



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”**



**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA (ORTOPEDIA)**

PRESENTA:

Dra. Erika Daniela Rodríguez Tanguma¹

Título:

“Evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-unión diafisaria de húmero tratadas con clavo centromedular con técnica anterógrada vs retrógrada en un centro de referencia en una economía emergente”.

Investigador Responsable y asesor de tesis:

Dr. Lamberto Fabián Ramos Alejo²

Investigadores Asociados:

Dr. Rafael Grajales Ruiz³
Dr. José Antonio Hernández García⁴
Dr. Jorge Quiroz Williams⁵
Dr. Ángel Iván Sánchez Duarte⁶

Registro CLIEIS: R-2019-3401-023

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2019
Fecha de egreso: Febrero, 2020



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.

Identificación de los investigadores

Título: Evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-uni3n diafisaria de humero tratadas con clavo centromedular con t3cnica anter3grada vs retr3grada en un centro de referencia en una econom3a emergente

Investigador Responsable:

Dr. Lamberto Fabi3n Ramos Alejo²

Investigadores Asociados:

Dr. Rafael Grajales Ruiz³

Dr. Jos3 Antonio Hern3ndez Garc3a⁴

Dr. Jorge Quiroz Williams⁵

Dr. 3ngel Iv3n S3nchez Duarte⁶

Dra. Erika Daniela Rodr3guez Tanguma¹

¹ M3dico residente de la especialidad en Traumatolog3a y Ortopedia del Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narv3ez" Hospital de Traumatolog3a, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitaci3n, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Tel3fono:55-13-09-39-39 correo: erika_tanguma@hotmail.com

² M3dico adscrito al servicio de Rescate Osteoarticular (ROA) en Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narv3ez" Hospital de Traumatolog3a, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitaci3n, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Tel3fono: 57546563 ext 25404. Correo: fabianra@yahoo.com

3 Médico adscrito al servicio de Rescate Osteoarticular (ROA) en Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Hospital de Traumatología, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitación, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Teléfono: 57546563 ext 25404. Correo:rafaelgrajalesruiz@yahoo.com

4 Médico en jefe del servicio de Rescate Osteoarticular (ROA) en Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Hospital de Traumatología, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitación, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Teléfono: 57546563 ext 25404. Correo: jose.hernandezg@imss.gob.mx

5 Jefe de la División de Investigación en Salud UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Hospital de Traumatología, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitación, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Teléfono: 57546563 Extensión 25689. Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx

6 Médico adscrito al servicio de Rescate Osteoarticular en Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Hospital de Traumatología, Hospital de Ortopedia Y Hospital de Rehabilitación, Instituto Mexicano del Seguro Social, Cd. De Mexico, Teléfono: 57546563 ext 25404. Correo: anivsadu@hotmail.com

AUTORIZACIONES

DRA. FRIDA MEDINA RODRÍGUEZ
DIRECTORA TITULAR UMAE TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA, REHABILITACIÓN

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE

DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE

DR. JORGE QUIROZ WILLIAMS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN

DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN HOVFN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA EN ORTOPEDIA

DR. LAMBERTO FABIAN RAMOS ALEJO
TUTOR

6NDICE

I Resumen	6-7
II Marco Te6rico.....	8-17
III Justificaci6n.....	18
IV Objetivos.....	19
V Hip6tesis.....	20
VI Material y M6todo.....	21-31
Dise1o del estudio	
Criterios de Selecci6n	
M6todo	
Variables	
Recursos, Financiamiento y Factibilidad.	
VII Consideraciones 6ticas.....	32-33
VIII Cronograma de Actividades.....	34
IX Resultados.....	35-43
X Discusi6n.....	44-45
XI Conclusiones.....	46
XII Bibliograf6a.....	47-48
XIII Anexos.....	49

I. RESUMEN

Antecedentes: Las pseudoartrosis o no unión de las fracturas suceden en el 10% de los casos, al igual que las fracturas diafisarias de humero, las no uniones se pueden manejar a través de abordajes anterógrados y retrógrados. Ambos con indicaciones similares, así como riesgo de complicaciones parecidos, no habiendo un consenso general de cual es el abordaje más seguro y con menor riesgo.

Objetivo: Estimar la evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-unión diafisaria de humero tratadas con clavo centromedular con técnica anterógrada vs retrógrada en un centro de referencia en una economía emergente.

Material y Método: Se realizó un estudio observacional descriptivo, retrospectivo, de pacientes con pseudoartrosis diafisaria de humero tratados mediante abordaje anterógrado y retrógrado y enclavado centromedular. Se tomaron datos de expedientes y del archivo radiográfico, se midió el grado de consolidación ósea radiográfica, evolución clínica y presencia de complicaciones. Para el análisis estadístico se realizaron pruebas de tendencia central y dispersión, así como medidas de asociación.

Resultados:

Se revisaron un total de 71 pacientes, de los cuales 45.1% (n=32) son mujeres y 54.9% (n=39) son hombres (Figura 1.) La media de edad es de 47.94 años (DES= 1.891). De acuerdo con la técnica quirúrgica se obtuvo que el 60.6% de los pacientes se les realizó técnica anterógrada (n=43), mientras que el 39.4% se les realizó la técnica retrograda (n=28). Se encontró que el 21.1% (n=15) tenía tabaquismo. En cuanto a complicaciones presentadas durante la cirugía, independiente de la técnica quirúrgica, se encontró que el 5.6% (n=4) presentó lesión de nervio radial, 2.8% presenta lesión de nervio mediano (n=2), lesión de nervio cubital solo en el 4.2% (n=3), fractura asociada a cirugía 2.8% (n=2) y el área cruenta en la zona de cirugía 1.4% (n=1).

Conclusión: El presente estudio determinó que para las no-uniones diafisarias de humero ambas técnicas de colocación de clavo centromedular (retrogrado vs anterógrado) presentan complicaciones similares así como una evolución clínica (determinada por el tiempo de consolidación) similar, por lo que la decisión de que técnica utilizar para la colocación de clavo centromedular en una cirugía de revisión

Evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-uni6n diafisaria de humero tratadas con clavo centromedular con t6cnica anter6grada vs retr6grada en un centro de referencia en una econom3a emergente

como lo es la no-uni6n diafisaria de humero debe incluir otros aspectos como la experiencia del equipo m6dico, la localizaci6n del trazo, la complejidad de la reducci6n y las condiciones f3sicas del paciente.

II. MARCO TEÓRICO:

La fundación AO define una fractura diafisaria de un hueso largo como una que ocurre entre los dos cuadrados epifisarios (proximal y distal). Las fracturas diafisarias de húmero se definen como aquellas en la que la línea de fractura se encuentra entre las inserciones del músculo pectoral mayor, proximalmente y el músculo braquial distalmente. (1). Las fracturas de la diáfisis humeral son relativamente comunes su incidencia va del 3 al 5% de todas las fracturas ; siendo el tercer hueso largo más común que se fractura (después de tibia y fémur, respectivamente) (1). Los hombres se ven afectados en más de la mitad de los casos (55–63%). La fractura mayormente ocurre entre los 43 y 47 años de edad, con extremos de 15 y 97 años . Sin embargo, existen dos picos de incidencia para estas fracturas:

- Hombres de 20 a 30 años de edad, después de un traumatismo de alta energía como un accidente automovilístico, caída de altura mayor a 2 metros o lesiones deportivas)
- Mujeres de 60 a 70 años de edad después de un traumatismo de baja energía, como una caída desde su altura de pie. (1)

Otro aspecto importante de la fractura es la localización del trazo de fractura

- en el tercio proximal en 15 a 25% de los casos y con frecuencia es oblicuo
- en el tercio medio en 49-64% de los casos y con frecuencia es transversal
- en el tercio distal en 11 a 35%, con aumento de la incidencia de lesión de nervio radial

Según el trazo de fractura se divide en :

- Simple en el 56–63% de los casos:
 - espiroideo (18–29%)
 - transverso (21–32%)
 - oblicuo (11–15%).
- Conminuido en el 10% de los casos
- Con tercer fragmento está presente en 26-34% de los casos (1)

Las fracturas diafisarias de húmero cuentan con diversas complicaciones asociadas, las más representativas son:

- Parálisis del nervio radial: lesión que está presente inicialmente en 10 a 20% de los pacientes con fracturas de humero y se manifiesta típicamente como

parestesia y/o parálisis de la dorsiflexión de la muñeca, extensión de los dedos en las articulaciones metacarpofalángicas, extensión y abducción del pulgar e hipostesia o anestesia del lado dorsal de la primera zona. La afectación del nervio radial debe señalarse al paciente y al familiar, además de registrarlo en la historia clínica, desde el ingreso; ya que juega un papel importante en la elección del tratamiento y el seguimiento. Cuando se presenta dicha lesión, la fractura se encuentra típicamente en el tercio medio o en la unión del tercio medio con tercio distal; sobre todo si está muy desplazada, esto se determina más en función de la energía del trauma. El estado neurológico no se puede determinar en un paciente inconsciente.

