de consolidación grado IV de fracturas según la clasificación radiográfica de Oestern³⁰ en paciente con fracturas expuestas sin ninguna complicación que utilizaron fijador externo fue 26 semanas , siendo que el tiempo de consolidación promedio es 26.9 semanas que equivalen a 6,2 meses .²⁰

El hueso largo más afectado que nos reporta este estudio en sufrir fractura expuestas fue fémur derecho .

El esfuerzo que produce una sollicitación en el hueso en una fractura expuesta como consecuencia puede presentar las siguientes complicaciones estas son inmediatas o tardías.

Entre las complicaciones inmediatas :

- 1) neurovasculares : síndrome compartamental posterior al traumatismo de alto impacto que la fractura expuesta .
- 2) trombosis venosa profunda.
- 3) neuropraxias de algún nervio de la extremidad afectada.
- 4) infección de tejidos blandos alrededor de las fractura.
- 5) osteomielitis aguda y subaguda.

Entre las complicaciones secundarias :

- 1) Falta de consolidación
- 2) Pseudoartrosis .
- 3) Osteomielitis crónica.^{3,4,21}

Entre las secuelas producidas en una fractura expuesta posterior con la colocación de un fijador externo :

- 1) Acortamiento de la extremidad afectada por pérdida y defecto óseo en la extremidad.
- 2) Hipotrofia de los grupos musculares de la extremidad afectada , por el período prolongado de inmovilización.
- 3) Pérdida de la fuerza de la extremidad , también como consecuencia de la inmovilización.
- 4) Contractura de los grupos musculares de la extremidad afectada, por atropamiento de los grupos musculares con los pines al momento de la fijación.
- 5) Déficit sensorial a nivel los dermatómos que incluyen en la extremidad afectada, por la lesión a partes blandas provocadas por la fractura misma.
- 6) Retardo de consolidación debido a aflojamiento de los pines por no presentar una compresión adecuada , esto debido a la necrosis térmica al momento de la colocación de estos debido a necrosis ósea y de tejidos blandos .
- 7) infección que va relacionada al grado de exposición del tejido óseo , al tiempo de exposición y a la prontitud del tratamiento quirúrgico.

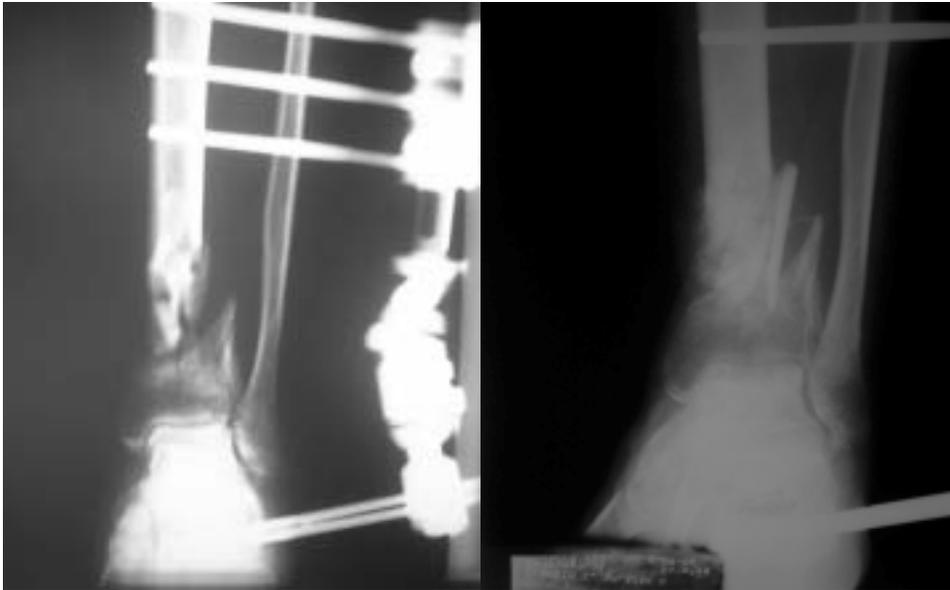
Por lo anterior entre las complicaciones tardías que puede presentar cualquier fracturas es la pseudoartrosis , siendo en la fractura expuesta mayor la incidencia . La literatura nos reporta un 15.9%^{10,11%26}, en nuestro análisis la incidencia es del 39.3%.Esto dependerá de varios factores entre ellos:

- 1) Las condiciones del paciente en el momento de la fractura.
- 2) El grado de exposición de la fractura.
- 3) El tipo de de trazo de la fractura.
- 4) La técnica utilizada para la colocación del fijador externo .

