



BUAP



Facultad de Medicina

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"DR Y GRAL RAFAEL MORENO VALLE"**

"PREVALENCIA DE LESIÓN DEL NERVIOS RADIAL EN PACIENTES CON FRACTURA HUMERAL DIAFISARIA, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DOCTOR Y GENERAL RAFAEL MORENO VALLE, EN EL PERIODO 2018"

Tesis para obtener el

Diploma de

Especialidad en

Traumatología y

Ortopedia

Presenta:

Dr. ARMANDO GARCIA MINTO

Medico de 4º año de la especialidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital "Doctor y General Rafael Moreno Valle" Secretaria de salud.

Director

Dr. MARCIAL DESFASSIAUX DIAZ

Asesor

Dr. Gustavo Rivera Saldívar

4toº piso (División de Investigación en Salud) Hospital de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle", Secretaria de Salud Puebla, calle 2 norte No.1042, San Pablo Xochimehuacan. Sobre la lateral de la autopista México-Puebla. Teléfono 1222030.

ÍNDICE

	PÁGINA
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. ANTECEDENTES	4
1.1. ANTECEDENTES GENERALES	4
1.2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	8
4. JUSTIFICACIÓN	18
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
6. OBJETIVOS	20
6.1. OBJETIVO GENERAL	20
6.2. OBJETIVOS PARTICULARES	20
7. MATERIAL Y MÉTODOS	21
8. RESULTADOS	23
9. DISCUSIÓN	29
10. CONCLUSIONES	32
11. BIBLIOGRAFÍA	34
12. ANEXOS	38

1.- RESUMEN

OBJETIVO.

Estimar la prevalencia de lesión del nervio radial con fractura diafisaria de humero previa, en pacientes atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, en el periodo 2018.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, retro lectivo y un céntrico que se llevó a cabo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, de 1 enero a 31 diciembre de 2018.

La selección de la población en estudio se realizó en función de los criterios de selección, la recolección de los datos se llevó a cabo a través de un cuestionario con las variables de interés mediante la revisión de las historias clínicas y de acuerdo con los objetivos planteados.

Criterios de inclusión.

Pacientes con expediente clínico completo.
Pacientes mayores de 18 años de edad.

Criterios de exclusión.

Pacientes atendidos fuera del periodo de estudio.
Pacientes menores de 18 años

Criterios de eliminación.

Pacientes con expediente incompleto
Pacientes que no se tenga el expediente

El tamaño de la muestra fue conveniente.

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo en Excel, y el análisis estadístico se realizó con estadística descriptiva con tablas de frecuencia absoluta

RESULTADOS.

La edad de predominó fue la de 36 a 45 años con el 64%, el 60% de la población en estudio pertenece al sexo masculino el 40% al sexo femenino, se encontró que la cinemática del trauma había sido accidente vehicular con un 48%, seguido de

caídas con un 36 %, 16% fue por otras causas, se encontró que el 69% de los pacientes se realizó tratamiento quirúrgico mientras que 31% se trató de forma convencional, en cuanto al tiempo de consolidación se encontró que el tratamiento convencional fue de 121 días como tiempo máximo de consolidación y de 80 días como periodo mínimo para la consolidación y de y el tratamiento quirúrgico de 86 días con una diferencia en cuanto a la consolidación de 50 días más menos, en cuanto a la consolidación se encontró que tuvo mejor funcionalidad los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico con un 64% con una mejoría hacia la funcionalidad el 36% se retrasó la funcionalidad

CONCLUSIÓN.

Los pacientes con tratamiento conservador tuvieron tiempos prolongados y la funcionalidad se prolongó por lo que se concluye que el tratamiento quirúrgico tiene mejores resultados en consolidación y funcionalidad, para lo cual se obtuvo una prueba t-Student con un nivel de confianza del 95% para comparar los tiempos medios de consolidación de los tratamientos empleados y se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al tratamiento quirúrgico versus tratamiento conservador.