- Trauma cutáneo: La piel sufrirá de lesiones en un porcentaje de 2-9%, principalmente en traumas de alta energía
- Parálisis del nervio mediano y cubital: Dichas complicaciones son poco frecuentes y generalmente se asocian a extenso daño muscular, la posibilidad de un daño total o parcial al plexo braquial va del 1.6 al 3%.
- Lesiones vasculares: Se encuentran presentes del 0-5 al 3% de todas las fracturas, la principal arteria involucrada es la braquial y se requiere de manejo quirúrgico inmediato, de preferencias con ayuda de un cirujano vascular. Primero se debe lograr la estabilización de la fractura y posteriormente realizar la reparación del vaso.
- Fracturas asociadas: En caso de un trauma de alta energía en el que existan otras fracturas del miembro superior, se solicita en primera instancia la fijación del humero, debido a su proximidad con estructuras Neurovasculares. (1)

Otra de las complicaciones más temidas en cuanto a fracturas se refiere, es la denominada, no-unión; de la que derivan diversos términos y definiciones. Según la FDA (Food and Drug Administration 1988) la “no-unión” se define como el transcurso de 9 meses desde la lesión, sin que la fractura muestre signos visibles de curación durante al menos 3 meses. (2). Esta definición puede ser algo ambigua por lo que se cuenta con un criterio clínico que consiste en la ausencia de movimiento y dolor en respuesta fisiológica al estrés de la fractura, y / o la capacidad de soportar la carga, sin apoyo y sin dolor del miembro fracturado. El criterio radiológico consiste

en la presencia de puentes óseos en tres de las cuatro corticales que pueden ser evaluadas en la radiografía. (2). La definición de no unión previamente mencionado, según la FDA, no puede ser aplicado a todas las fracturas, ya que cada hueso tiene su tiempo de consolidación. Por ejemplo: la fractura diafisaria de tibia es usualmente considerada no unión hasta los 9 meses, mientras que la fractura de cuello femoral es considerada como no unión a partir de los 3 meses. (4).

Muchos factores son los que intervienen en proceso de consolidación, tales como edad, hueso afectado (húmero, tibia, radio, cúbito), sitio de la fractura (epífisis, metáfisis, diáfisis), grado de conminución de la fractura y la afección de tejidos blandos que rodean a la fractura. (5).

También es importante definir la diferencia entre unión retardada y pseudoartrosis. Cuando la consolidación no ha avanzado a la velocidad media esperada para la localización y tipo de fractura se habla de retardo de la consolidación. En cambio, la pseudoartrosis es la incapacidad completa de la consolidación por fracaso definitivo de la osteogénesis. Entonces se concluye que el retardo de consolidación es un enlentecimiento de la velocidad del proceso de consolidación, pero ésta llegará a establecerse de forma definitiva y normal, por lo tanto no se le debe considerar como fracaso biológico, y la pseudoartrosis es un proceso terminal, es una cicatriz fibrosa definitiva e irreversible. (3)

	Retardo de la consolidación	No-unión	Pseudoartrosis
Síntomas	Dolor	Dolor	No hay dolor
Radiografía	Hipertrófica	Hipertrófica o Atrófica	Hipertrófica o Atrófica
Curación	Espontánea	No espontánea	Requiere de tratamiento quirúrgico

(2)

Es importante conocer las diferentes clasificaciones de pseudoartrosis, la más utilizada hasta nuestros días es la de Weber y Cech, a pesar de haberse descrito en 1976. En la literatura se describen dos tipos principales de no uniones, según la viabilidad de los extremos de los fragmentos. En el primer tipo los fragmentos del extremo son hipertróficos o hipervasculares y son biológicamente reactivos. Las

reacciones 6seas en estas no uniones indican un rico suministro de sangre en los extremos de los fragmentos, a pesar de ello la l3nea de fractura persiste m3s all3 del tiempo esperado para la uni6n, adem3s existe una acumulaci6n de callo 6seo y periostio viable; en este tipo de no uniones se debe evaluar el movimiento del sitio de fractura. El grado de movimiento es a menudo de una amplitud tan baja que no se puede detectar antes de la operaci6n. Sin embargo, puede ser suficiente para evitar que se forme hueso a trav3s de la l3nea de fractura. La disminuci6n adecuada del micro o macro movimiento por debajo de un umbral cr3tico es obligatoria para la curaci6n de fracturas. Los tejidos dentro de la l3nea de fractura radiogr3fica, el denominado "andamio vac3o", tienen una gran capacidad osteog6nica si solo se elimina el movimiento. Las exploraciones 6seas en este tipo de no uni6n muestran un aumento de la actividad en el sitio de la fractura, lo que implica que existe la vascularidad y osteog6nesis. Weber y Cech subclasificaron esta forma de no uni6n seg6n la cantidad de callo (pata de elefante, pata de caballo y oligotr6fico). La viabilidad de los extremos 6seos caracteriza a todos estos subtipos de falta de uni6n.

- Pata de elefante: se caracteriza por ser hipertr6fica y rica en callo 6seo, son el resultado de una fijaci6n insuficiente, una inmovilizaci6n inadecuada o una carga de peso prematura en una fractura reducida con fragmentos viables. Los puentes 6seos se alteran mec3nicamente y por lo tanto el trazo de fractura, se osifica s6lo parcialmente en la periferia. El espacio entre los fragmentos es ocupado por cart3lago fibroso, sin embargo permanece como un hueco entre fragmentos. Cuando no se trata, se puede desarrollar una sinovia (pseudoartrosis) dependiendo del grado de movilidad presente.
- Pata de caballo: se caracteriza por ser hipertr6fica, aunque en menor grado y pobres en callo 6seo, se producen despu3s de una fijaci6n moderadamente inestable con placas y tornillos. El termino del fragmento de fractura contiene callo 6seo, pero 6ste es insuficiente para la consolidaci6n, radiogr3ficamente se observa esclerosis. La placa utilizada por lo general se afloja y es insuficiente para soportar la carga y peso del miembro involucrado, en ocasiones puede romperse. El callo generado por la insuficiente estabilidad se denomina "callo silente", dependiendo de la fuerza de este callo la no

unión puede volverse laxa o rígida, e incluso puede convertirse en callo de fijación y tener una unión espontánea.

- Oligotrónica: se caracterizan por no ser hipertrónicas, con ausencia de callo óseo, típicamente ocurren después de un desplazamiento mayor entre ambos fragmentos de fractura, después de la fijación interna sin el adecuado contacto entre fragmentos de fractura o cuando existen grandes defectos óseos, radiográficamente no ocurre “nada”, es decir no tiene alguna reacción a nivel de la fractura; los fragmentos permanecen inertes. Después de 2 o 3 meses los bordes de la fractura se observan redondeados y con reabsorción de los mismo, además de datos de descalsificación. A pesar de estos datos, los fragmentos óseos son viables, la unión provocada es laxa, ya que no se cuenta con ningún tejido de consolidación.

El otro gran grupo de no uniones, son las avasculares o atróficas; se caracterizan por ser inertes y con incapacidad de reacción biológica. Las reacciones óseas en estas no uniones indican un mal aporte sanguíneo a los extremos de los fragmentos. Las líneas de la fractura persisten sin ninguna formación de callo óseo. La imagen radiográfica característica es que no existen datos de consolidación durante un período de tiempo muy largo. La etiología en esta situación es la necrosis ósea debido a la severa conminución y la desvitalización de los fragmentos. En este tipo de no uniones, la inmovilización per se no puede llevar a la unión ósea; generalmente se requiere de colocación de injerto óseo, además de una adecuada inmovilización, también se requiere de la escisión de la necrosis ósea y de los tejidos interpuestos, el injerto óseo debe comunicar adecuadamente ambos fragmentos de la no-unión, para poder lograr la consolidación. Los tipos de unión avascular o atrófica son los siguientes:

- No uniones con cuña de torsión: Se caracteriza por la presencia de un tercer fragmento, en el que el aporte vascular está disminuido o es nulo; dicho fragmento únicamente se une a un fragmento óseo y en el otro se encuentra la falta de la consolidación; este tipo de no unión se encuentra principalmente en la fractura de tibia diafisaria tratada con placas y tornillos. El uso del clavo centromedular ha disminuido este tipo de no

uniones considerablemente; probablemente en las fracturas diafisarias de humero, pudiera ocurrir el mismo principio.