5) El tiempo entre el momento de la lesión y la realización del aseo quirúrgico y estabilización del trazo de fractura.

6) Los cuidados postquirúrgicos del fijador y del área de la lesión como es: evitar el apoyo, aseo del fijador, curación de las heridas, administración de los antibióticos de manera adecuada

7) insuficiencia del fijador externo para mantener la compresión



Paciente en pseudoartrosis posterior de 8 meses de colocación de la fijación interna

Otra complicación inmediatas posterior a la colocación del fijador externo es la osteomielitis, se corrobora que de los 13 pacientes diagnosticados con pseudoartrosis 11 presentaron osteomielitis que es un proceso determinante para el retardo de consolidación.

Los casos de osteomielitis se presentaron en 11 fracturas y que corresponde al 33% , estatificando la fracturas según la clasificación de Gustillo-Anderson tenemos que en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos la fracturas expuestas grado I se presentaron en un caso(3%) con osteomielitis , grado II : 2 casos (6%), con grado

III A : 5 casos(15%) , grado IIIB: 3 (9%), grado III C: 2(6%) .
 Mientras que en la literatura demuestra que para tipo I oscila entre 0 al 2% para el tipo II se sitúa entre 2 al 7%, para el tipo III, del 10 al 25%, 7% para el tipo IIIA, del 10 a 50% para el tipo IIIB y del 25 al 50% en el caso del tipo IIIC con frecuencia es del 50% .¹⁶

	FRACTURAS EXPUESTAS CON OSTEOMELITIS HCSAE	FRACTURAS EXPUESTAS CON OSTEMELITIS LITERATURA
GRADO I	3%	0 al 2%
GRADO II	2%	2 al 7%
GRADO IIIA	15%	10 al 25%
GRADO IIIB	9%	10 al 50%
GRADO IIIC	6%	50%

El tiempo el cual se logra una consolidación completa grado IV, de los pacientes que padecen fracturas expuestas con osteomielitis en el hospital central sur en promedio fue de 26 semanas.

Cundo el paciente es diagnosticado con pseudoartrosis presenta ciertas secuelas tardías de las cuales presenta disminución de los arcos de movilidad de las articulaciones proximales o distales del foco de fractura expuesta del hueso largo, disminución de los niveles sensitivos de los dermatómos .

Posterior a que se realiza el diagnostico de pseudoartrosis se aplica nuevo tratamiento quirúrgico que consiste la aplicación de injerto óseo , debridación y en ocasiones cambio de fijador externo, por un periodo total de 18 meses a partir de la lesión inicial

CONCLUSIONES

Como conclusiones del presente trabajo son las siguientes:

1.- Las fracturas expuesta de huesos largos es una entidad difícil de tratar debido a la series de complicaciones que puede presentar, es necesario un método efectivo para el tratamieto de esta patología, el fijador externo es una alternativa para el tratamiento de las fracturas expuesta de huesos largos.

2.- Que aún con la utilización del fijador externo existe un porcentaje en que la pseudoartrosis se presenta y otras complicaciones como la osteomielitis, disminución de los arcos de movilidad de las articulaciones afectadas y alteraciones de la sensibilidad.

3.-La incidencia de pseudoartrosis en huesos largos en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad en el periodo de 1999 al 2004 es del 39.39% siendo más del doble reportada de la literatura que es de 15.9 %.^{10, 11,26} Siendo el hueso mas afectado el fémur derecho, el tipo de fractura expuesta según la clasificación de Gustillo- Anderson es III A y el trazo según la clasificación de la AO fue 32B2.2 .Lo anterior lo relacionamos a la complejidad de la fractura , al grado de exposición, a las condiciones generales del paciente y a que, en la mayorías de los casos, fueron fracturas tipo III que son las que se relacionan a mayor número osteomielitis.