- No-uniones con conminución: Se caracteriza por la presencia de varios fragmentos óseos con necrosis, las radiografías muestran ausencia de cualquier signo de formación de callo óseo. Por lo general, estas no uniones dan como resultado la rotura de la placa utilizado para la fijación inicial. El uso del clavo centromedular, disminuye considerablemente la tasa de no uniones trituradas.
- Defecto de no-uniones: Se caracterizan por una fractura reciente con la pérdida de un fragmento de la diáfisis de un hueso, ya sea por el accidente (fractura abierta) o durante el período de tratamiento a través de la infección (secuestros). Los extremos de los fragmentos son viables, pero la unión a través del defecto es imposible. A medida que pasa el tiempo los extremos de los fragmentos se vuelven atróficos.
- No-uniones atróficas: Son el resultado final de los primero 3 tipos, existe falta de fragmentos intermediarios, el tejido óseo es reemplazado por tejido cicatrizal fibroso con falta de potencial osteogénico. El extremo de los fragmentos se redondea y se reabsorbe, la inactividad condiciona a osteoporosis y atrofia del miembro involucrado, finalmente se forma tejido sinovial (pseudoartrosis). (2)

En el caso específico de fracturas diafisarias de humero es bien sabido que se obtienen excelentes resultados de consolidación y de funcionalidad con el tratamiento conservador (el cual se aplica del 90 al 95% de los casos), dicho tratamiento ser mediante yeso colgante (con incidencia de no unión del 2 al 5%), férula funcional tipo Sarmiento (con una tasa de consolidación del 94-98%), espigas de yeso, tracciones, entre otros métodos, actualmente con menor uso. (1).

A pesar de los buenos resultados con el tratamiento conservador, en casos específicos se requiere de tratamiento quirúrgico; en largas series de casos se ha reportado no unión del 8 al 13% después del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de humero, un estudio epidemiológico reveló que los casos de no unión

diafisaria de humero se dieron en el tercio medial de la diáfisis en un 64%, tercio proximal 25% y tercio distal 11% (5). Las indicaciones de tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de humero son:

- Fracaso de tratamiento conservador
- Paciente politraumatizado
- Fractura expuesta o con trazo segmentario
- Fracturas con afección articular
- Fracturas patológicas (tumoraes, osteoporóticas)
- Fracturas bilaterales
- "Codo flotante"
- Lesión del hombro
- Lesión vascular (arteria braquial)
- Incumplimiento o intolerancia al uso de yeso o férula (6)

El objetivo del tratamiento quirúrgico es obtener una reducción anatómica, proporcionando una estabilidad que permita la movilización temprana de las articulaciones adyacentes. Sus indicaciones se han expandido en los últimos 20 años debido a la presión de los pacientes, quienes desean un tratamiento que les permita regresar rápidamente a sus actividades o para aquellos que se niegan a soportar los inconvenientes del tratamiento conservador, mientras aceptan el riesgo asociado con la cirugía. (1). Existen múltiples técnicas quirúrgicas para la cirugía diafisaria de humero, así como diversa cantidad de implantes compatibles con dichas fracturas, los principales son:

- Fijación con placa: Esta es una técnica confiable y bien establecida utilizada en el 20,7% de los casos en el estudio multicéntrico francés de 2003 y el 30% de los casos en el estudio multicéntrico francés de 1997, lo que la convierte en el segundo método más utilizado. Requiere una técnica muy rigurosa para minimizar las complicaciones asociadas; se puede realizar con diversos abordajes (anterolateral (más común), posterior, medial (en casos de lesión de la arteria braquial), mínima invasión y anterior). La elección del abordaje dependerá de la localización del trazo de fractura. Las placas más utilizadas son, placas estándar, estas placas son gruesas, bastante estrechas (4.5 mm), utilizan tornillos de 3.5 mm, se debe incorporar de seis a

ocho corticales a cada lado de la fractura. Las placas LCP (*Locking compression plate*) no han demostrado diferencias biomecánicas respecto a las estándar, a excepción en su uso en pacientes con mala calidad ósea.

- Fijación con clavo centromedular: El clavo centro o intramedular fue desarrollado por Kuntscher en la década de 1940 y ampliamente difundido por Seidel; los clavos largos con bloqueo de tornillo distal se introdujeron a principios de la década de 2000, estos clavos de nueva generación evitan la migración del clavo y la rotación de los fragmentos que conlleva a la unión defectuosa. Esta técnica requiere una buena comprensión de los métodos de clavo intramedular y de una rigurosa técnica para evitar complicaciones. (1). Ofrece las ventajas de una menor lesión del tejido blando y no requiere imperativamente de la exploración del nervio radial, además es especialmente útil para fracturas abiertas, fracturas conminutas o segmentadas, fracturas patológicas y fracturas asociadas con tejidos blandos pobres u osteoporosis. (7)

Existen más métodos de fijación para esta fractura, pero en el presente estudio nos enfocaremos al manejo con clavo centromedular; en la literatura se mencionan dos tipos de clavos, clavo fijo y clavo flexible; la diferencia radica en los tornillos de bloqueo, es decir el clavo fijo: cuenta con tornillos de bloqueo proximal y distal independientemente de la técnica de inserción (anterógrado o retrogrado), las desventajas de contar con ambos bloqueos es la proximidad de tejidos blandos en peligro (nervio axilar, circunflejo, radial, arteria braquial, entre otros). El clavo flexible "*bio nail*" está relacionado con la localización del trazo de fractura para su inserción (proximal- anterógrado, distal- retrógrado) y únicamente se bloquea en el extremo de su inserción, dejando la otra punta sin bloqueo, lo cual nos puede ocasionar un trazo de fractura inestable y llevar a la no unión (8). Las técnicas de inserción descritas son:

*Abordaje anterógrado: Se realiza una incisión longitudinal de la piel sobre la tuberosidad mayor del humero. El músculo deltoides se divide y la bolsa subdeltoidea se incide y se retrae cuidadosamente. Se realiza una pequeña incisión longitudinal en el tendón supraespinoso desde medial hacia la tuberosidad mayor. Con una protección meticulosa del manguito rotador, se utiliza una broca para

crear un túnel en el canal humeral. Luego, el pasador guía se pasa a través del sitio de la fractura, mientras que la fractura se reduce de manera cerrada. El portal de entrada y el canal medular se riman de manera cuidadosa y en la menor medida posible para el paso del clavo, si se tiene un hueso más fuerte o más curvado, puede ser necesario rimar 1 o 2 mm más. Para el hueso osteoporótico con un canal más ancho rimar puede ser innecesario. La decisión de cuánto rimar depende de la inserción del clavo de prueba. El clavo se inserta manualmente a lo largo del pasador guía hasta que se acuña en el cuello humeral (el clavo debe bajar lo suficiente para evitar cualquier impacto entre su extremo proximal y el acromion). El clavo debe pasar el sitio de la fractura al menos 5 cm hacia distal.

Los tornillos de bloqueo proximal se insertan de lateral a medial, las estructuras vulnerables en este bloqueo son el nervio axilar, la arteria circunfleja, el deltoides y la cabeza larga del bíceps, se debe tener especial cuidado con la longitud del tornillo de bloqueo y además realizar una adecuada disección roma de tejidos blandos. El bloqueo distal también requiere de suma atención se puede realizar de manera anteroposterior o lateromedial, haciendo una adecuada disección y cuidando al nervio radial y al nervio latero cutáneo; se han visto mejores resultados con el bloqueo anteroposterior con visión directa. Básicamente, dos tornillos de bloqueo en cada extremo del clavo se utilizan para fracturas con un canal más ancho y un tornillo para fracturas con un canal más pequeño. Se utiliza un intensificador de imagen durante la cirugía. Si hay un espacio de fractura residual, la compresión se ejerce mediante la compresión manual de los fragmentos de la fractura o mediante la impactación del clavo antes del bloqueo estático. Finalmente, el manguito rotador, la bolsa y el músculo deltoides se reparan meticulosamente. (8)
(9)

*Abordaje retrógrado: El paciente se coloca en posición lateral o supina con el brazo lesionado apoyado contra el pecho. Se realiza una incisión longitudinal en la línea media, sobre la cara posterior del húmero distal, llegando directamente a la fosa del olecranon, se divide el músculo tríceps, preferentemente con disección roma. La almohadilla de grasa posterior contenida en la fosa olecraniana se debe conservar lo más posible; el portal de entrada se encuentra en el borde superior de la fosa del olécranon. Primero se realizan múltiples perforaciones en el canal medular y luego se conectan con una fresa para formar un canal longitudinal de aproximadamente

1.5 cm a 2 cm de largo, se pasa la guía y se realiza la reducci6n de la fractura, el rimado del canal medular y la introducci6n del clavado son pr6cticamente iguales que los descritos para el clavado anter6grado. Los tornillos de bloqueo se dirigen de posterior a anterior o posterolateral a anteromedial. El n6mero de tornillos de bloqueo utilizados y la monitorizaci6n de los tornillo de bloqueo con el intensificador de imagen tambi6n son los mismos que para el clavado anter6grado, las estructuras nervo vasculares que deben cuidarse son las mismas previamente mencionadas. Las principales complicaciones, adem6s del mayor tiempo quir6rgico son las fracturas iatrog6nicas que puede ocurrir en la cortical posterior o en la zona supracondílea. (8) (9).

Tras conocer ambas t6cnicas quir6rgicas, sus ventajas y complicaciones, se deriva la pregunta ¿cuál t6cnica debemos utilizar para fracturas diafisarias de humero? Seg6n un estudio realizado por Cheng y Lin (2008), el clavo centromedular anter6grado y retr6grado tiene resultados de tratamiento similares; tasa de consolidaci6n y la eventual recuperaci6n funcional del codo y hombro, en las fracturas diafisarias del tercio medio. Sin embargo, se recomienda el uso del clavo retr6grado en pacientes con canal medular ancho o problemas de hombro preexistentes y el clavo anter6grado en pacientes de edad temprana o en aquellos con un canal medular pequeño. Los pacientes que tenían el enfoque anter6grado requerían m6s tiempo para la recuperaci6n funcional del hombro y aquellos que tenían el enfoque retr6grado requerían m6s tiempo para la recuperaci6n funcional del codo (aunque en menor medida que en hombro); si bien es cierto el enfoque retr6grado requiere un mayor tiempo de operaci6n y es m6s exigente desde el punto de vista t6cnico.

III. JUSTIFICACIÓN y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La no unión es una complicación de las fracturas que se presenta en el 10% de la población general; habitualmente son tratadas mediante estabilización con enclavado endomedular. El estándar de oro es el abordaje anterógrado, a través del mango de los rotadores.

Muchos autores han descrito que la lesión causada al tendón del mango de los rotadores traerá consecuentemente, independiente a su reparación nuevas rupturas, siendo esta la principal complicación para este abordaje.

Otros autores describen el abordaje retrogrado, (por la paleta del humero), esta es la zona de mayor adelgazamiento cortical del humero. En manos expertas la señalan como un abordaje seguro. Otros autores han descrito desventajas mayores de este abordaje comparado con el abordaje anterógrado.

No hay un consenso exacto de que abordaje tiene las menores complicaciones. Se ha estudiado en fracturas diafisarias, pero poco se ha estudiado en la no unión diafisario.

En el departamento clínico de Rescate Osteoarticular se han realizado ambas técnicas, pero no se han documentado las complicaciones ni la evolución clínica del manejo de la no unión a nivel diafisario de humero. Por lo que proponemos un estudio comparativo de ambas técnicas quirúrgicas para determinar tanto la evolución clínica como radiográfica de dichas técnicas, lo que nos sirvió para ver cuál técnica es más segura y cuenta con menos complicaciones.

El presente estudio sirvió para la toma de decisiones en el servicio y servir como base para el manejo de estos pacientes, por ende mejoraríamos la calidad de la atención de estos pacientes. Por lo tanto nos realizamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-unión diafisaria de humero tratadas con clavo centromedular con técnica anterógrada vs retrógrada en un centro de referencia en una economía emergente?

IV. OBJETIVOS

Objetivo General:

Estimar la evolución clínica y radiográfica del manejo de la No-unión diafisaria de humero tratadas con clavo centromedular con técnica anterógrada vs retrógrada en un centro de referencia en una economía emergente.

Objetivos específicos:

1. Identificar las características sociodemográficas de los casos de no-union diafisarias de humero.
2. Identificar las complicaciones presentadas en las no-uniones diafisarias de humero tratadas con clavo centro medular técnica anterógrada.
3. Identificar las complicaciones presentadas en las no-uniones diafisarias de humero tratadas con clavo centro medular técnica retrógrada.
4. Estimar el tiempo de consolidación de las no uniones diafisarias de humero tratadas con clavo centro medular técnica anterógrada.
5. Estimar el tiempo de consolidación de las no uniones diafisarias de humero tratadas con clavo centro medular técnica retrógrada.
6. Identificar si existen diferencias entre las complicaciones presentadas con la técnica anterógrada vs retrograda para el enclavado centro medular de las no uniones diafisarias de humero.
7. Identificar si existen diferencias entre el tiempo de consolidación presentado con la técnica anterógrada vs retrograda para el enclavado centro medular de las no uniones diafisarias de humero.

V. HIPÓTESIS

Los pacientes con no uniones diafisiarias de humero manejados con enclavado centro medular vía retrograda presentaron una mayor numero de complicaciones y un mayor tiempo de consolidación en comparación con los pacientes tratados con la técnica anterógrada”

Hipótesis nula: “Los pacientes con no uniones diafisiarias de humero manejados con enclavado centro medular vía retrograda presentaron el mismo o menor número de complicaciones y el mismo o menor tiempo de consolidación en comparación con los pacientes tratados con la técnica anterógrada”

VI. MATERIAL Y MÉTODO.

Diseño del estudio.

- ✓ **Tipo de estudio:** Observacional Descriptivo
- ✓ **Por la direccionalidad:** Retrospectivo
- ✓ **Por la medición de las variables:** Transversal.
- ✓ **Por la aplicación y evaluación de las maniobras:** abierta

Persona: Pacientes adscritos al Departamento Clínico de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del Instituto Mexicano del Seguro Social

- ✓ **Tiempo:**

Del 1° Enero 2014 al 31 Diciembre de 2018

- ✓ **Espacio:**

Departamento Clínico de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del Instituto Mexicano del Seguro Social, con domicilio Avenida Colector 15 (Eje Fortuna) S/N Esquina Avenida Instituto Politécnico Nacional, Colonia Magdalena de las Salinas, Alcaldía Gustavo A Madero, Ciudad de México, México. CP 07680. Teléfono 57473500, Extensiones 25404

- ✓ **Técnica de muestreo:** No probabilístico de casos consecutivos.

Tamaño de muestra: Se utilizó la fórmula para la estimación de una proporción. Utilizando un nivel de confianza al 95% (1.96) y una proporción de 54%, donde se obtiene:

- Total de población (N): 90 pacientes.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

21

- Nivel de confianza o seguridad (k): 95%
 - Precisión (e): 5%
 - Proporción (p): 54%
 - Probabilidad de fracaso (q): 0.97
- ✓ Tamaño muestral (n):

Criterios de Selección

❖ Casos:

Criterios de Inclusión:

- ✓ Hombres o mujeres
- ✓ Edad: mayores de 18 años
- ✓ Derechohabientes con seguimiento posoperatorio mínimo de 12 meses en el servicio de Rescate Osteoarticular del Hospital de Ortopedia UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del IMSS
- ✓ Con diagnóstico de no unión de humero diafisario manejada con enclavado centromedular

Criterios de exclusión para casos y controles

- ✓ Expedientes incompletos,
- ✓ Pérdida de derechohabiencia

Criterios de eliminación para casos y controles

- ✓ Sin seguimiento
- ✓ Alta y/o egreso del servicio

Metodolog6a:

Se present6 este protocolo de investigaci6n ante los Comit6s de Investigaci6n en Salud (CIS 3401) de la UMAE de Traumatolog6a, Ortopedia y Rehabilitaci6n "Dr Victorio de la Fuente Narv6ez", Ciudad de M6xico, as6 como al comit6 de 6tica en Investigaci6n CONBIOETICA-09-CEI-001-20180122, mediante el sistema de registro electr6nico de la coordinaci6n de investigaci6n en salud (SIRELCIS) para su evaluaci6n y dictamen obteniendo el n6mero de registro.