La fracturas expuestas tratadas con fijación externa y que presentaron pseudoartrosis tuvieron una consolidación de 18 meses en este proceso. 10 de los 13 casos se colocó injerto autólogo de cresta iliaca y recolocación de fijador externo.

4.- Entre los factores determinantes en la pseudoartrosis de huesos largos que fueron tratados

con fijación externa se establecen complicaciones tempranas y tardías . Entre las complicaciones tempranas:

- a) osteomielitis e infección de tejidos blandos alrededor del foco de fractura.
- b) inestabilidad de los fragmentos que componen la fractura posterior a la fijación externa debido a aflojamiento de los pines producido por la necrosis térmica del hueso al colocarlos , esto disminuye la compresión intrefragmentaria y produce inestabilidad entre los fragmentos de la fractura causado por mala técnica de colocación ó inadecuada elección del fijador externo.

Entre las complicaciones tardías:

- a) retardo de consolidación que producirá pseudoartrosis si no se le da adecuada compresión.
- b) osteomielitis que tiene una relación directa con la pseudoartrosis.

5.-Para disminuir el índice de complicaciones en fracturas expuestas de huesos largos se da una serie de consideraciones que en seguida se describe :

a).- al ingreso estabilizar al paciente y posterior de control radiográfico clasificar la fractura según la Ao de huesos largos y Gustillo- Anderson para fracturas expuestas .

b).-Realizarle aseo quirúrgico lo más pronto posible en quirófano y estabilizar la fractura en ese momento , ya que este tipo de lesiones esta catalogada como una urgencia . Si el paciente fuese foráneo , verificar si ya fue tratado en la clínica adscripción que lo refiere y valorar nuevamente si requiere otros aseo quirúrgico y estabilización .

c).-Iniciar con antibiótico terapia al ingreso.

d).- Planifiación preoperatoria, aseo quirúrgico , con el objetivo de lograr debridación , reducción y estabilización de la fractura, programa del aseo quirúrgico posteriores y verificando radiográficamente el seguimiento de la estabilización de la fragmentos de la fractura.

e).- Dar seguimiento radiográfico en el 2do, 4to y 8vo mes.

f).- Iniciar el apoyo parcial o dinamizar el fijador una vez que el trazo de fractura se encuentre en un grado II o III según la clasificación de Oestern.

g).-Una vez detectado la pseudoartrosis en el 8 vo mes, aplicar tratamiento quirúrgico inmediato con la colocación de injerto óseo autólogo y de ser necesario ,el cambio del fijador externo.

BIBLIOGRAFIA:

1. Allen S.E., Crenshaw, A.H. Retardo en la consolidación y pseudoartrosis Cambell.Cirugía ortopedica. Tomo II, Décima edición .Editorial panamericana 2001. Barcelona, España.
2. Anderson J.T., Gustillo R.B."Inmediate Internal Fixation un Open Fracture" .Orthop Clin North Am II:569, 1980
3. Alvarez Cambras R. " Los fijadores externos en Traumatología" Cap.I Traumatología Tomo I. Ed. Pueblo y educación. La Habana 1985.
4. Ayber Alfredo Retardo de consolidación y pseudoartrosis, tratamiento ortopédico y quirúrgico uso de fijación externa ,otras. . Rev Traumatología Rev 1995;9(1-2).Traumatología 1995;9(1-2)
5. Burri "Osteítis Postraumatica" Primera edición, 1977 Ed. Toray-Wasson,S.A., Barcelona
- 6.Beals ,Rodney MD; Bryant, Richard E The Treatment of Chronic Open Osteomyelitis of the Tibia in Adults., Clinical Orthopaedics and Realed Reserch, Volumen (433) april 2005 pp 217-217
- 7.Bermúdez H., Nesme A..Tratamiento de la pseudoartrosis de la Tibia con colágena-polivinilpirrolidona" Rev Mex Ortopedia y Trauma Vol 13. Marzo 1999.
8. Cabananela . Open cancellous bone grafting of infected bone defects; Orthp., Clin. North Amer.Vol 15, Num 3: 427-439 Julio, 1984
- 9.Colchero Rosas Fernando Tratamiento integral del paciente con infección ósea Ed. Trillas S.A de C.V. Primera edición,1990.
- 10.Escarpanter Julio.et Al. Relación entre fractura abierta y transtornos de la consolidación.Rev Cuabana Ort Traumatología 1994
- 11.Escarpanter Julio.,Fijación externa ósea: Resultados y evaluación de las complicaciones. Rev Cubana Ort Traumatología 1995
- 12.Falla de implantes syllabus, curso básico de osteosíntesis A.O. 2001, 95-97.
- 13.Escarpanter Julio.,Fijación externa ósea: Resultados y evaluación de las complicaciones. Rev Traumatología Rev 1995;9(1-2).Traumatología 1995;9(1-2).
14. Escarpanter J. Relación entre fractura abierta y transtornos de la consolidación. Rev Cubana Ort Traumatol 1994;(1-2).49-54.
- 15.Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in Treatment of one thousand an twenty five open fractures on long Bone. J Bone Joint Surg (Am) 1976; 58:453-458
16. Gustilo RB, Simpson L., Nixon R, Et al: Analysis of 511 open Fractures. Clinic Orthop 1969;66:145-154
17. Jacobo M.,Alvarez Cambras Rodrigo . Pseudoartrosis de los huesos largos tratadas con osteosíntesis e injerto óseo de banco de tejidos,Rev Cubana Ortop Traumatología 2004;18(2)
18. Martínez Molina O., Vázquez García J.A. , De León Martínez E., Sánchez Mejía L.. Osteítis en el Adulto. Revisión retrospectiva de 40 casos en la extremidad inferior.. Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología 2001;15(4) Julio-Agosto:145-149.
19. Matthews LS, Green CA, Goldtein SA. The termal effects of fixation-pin insertionin bone. J Bone and Joint Surg. 1984; 66(7): 107-1083 Michigan.
- 20 .Melcher G, Ruedi T. Tibial fractures treated with AO unreamed tibial nail. Injury 1993; 24: 407-410.

21. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual de Osteosíntesis. Aspectos básicos de la osteosíntesis. Springer-Verlag Ibérica.
22. Oestern HJ, Tscherny H. Pathophysiologie und klasifikation weichteilschadens. Berlín: Springer Pub, 1983; 162: 1-10.
23. Rüedi T., Murphy W. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Editorial Masson, Barcelona 2002
24. . Sampton Lipton. Control del dolor crónico. Serie de anestesia. Vol 3. Edit. Salvat. Barcelona 1982; 61-62
25. Shatrker H.MD., David R. MD., Stoler. Treatment of Open Tibial Fractures With Primary Suture and ilizarov Fixation. J. Clinical Orthopaedics and related research volume 335 , February 1997., 268-274.
26. Stewart, David JR. MD, Kay Robert M.MD, Skaggs David L.MD. Open Fractures in Children: Principles of Evaluation and management. Current Concepts Review 2004.
27. The Results of Open Reduction and internal Fixation in Elderly Patients with Severe Fractures of the Distal Humerus .A Critical Analysis of the Results . The Journal of Trauma, Injury ,Infection and Critical Care Volumen 58 (1) January 2005 pp 62-69
28. Vives A., Bello G. Manejo de las fracturas diafisarias del fémur con clavo centromedular, bloqueo con fijador. Rev Mex Trauma Vol 5. , No.2 Pag 36-38
29. White, Christopher , Turner Norman s MD .Open Ankle fracture in Patients with Diabetes Mellitus, , Clínica orthopedics and related research volumen 414, September 2004 Pag. 37-44.
30. Sisk TD. External fixation: historic review, advantage disadvantage, complication and indication, Clin Orthopedics 180:15,1983

ANEXO.