Se busc6 en las bit6coras del Departamento Cl6nico de Rescate Osteoarticular los pacientes que presenten diagn6stico de Seudoartrosis diafisaria de humero. El tiempo de b6squeda fue del 01 de Enero de 2014 al 31 de Diciembre de 2018.

Una vez identificados se revis6 su expediente cl6nico f6sico y electr6nico para obtener los datos sociodemogr6ficos de los pacientes y la t6cnica de abordaje del enclavado centromedular. Adem6s del tiempo de consolidaci6n y del env6o a rehabilitaci6n.

Se revis6 el control postquir6rgico con las im6genes radiogr6ficas en el sistema SYNAPSE para corroborar el tipo de fijaci6n interna colocado en el procedimiento quir6rgico y se agrup6 a todos los que se les abord6 anter6gradamente y a los que se les abord6 retr6gradamente.

Se revisaron las notas de consulta externa para determinar su evoluci6n cl6nica. Se estim6 si presentaron complicaciones como: lesi6n del mango de los rotadores, fracturas de la paleta humeral, presencia de infecci6n de herida quir6rgica, lesi6n vascular y nerviosa.

Se concentr6 la informaci6n en una base de datos utilizando el programa Microsoft Excel para posteriormente realizar el an6lisis estad6stico con el programa IBM SPSS versi6n 24.0

Variables

Definición de variables.

Variable Dependiente.

Evolución Clínica.

Lesión vascular

Área cruenta

Lesión de nervio mediano

Lesión de nervio cubital

Fractura asociada a procedimiento quirúrgico

Lesión del nervio radial

Evolución radiográfica

Tiempo de consolidación

Variable independiente.

No-uni6n diafisaria de humero

Técnica de Enclavado Centromedular

Tiempo de cirugía

Sangrado transquirúrgico

Variables Sociodemográficas.

Edad

Género

Tabaquismo

Operacionalizaci6n de Variables

➤ **Edad:**

Definici6n Conceptual: (Del lat. aetas, -atas). 1. f. Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. 2. f. Duraci6n de algunas cosas y entidades abstractas.

Definici6n Operacional: Edad del paciente reportada al momento del estudio.

Tipo: Num6rica

Escala: Discreta

Unidad de Medici6n: A6os

Instrumento de Medici6n: hoja de recolecci6n de datos.

➤ **G6nero:**

Definici6n Conceptual: Condici6n org6nica, masculina o femenina de los animales y/o plantas.

Definici6n Operacional: sexo descrito en el expediente del paciente al momento del estudio.

Tipo de Variable: Cualitativa

Escala: nominal, dicot6mica.

Unidad de Medici6n: a) Femenino b) Masculino

Instrumento de Medici6n: hoja de recolecci6n de datos.

➤ **Tabaquismo:**

Definici6n Conceptual: Adicci6n al Tabaco, principalmente por uno de sus componentes activos, la nicotina; la acci6n de dicha sustancia acaba condicionando al abuso de su consumo; dicha adicci6n produce enfermedades nocivas en la salud del consumidor.

Definici6n operacional: Adicci6n al Tabaco, principalmente por uno de sus componentes activos, la nicotina; la acci6n de dicha sustancia acaba condicionando al abuso de su consumo; dicha adicci6n produce enfermedades nocivas en la salud del consumidor, adem6s de crear una tolerancia, dependencia f6sica y psicol6gica.

Tipo : Cualitativa

Escala: Nominal, dicotómica.

Unidad de Medición: Si b) No

Instrumento de Medición: Hoja de recolección de datos.

➤ **Lesión de nervio radial:**

Definición conceptual: Daño en la prolongación del tronco secundario posterior del plexo braquial el cual contornea la cara posterior del húmero y se hace anterior a nivel del antebrazo, en cualquiera de sus secciones motor o sensitivo (10)

Definición operacional: Déficit motor o sensitivo del nervio radial a cualquier nivel de su trayecto referido en las notas de control posquirúrgico o en las notas de la consulta externa.

Tipo: Cualitativa

Escala: Nominal, dicotómica.

Unidad de Medición: a) Si b) No

Instrumento de medición: Hoja de recolección de datos.

➤ **Área cruenta:**

Definición conceptual: Del latín *cruentus* (que sangra) Traumatismos abiertos caracterizados por una solución de continuidad de la piel o de las mucosas, encontrándose en riesgo de padecer una infección. (11)

Definición operacional: Defecto cutáneo referido en la nota posquirúrgica inmediata.

Tipo: Cualitativa

Escala: Nominal, dicotómica.

Unidad de medición: a) Si b) No

Instrumento de medición: Hoja de recolección de datos.

➤ **Lesión de nervio mediano:**

Definici6n conceptual: Daño al nervio mediano se forma por los cordones medial y lateral, (C8-T1), lleva una relaci6n principalmente con la parte media del brazo y anterior del antebrazo, inerva a los m6sculos pronadores y de la eminencia tenar.. (12)

Definici6n operacional: D6ficit motor o sensitivo del nervio mediano a cualquier nivel de su trayecto, referido en las notas de control posquir6rgico o en las notas de la consulta externa.

Tipo: Cualitativa

Escala: Nominal, dicot6mica.

Unidad de medici6n: a) Si b) No

Instrumento de medici6n: Hoja de recolecci6n de datos.

➤ **Lesi6n del nervio cubital:**

Definici6n conceptual: Daño del nervio cubital es un nervio mixto originado de la cuerda medial del plexo braquial al que contribuyen las ra3ces de C8 a T1, que discurre en el brazo junto con el nervio mediano, en antebrazo discurre hacia medial, inerva a los m6sculos flexores y a la musculatura intr3nseca de la mano (lumbricales e inter6seos) (13)

Definici6n operacional: D6ficit motor o sensitivo del nervio cubital a cualquier nivel de su trayecto, referido en las notas de control posquir6rgico o en las notas de la consulta externa.

Tipo: Cualitativa Nominal, dicot6mica.

Escala: Nominal, dicot6mica.

Unidad de medici6n: a) Si b) No

Instrumento de medici6n: Hoja de recolecci6n de datos.

➤ **Fractura asociada a procedimiento quir6rgico:**

Definici6n conceptual: Soluci6n de continuidad 6sea, en un nivel distinto al de la no-uni6n durante el procedimiento quir6rgico (14)

Definici6n operacional: El paciente cuenta con una soluci6n de continuidad 6sea, en un nivel distinto al de la no-uni6n durante el procedimiento quir6rgico referida en la nota posquir6rgica inmediata

Tipo: Cualitativa

Escala: Nominal, dicotómica.

Unidad de medición: a) Si b) No

Instrumento de medición: Hoja de recolección de datos.

➤ **Lesión Vascolar**

Definición conceptual: Lesión de una arteria o vena por la acción de un traumatismo, se distinguen signos y síntomas generales como el shock hipovolémico y locales como hemorragia, hematoma en expansión, dolor, palidez, llenado capilar lento, pulso ausente, parestesia, parálisis y frialdad. (15)

Definición operacional: El paciente cuenta con signos y síntomas de trauma vascular pre, trans o pos quirúrgico referido en las notas posquirúrgica inmediata

Tipo: Cualitativa

Escala: Nominal, dicotómica.

Unidad de medición: a) Si b) No

Instrumento de medición: Hoja de recolección de datos.

➤ **Tiempo de consolidación**

Definición conceptual: Tiempo que tarda en completarse el proceso de remodelación ósea, el cual implica una serie de pasos que se inician a partir de un estímulo del tejido óseo, que puede ser inducido o provocado por una lesión (fractura); el mecanismo clave es la regeneración ósea (osteogénesis), el proceso natural que repara las fracturas. (16)

Definición operacional: El paciente cuenta con signos clínicos y radiográficos de consolidación referidos en la nota de la consulta externa.

Tipo: Numérica

Escala: Discreta

Unidad de Medición: Meses

Instrumento de Medición: hoja de recolección de datos.

➤ **Tiempo de cirug6a**

Definici6n conceptual: Tiempo que tarde en suceder los pasos de la t6cnica quir6rgica (incisi6n, hemostasia, disecci6n y separaci6n, acto principal y reconstrucci6n o sutura). (17)

Definici6n operacional: Tiempo que tard6 el procedimiento quir6rgico utilizando la t6cnica quir6rgica de enclavado medular de humero retr6grado o anter6grado, referido en la nota posquir6rgica inmediata

Tipo: Num6rica

Escala: Discreta

Unidad de Medici6n: Minutos

Instrumento de Medici6n: hoja de recolecci6n de datos.

➤ **Sangrado transquir6rgico:**

Definici6n conceptual: Es la salida de sangre desde el aparato circulatorio, provocada por la rotura de vasos sangu6neos como venas, arterias o capilares. Puede consistir en un simple sangrado de poca cantidad como el caso de una peque1a herida en la piel o de una gran p6rdida de sangre que amenace la vida, durante el procedimiento quir6rgico (18)

Definici6n operacional: Cantidad de sangrado cuantificada durante el procedimiento quir6rgico referido en las nota posquir6rgica inmediata

Tipo: Num6rica

Escala: Discreta

Unidad de Medici6n: Minutos

Instrumento de Medici6n: hoja de recolecci6n de datos.

Análisis estadístico

Para el análisis univariado se utilizaron frecuencias simples y proporciones para variables cualitativas. Para variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión dependiendo de su distribución, se aplicará prueba de normalidad de Shapiro Wilk).

Para el análisis bivariado se utilizaron pruebas de hipótesis; chi cuadrado (X^2), Prueba exacta de Fisher. Para variables cuantitativas: t de Student para medias y U de Mann-Whitney para medianas,

Para demostrar la asociación se utilizó razón de momios, con un intervalo de confianza al 95% tomando en cuenta una $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Para el análisis multivariado se realizó regresión logística no condicional desarrollando varios modelos que nos permitan conocer las diferencias entre las técnicas (retrogrado vs anterógrado)

Recursos, financiamiento y factibilidad:

Recursos Humanos:

Dra. Erika Daniela Rodríguez Tanguma: se encargó de la redacción del protocolo de investigación, captura de la información, análisis de datos y redacción de los resultados de la investigación.

Dr. Lamberto Fabian Ramos Alejo se encargó de la supervisión de la elaboración del protocolo de investigación y supervisó el adecuado desarrollo de la investigación.

Dr. Jorge Quiroz Williams se encargó del análisis estadístico y de la adecuada presentación de resultados obtenidos.

Dr. Rafael Grajales Ruiz se encargó de la supervisión de la elaboración del protocolo de investigación y supervisó el adecuado desarrollo de la investigación; además del apoyo a la redacción del presente trabajo.

Dr. José Antonio Hernández García se encargó de la proporción de base de datos de pacientes del servicio de Rescate Osteoarticular, con la adecuada supervisión del manejo de datos.

Dr. 6ngel Iv6n S6nchez Duarte se encarg6 de la proporci6n de material bibliogr6fico utilizado para la adecuada realizaci6n del marco te6rico y revisar6 el manuscrito final.

Recursos Físicos:

Se utilizaron las instalaciones del Hospital de Ortopedia de la Unidad M6dica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narv6ez" del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Materiales:

Una computadora port6til, una impresora l6ser, tres paquetes de hojas tamaño carta, 4 bolígrafos.

Financiamiento:

Fue cubierto en su totalidad por los investigadores

Factibilidad

Se consider6 que era factible ya que se cuenta con los recursos, sin dañar el patrimonio institucional, ni afectar la confidencialidad de los pacientes, se consider6 factible primeramente al ser aceptado por el comit6 de 6tica y de investigaci6n local para dar paso al registro correspondiente, al tener la hoja de recolecci6n de datos, adem6s de contar con el n6mero suficiente de pacientes; se realiz6 adecuadamente la recolecci6n de datos en los meses de mayo y junio del 2019, se realiz6 el vaciamiento y proceso estadístico de la informaci6n en el mes de julio y agosto del 2019. Enviando el trabajo terminado para su aprobaci6n y eventual publicaci6n.

VII: CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el registro de pacientes mexicanos, el cual se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos Título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Adoptada por la 18a asamblea medica mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 64a Asamblea médica mundial de Fortaleza, Brasil, octubre de 2013.

Este trabajo se presentó ante el comité de investigación (CIS 3401) y ética en investigación en Salud (CIE 34018) de a UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Nuestro estudio al ser no experimental no modificó la historia natural de los presentes procesos y tratamientos, además de tomar la información de fuentes secundarias por lo que no se requiere de carta de consentimiento informado. Conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS. Por lo cual cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuyó a identificar algunas de las características epidemiológicas de un recurso humano altamente valioso para el tratamiento de la patología musculoesquelética, contribuyendo a identificar la cantidad de los mismos y su distribución en el territorio nacional, lo cual contribuyó a dar elementos para la adecuada distribución de los mismos, impactando seguramente en la atención del paciente, desencadenando

desenlaces muy diferentes con costos emocionales, econ6micos y sociales muy diversos. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigaci6n publicada en el diario oficial de la federaci6n sustentada en el art6culo 17 en el n6mero I se considera una investigaci6n sin riesgo ya que se emplearon m6todos de investigaci6n documental retrospectivos y no se realiz6 ninguna intervenci6n o modificaci6n intencionada en las variables fisiol6gicas, psicol6gicas y sociales de los individuos que participan en el estudio ya que solo se har6n revisiones de expedientes cl6nicos y otros.

Adem6s la informaci6n obtenida del presente protocolo se utiliz6 con fines de la investigaci6n, as6 como los datos de los pacientes no se hicieron p6blicos en ning6n medio f6sico o electr6nico.

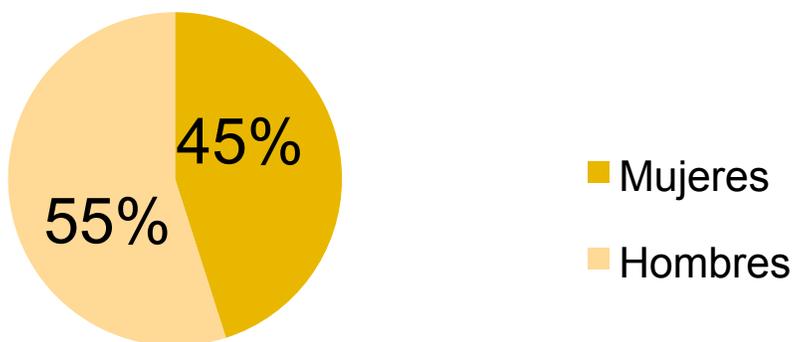
VIII. CRONOGRAMA

Actividad	Descripción							
		Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep
A	FASE DE PLANEACIÓN							
1	Búsqueda de Bibliografía	X						
2	Redacción del Proyecto	X						
3	Revisión del Proyecto	x						
4	Presentación al comité de ética y obtención de registro		X					
B	FASE DE EJECUCIÓN							
1	Recolección de datos			X	X	X		
2	Organización y tabulación					x		
3	Análisis e interpretación					X		
C	FASE DE COMUNICACIÓN							
1	Redacción e informe final						X	
2	Aprobación del informe final						X	
3	Impresión del informe final						x	
4	Envío de manuscrito a revista							x

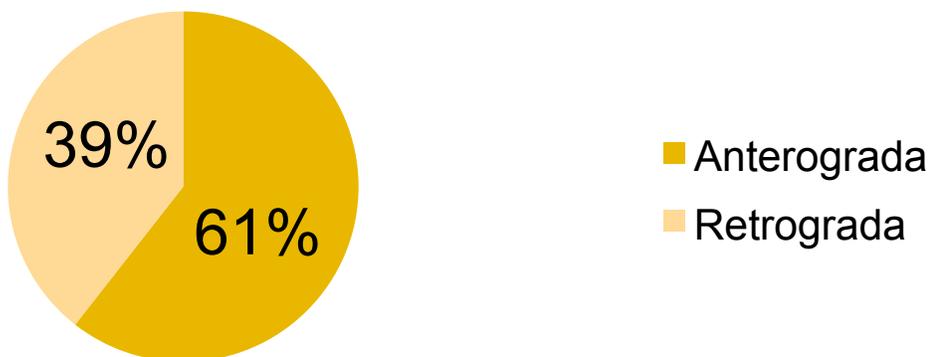
IX. RESULTADOS

Se revisaron un total de 71 pacientes, de los cuales 45.1% (n=32) son mujeres y 54.9% (n=39) son hombres (Gráfica 1.) La media de edad es de 47.94 años (DES= 1.891). De acuerdo con la técnica quirúrgica se obtuvo que el 60.6% de los pacientes se les realizó técnica anterógrada (n=43), mientras que el 39.4% se les realizó la técnica retrograda (n=28) (Gráfica 2.)

Gráfica 1. Distribución por sexo



Gráfica 2. Técnica de abordaje



Se encontró que el 21.1% (n=15) tenía tabaquismo.