PACIENTE	EDAD	SEXO	HUESO INVOLUCRADO	CLAS.GUSTILLO	PSEUDOARTROSIS
1	20	F	TIBIA DERECHA	II	NO
2	77	F	RADIOCUB DIS IZQ	II	NO
3	23	M	RADIOCUB DIS IZQ	I	NO
4	46	M	TIBIA DERECHA	II	NO
5	60	M	HUMERO DERECHO	I	NO
6	20	F	TIBIA DERECHA	I	NO
7	20	F	FEMUR IZQUIERDA	II	NO
8	84	F	FEMUR DERERCHA	IIIB	SI
9	52	F	HUMERO DERECHO	IIIA	NO
10	73	M	FEMUR DERERCHA	IIIC	SI
11	69	F	FEMUR DERERCHA	I	SI
12	55	F	TIBIA IZQUIERDA	II	NO
13	60	M	FEMUR IZQUIERDA	IIIA	NO
14	45	M	HUMERO DERECHO	II	NO
15	44	M	FEMUR IZQUIERDA	IIIA	NO
16	70	M	FEMUR IZQUIERDA	IIIA	SI
17	70	F	FEMUR DERERCHA	II	SI
18	28	M	TIBIA DERECHA	II	SI
19	50	F	TIBIA DERECHA	IIIB	SI
20	45	M	CODO DERECHA	IIIA	NO
21	40	M	FEMUR DERERCHA	IIIA	NO
22	22	M	FEMUR DERERCHA	I	SI
23	23	M	HUMERO IZQUIERDA	I	NO
24	55	M	TIBIA IZQUIERDA	I	NO
25	64	F	TIBIA IZQUIERDA	I	NO
26	60	M	CODO IZQUIERDA	I	NO
27	44	M	FEMUR IZQUIERDA	I	NO
28	42	M	FEMUR DERERCHA	IIIC	SI
29	42	M	TIBIA DERECHA	IIIB	SI
30	40	M	FEMUR DERERCHA	IIIA	SI
31	39	F	FEMUR IZQUIERDA	IIIB	SI
32	39	F	TIBIA IZQUIERDA	IIIB	SI
33	44	M	CODO DERECHA	II	NO

PACIENTE	OSTEOMELITIS	tipo de fijador	CLASIFICACION DANIELS	AO	DERMATOMO
1	NO	UNIPLANAR	5/5	42.A2.2	INTEGRO
2	NO	MONOPLANAR	3/5	23.B2	C6

3	NO	MONOPLANAR	5/5	23.A2.1	INTEGRO
4	NO	MONOPLANAR	5/5	42.A2.2	INTEGRO
5	NO	UNIPLANAR	4/5	12.B1	INTEGRO
6	NO	UNIPLANAR	5/5	42.A1.1	INTEGRO
7	NO	UNIPLANAR	5/5	32.A2.2	INTEGRO
8	SI	MONOPLANAR	2/5	32.B2.2	INTEGRO
9	NO	MONOPLANAR	3/5	12.A1.2	INTEGRO
10	SI	BIPLANAR	5/5	32.B2.2	INTEGRO
11	NO	MONOPLANAR	5/5	33A2	INTEGRO
12	NO	MONOPLANAR	5/5	42.A3.3	INTEGRO
13	NO	UNIPLANAR	1/5	32.A2.2	INTEGRO
14	NO	UNIPLANAR	5/5	12.A1.2	INTEGRO
15	NO	MONOPLANAR	5/5	33A2.1	INTEGRO
16	SI	MONOPLANAR	5/5	32.B2.2	L5
17	SI	MONOPLANAR	3/5	32.A1	INTEGRO
18	SI	MONOPLANAR	3/5	43.B2	INTEGRO
19	SI	BIPLANAR	3/5	42.A2.2	INTEGRO
20	NO	MONOPLANAR	2/5	23.A1	L5
21	NO	MONOPLANAR	2/5	32.A2	L5
22	NO	MONOPLANAR	2/5	33.B2	L5
23	NO	MONOPLANAR	5/5	13.A2	INTEGRO
24	NO	MONOPLANAR	3/5	42.A3	L5
25	NO	MONOPLANAR	5/5	44.C1	INTEGRO
26	NO	MONOPLANAR	5/5	23.A1.2	INTEGRO
27	NO	MONOPLANAR	3/5	32.B3	INTEGRO
28	SI	BIPLANAR	3/5	32.B1	INTEGRO
29	SI	MONOPLANAR	1/5	43.A2.2	L5
30	SI	MONOPLANAR	2/5	32.A1	L5
31	SI	MONOPLANAR	3/5	33.A1	L5
32	SI	MONOPLANAR	5/5	43.A1.	S1
33	NO	UNIPLANAR	3/5	23.A2	INTEGRO