En cuanto a complicaciones presentadas durante la cirugía, independiente de la técnica quirúrgica, se encontró que el 5.6% (n=4) presentó lesión de nervio radial, 2.8% presenta lesión de nervio mediano (n=2), lesión de nervio cubital solo en el 4.2% (n=3), fractura asociada a cirugía 2.8% (n=2) y el área cruenta en la zona de cirugía 1.4% (n=1).

Al realizar la asociación de técnica quirúrgica con complicaciones específicas se encontró lo siguiente: con lesión de nervio radial presentaron de acuerdo a técnica quirúrgica, con abordaje anterógrado fue presentado por 4 pacientes, mientras que con clavo retrogrado fue presentado por 0 pacientes. (p=0.97) (Tabla No. 1) - (Tabla No. 7).

Tabla No.1 Asociación de Técnica de Abordaje y Lesión Nervio Radial Posoperatorio

		Lesión Nervio Radial		Total
		Si	No	
Técnica de Abordaje	Anterógrado	4	39	43
	Retrogrado	0	28	28
Total		4	67	71

Algunos pacientes presentaron previa a su cirugía lesión del nervio radial, y esta no condicionó la decisión del abordaje quirúrgico, encontrando lesión del radial previa en 8 pacientes que fueron operados con técnica anterógrada y en 16 pacientes con técnica retrógrada. En total 24 pacientes con lesión del radial previa a tratamiento quirúrgico con clavo centromedular. (Tabla No. 2) - (Tabla No. 7).

Tabla No.2 Asociaci6n de T6cnica de Abordaje y Lesi6n Nervio Radial Preoperatorio

		Lesi6n Nervio Radial		Total
		Si	No	
T6cnica de Abordaje	Anter6grado	8	35	43
	Retrogrado	16	12	28
Total		24	47	71

De acuerdo a la asociaci6n de lesi6n de nervio mediano y abordaje quir6rgico, se encontr6 que un paciente present6 con la t6cnica anter6grada (n=1), as3 mismo con la t6cnica retr6grada solo un paciente presenta esta lesi6n nerviosa como complicaci6n de la cirug3a (n=1) ($p= 0.757$) (Tabla No. 3) - (Tabla No. 7).

Tabla No3. Asociaci6n de T6cnica de Abordaje y Lesi6n Nervio Mediano Posoperatorio

		Lesi6n Nervio Mediano		Total
		Si	No	
T6cnica de Abordaje	Anter6grado	1	42	43
	Retrogrado	1	27	28
Total		2	69	71

Se presentaron 2 pacientes con lesi6n de nervio cubital como complicaci6n de la cirug3a a los cuales se les realiza abordaje anter6grado y solo un paciente con abordaje retrogrado ($p=0.825$). (Tabla No. 4) - (Tabla No. 7).

Tabla No. 4 Tabla de Asociación de Técnica de Abordaje y Lesión Nervio Cubital.

		Lesión Nervio Cubital		Total
		Si	No	
Técnica de Abordaje	Anterogrado	2	41	43
	Retrogrado	1	27	28
Total		3	68	71

Se encontró también que solo un paciente presenta un área cruenta secundario al abordaje retrogrado y un paciente presenta refractura del sitio de entrada asociada al abordaje retrógrado (n=1, p=0.212). Así mismo un paciente presenta fractura al sitio de entrada con abordaje anterógrado (n=1, p=0.57).

En cuanto al tiempo de cirugía se estimó para ambas con una media de 1.62 hrs (p=0.364), el tiempo de consolidación en una media de 7.94 meses (p=0.518)

En cuanto al sangrado transquirúrgico, con el abordaje anterógrado se reporta a un paciente con sangrado <100 ml, de 100-200 ml 11 pacientes, de 200-300 ml a 11 pacientes y >300 ml a 20 pacientes. En cuanto al abordaje retrógrado se reporta un paciente con sangrado <100 ml, 6 pacientes con sangrado de 100-200 ml y 6 pacientes con sangrado de 200-300 ml y >300 ml a 15 pacientes. (p= 0.917) (Tabla No. 5) - (Tabla No. 7).

Tabla No. 5 Sangrado Transquirúrgico de acuerdo a Técnica de Abordaje

		Sangrado Transquirúrgico				Total
		<100 ml	100-200 ml	200-300 ml	>300 ml	
Técnica de Abordaje	Anterogrado	1	11	11	20	43
	Retrogrado	1	6	6	15	28
Total		2	17	17	35	71

En cuanto al tiempo de consolidación por abordaje quirúrgico se encuentra que con la técnica anterógrada: 3 pacientes tuvieron un tiempo de consolidación de pseudoartrosis de húmero menor a 5 meses, 7 pacientes tuvieron un tiempo de consolidación de 5 a 6 meses, 13 pacientes consolidaron de 6 a 8 meses, 7 pacientes de 8 a 10 meses, 5 pacientes más de 10 meses y en 8 pacientes no se

lograron datos de consolidaci6n en un per3odo mayor a 12 meses. (tabla No. 6) - (Tabla No. 7).

Con la t6cnica retr6grada se obtuvo una consolidaci6n de pseudoartrosis de h6mero menor a 5 meses en 3 pacientes, de 5 a 6 meses en 3 pacientes, de 6 a 8 meses en 5 pacientes, de 8 a 10 meses en 4 pacientes, m1s de 10 meses en 5 pacientes y en 8 pacientes no se lograron datos de consolidaci6n en un per3odo mayor a 12 meses (p=0.518). (Tabla No. 6) - (Tabla No. 7).

Tabla No. 6 Tabla cruzada T6cnica de Abordaje*Tiempo de Consolidaci6n

		Tiempo de Consolidaci6n					sin consolidaci6n en m1s de un a1o	Total
		menor a 5 meses	5 a 6 meses	6 a 8 meses	8 a 10 meses	m1s de 10 meses		
T6cnica de Abordaje	Anter6grado	3	7	13	7	5	8	43
	Retr6grado	3	3	5	4	5	8	28
Total		6	10	18	11	10	16	71

Tabla No. 7 Complicaciones posquir6rgicas de acuerdo a T6cnica de Abordaje

	ANTER6GRADO N= 43	RETR6GRADO N=28	TOTAL 71	P (95% INTERVALO DE CONFIANZA)
LESI6N NERVIOSA POSOPERATORIA				
RADIAL	3	1	4	p=0.97
MEDIANO	1	1	2	p=0.757
CUBITAL	1	1	2	p=0.825
	TOTAL: 5	TOTAL: 3		
1REA CRUENTA	0	1	1	p=0.212
FR1CTURA ASOCIADA	0	1	1	p=0.57

A ABORDAJE

TIEMPO QUIRÚRGICO				p=0.364
60-120 MIN	22	13	35	
121-180 MIN	18	10	28	
MÁS DE 181 MIN	3	5	8	
TIEMPO DE CONSOLIDACIÓN				p=0.518
MENOR A 5 MESES	3	3	6	
5 A 6 MESES	7	3	10	
6 A 8 MESES	13	5	18	
8 A 10 MESES	7	4	11	
10 A 12 MESES	5	5	10	
> DE 1 AÑO SIN CONSOLIDACIÓN	8	8	16	
SANGRADO				p= 0.917
TRANSQUIRÚRGICO	1	1	2	
MENOR A 100 ML.				
101 A 200 ML.	11	6	17	
201 A 300 ML	11	6	17	
MÁS DE 300 ML	20	15	35	

X. DISCUSIÓN

Entre los resultados debemos mencionar que el comportamiento demográfico reportado en este estudio es similar al reportado en la literatura ⁹ para las fracturas de humero con una similitud estadística para ambos sexos.

El observar una predilección por la técnica anterógrada para la inserción del clavo centromedular de humero (60%) es lo esperado por ser la técnica mas difundida y con más tiempo de utilización.

Como hallazgos relacionados al estudio es una incidencia en nuestro grupo de estudio un 20% de los pacientes presentaron tabaquismo activo, lo cual se ha relacionado ampliamente con la falta de consolidación. Se ha encontrado en la

literatura un riesgo de no uni6n del 12% en pacientes fumadores. Adem6s de una incrementaci6n del tiempo de consolidaci6n de fracturas en general; 24.1 semanas en no fumadores y de 30.2 semanas en fumadores.¹⁹

Entre las variables estudiadas como son la lesi6n quir6rgica nerviosa, el tiempo quir6rgico y el sangrado transoperatorio, el tiempo de consolidaci6n, la asociaci6n a fracturas o 6reas cruentas, ninguna diferencia es estad3sticamente significativa, lo cual se correlaciona con lo reportado por Cheng en el 2008 en un estudio similar, donde se evalu6 ambas t6cnicas para fracturas diafisarias de h6mero. Sin embargo Cheng encontr6 diferencia en cuanto al tiempo quir6rgico, con un incremento en la t6cnica retrograda vs anter6grada lo cual atribuy6 a que durante la cirug3a retrograda se tienen que realizar varios pasos para el punto de entrada, en regi6n distal, lo cual si lo correlacionamos con la estabilizaci6n para las no uniones estos pasos no son necesarios, pues en la reducci6n de no uniones el punto de entrada se localiza al introducir una fresa desde el foco de no uni6n de proximal hacia distal, con lo cual el tiempo se acorta; por lo que no es comparable y en nuestro estudio no fue una diferencia significativa.

Es importante mencionar que la tasa de 6xito (entendido como la consolidaci6n de la no uni6n) en nuestro estudio fue cercana al 80%, lo cual podemos considerar como un alto porcentaje de consolidaci6n para las no uniones independientemente de la t6cnica quir6rgica aplicada. Este dato resulta interesante, ya que el lugar donde se realiz6 el estudio es un centro de referencia de pacientes con padecimientos traumatol6gicos y ortop6dicos, es decir pacientes en los que ya se hab3an realizado cirug3as previas por tratamiento de fracturas, con placas, clavos centromedulares e incluso algunas manejadas con yesos, por lo que llegar a la consolidaci6n implica un reto mayor.

Otro dato relevante que encontramos fue la lesi6n del nervio radial, en la literatura previamente reportada respecto a fracturas de humero, se encontr6 una lesi6n radial preoperatoria en 5 pacientes de 44 (11%) en la t6cnica anter6grada y 4 pacientes de 45 (9%) en t6cnica retr6grada. En comparaci6n con nuestro trabajo, en el que se encontr6 da1o del nervio radial preoperatorio en dicha unidad en 8 pacientes de 43 (18%) en t6cnica anter6grada y 16 pacientes de 28 (57%) en

retrógrada, lo que traduce que dicho trabajo al ser realizado en un centro de referencia acuden pacientes con no uniones y lesiones nerviosas complejas.

Las principales fortalezas del estudio es que se hace referencia sobre el manejo de pseudoartrosis de húmero, en la literatura únicamente se ha descrito el tratamiento de fracturas primarias y no en no uniones. También encontramos que nuestra muestra es comparable con las muestras referidas en estudios de fracturas de humero, por lo que se logró realizar una adecuada comparación.

Las debilidad reconocida en este artículo es la falta de seguimiento en cuanto a la funcionalidad del paciente que por la naturaleza del estudio que es basado en fuentes secundarias no se realiza, que en un protocolo prospectivo se pueda incluir así como la calidad de vida para valorar ambas técnicas desde el punto de vista funcional y pronóstico.

XI. CONCLUSIONES

El presente estudio determinó que para las no-uniones diafisarias de humero ambas técnicas de colocación de clavo centromedular (retrogrado vs anterógrado) presentan complicaciones similares así como una evolución clínica (determinada por el tiempo de consolidación) similar, por lo que la decisión de que técnica utilizar para la colocación de clavo centromedular en una cirugía de revisión como lo es la no-uni6n diafisaria de humero debe incluir otros aspectos como la experiencia del equipo m6dico, la localizaci6n del trazo, la complejidad de la reducci6n y las condiciones f6sicas del paciente.

XII: Bibliograf3a:

1. L. Pidhorz "Acute and chronic humeral shaft fractures in adults" 2014 10 July; Orthopaedics and Traumatology: surgery and research 101 (2015) s41-s49
2. Fr6lke J.P.M, Patka P. "Definition and classification of fracture non unions" 2007; Injury, Int. J.Care injured (2007) 38S, s19-s22
3. Pretell Mazzini J.A., Ruiz Semba C., Rodriguez Mart3n J. "Bone defect healing: Delay of consolidation and Pseudarthrosis" (2009) Rev Med Hered v.20 n.1 Lima ene. 2009
4. G.M. Calori , M. Colombo , E.L. Mazza , S. Mazzola , E. Malagoli , N. Marelli , A. Corradi " Validation of the Non-Union Scoring System in 300 long bone non-unions" (2014) Injury, Int. J. Care Injured 45S (2014) S93–S97
5. S. Babhulkara, S. Babhulkara, A. Vasudev "Recalcitrant aseptic atrophic non-union of the shaft of the humerus after failure of surgical treatment: management by excision of non-union, bone grafting and stabilization by LCP in different modes" (2017) Injury, Int. J. Care Injured 48S2 (2017) S33–S43
6. C. Garnavos, N. Lasanianos , N.K. Kanakaris , C. Arnaoutoglou, V. Papathanasopoulou , T. Xenakis " A new modular nail for the diaphyseal fractures of the humerus" (2009) Injury, Int. J. Care Injured 40 (2009) 604–610
7. A.Baltov, R. Mihail, E. Dian " Complications after interlocking intramedullary nailing of humeral shaft fractures" (2014) Injury, Int. J. Care Injured 45S (2014) S9–S15
8. C. Garnavos, " Diaphyseal humeral fractures and intramedullary nailing: Can we improve outcomes?" May 2011. Indian Journal of orthopaedics (may 2011) vol 45 issue 2
9. Hao-Ren Cheng, MD, and Jinn Lin, MD, PhD " Prospective Randomized Comparative Study of Antegrade and Retrograde Locked Nailing for Middle Humeral Shaft Fracture" (2008) The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care
10. Rodr3guez-G6mez J. "Lesiones del nervio radial". Rev Neurol 1998;26 (151):411-413

11. J. Santillán Ruvalcaba, B. Jiménez Bobadilla, J. Villanueva Herrero, C. Legorreta Chew, A. Calvillo Briones, A. Muñoz Goldaracena, L. Bolaños Badillo, L. Charúa Guindic "Management of infected wounds in Fournier's gangrene treatment: traditional therapy versus nanocrystalline silver dressings" *Cir Gen* 2008; 30
12. H. Rouvière, A. Delmas, V. Delmas. "Anatomía humana (en español)". Publicado por Elsevier España, 2005; pág. 230-231
13. Brazis P, Biller J, Masdeu J (Eds) (2007). "Peripheral Nerves. En: Localization in Clinical Neurology", (pp 27-72). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
14. G. Morales Santos, R. Salazar Pacheco "Tratamiento de fracturas del húmero con clavo centromedular no rimado" (2001) *Rev Hosp Jua Mex* 2001; 68 (4):178-186
15. Ferrer Lozano Y. , Llanes Mendoza O. L. "Arterial lesion in open fractures of long bones" (2006) *Patología del Aparato Locomotor*, 2006; 4 (1): 39-43
16. J. Gutierrez Gómez "El proceso de la remodelación ósea" (2008) 16 Volumen 4, Número 3 Jul.- Sep. 2008
17. Sánchez-Sarría O, González-Diez Y, Hernández-Dávila C, Dávila-Cabo-de-Villa E. "Manual de instrumental quirúrgico". Medisur 2014. 37 p.
18. Carrillo-Esper R., Alberto Peña-Pérez C. "Definiciones y abordaje de la hemorragia crítica" Vol. 38. Supl. 2 Julio-Septiembre 2015 pp S374-S379
19. John A. Sclaro, MD, Mara L. Schenker "Cigarette Smoking Increases Complications Following Fracture" *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2014;96_674-81

XIII ANEXOS:



Instituto Mexicano del Seguro Social
Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitaci6n "Dr. Victorio de la Fuente Narvaéz"

"Hoja de Recolecci6n de Datos"

Nombre: _____

NSS: _____

EDAD: ____

SEX

FEMENINO	MASCULINO
----------	-----------

TABAQUISMO

SÍ	NO
----	----

LESI6N DEL NERVIO RADIAL

SÍ	NO
----	----

ÁREA CRUENTA

SÍ	NO
----	----

LESI6N DE NERVIO MEDIANO

SÍ	NO
----	----

LESI6N DE NERVIO CUBITAL

SÍ	NO
----	----

FRACTURA ASOCIADA A CIRUGÍA

SÍ	NO
----	----

LESI6N VASCULAR

SÍ	NO
----	----

TIEMPO DE CONSOLIDACI6N EN MESES: _____

SANGRADO TRANSQUIRÚRGICO EN MILILITROS: ____