2.- INTRODUCCIÓN

La lesión por contusión o compresión del nervio radial es una complicación infrecuente; el paso del nervio a través de una arcada fibrosa o desfiladero en el vasto externo del tríceps a unos 12 centímetros aproximadamente por encima del epicóndilo y, su íntima relación con el húmero a este nivel, lo hace particularmente vulnerable a ser lesionado en las fracturas de su diáfisis donde se puede producir la compresión, elevando el ratio en las fracturas diafisarias humerales desplazadas, anguladas o cabalgadas de sus extremos óseos dada la vecindad del cordón neural y sus vasos. En la inmensa mayoría de los casos se presentan en adultos, en plena actividad y como consecuencia de acciones violentas, directamente aplicadas sobre el brazo.

En la fractura diafisaria de humero por golpes directos, caídas de lado en que el brazo se estrella contra un borde duro sobre el cual se hace palanca, accidentes automovilísticos, impacto de bala contra el hueso, son mecanismos muy frecuentes.

En general la fractura humeral se produce por un trauma violento y por ello es dable esperar que haya lesiones secundarias, ya sean producidas por el agente traumático mismo o por el segmento óseo fracturado.

Las lesiones del nervio radial obedecen a algunas de estas causas.

Como en toda fractura diafisaria, es posible encontrar casi todos los síntomas y signos: dolor, impotencia funcional, movilidad anormal, deformación del contorno del brazo, alteración de los ejes, etc.

Con frecuencia el desplazamiento de los fragmentos es evidente, y está determinado, sea por la fuerza del impacto mismo, o por la acción de las masas musculares insertadas en los fragmentos libres. El nivel de la fractura, en relación a los puntos de inserción muscular, es determinante en el desplazamiento de los fragmentos.

3.- ANTECEDENTES

3.1.- ANTECEDENTES GENERALES:

Anatomía humeral

Los músculos del humero tienen numerosas inserciones, lo que puede explicar que ante una fractura ocurra un desplazamiento de los fragmentos.

El humero presenta una cavidad medular la cual tiene forma de forma de embudo, la porción proximal tiene un diámetro mayor y una forma relativamente redonda mientras que la porción distal es más plana y tiene un diámetro más pequeño.

El humero tiene una forma de S muy alargada en un plano oblicuo posterior y medial, que corresponde al eje de retroversión de la cabeza humeral, la torsión axial en el eje humeral da como resultado dos superficies lisas, una anteromedial más larga y una anterolateral más corta (área por donde pasa el nervio radial).¹

El humero tiene una relación anatómica con tres nervios los cuales hay que cuidar cuando se realice un procedimiento quirúrgico del área los nervios son:

- Nervio radial: este se encuentra en contacto con el lado posterior del eje, (lo que explica que se presente una gran cantidad de casos de parálisis primaria del nervio). Este pasa en un surco oblicuo posterior desde adentro hacia afuera y superior a inferior a más de 6.5 cm. Cruza el tabique intermuscular lateral a 16 cm del epicóndilo humeral lateral, lo que lo hace vulnerable a las fracturas desplazadas en el tercio medio, particularmente en la unión entre los tercios medio e inferior. Las variaciones individuales en el punto de cruce dan como resultado un "área de peligro" ubicada a 10-15 cm del epicóndilo lateral. Entra en contacto con la cara posterior del húmero a 20.7 ± 1.2 cm del epicóndilo medial y lo deja a 14.2 ± 0.6 cm del epiciclo lateral;¹

- Nervio axilar: este nervio rodea la parte posterior del cuello quirúrgico de adentro hacia afuera, mientras que sigue un arco horizontal de 45 mm por debajo de la tuberosidad mayor del húmero. Se aplana contra la cara posterior del húmero.

- Nervio cubital: Esta ubicado detrás del tabique medial, se encuentra cerca del borde posteromedial de la parte distal del húmero, este nervio puede dañarse si se realiza un abordaje quirúrgico o cuando se usan fórceps. ¹

La vascularización del eje humeral es heterogénea. Es pobre en el tercio distal, lo que puede explicar el mayor número de no uniones en este nivel.

El húmero una de sus funciones es principalmente la fuerza de rotación y distracción, No está sometido a fuerzas compresivas. Cuando se realiza un método de fijación se debe neutralizar todas estas fuerzas de rotación para lograr la unión por primera intención. ¹

El conocimiento de estas "zonas seguras" es útil para la orientación intraoperatoria y puede contribuir a reducir el riesgo de neuropatía radial ²

Fracturas diafisarias

Las fracturas de la diáfisis humeral son lesiones comunes manejadas por cirujanos ortopédicos. Según la literatura en Norte América las fracturas de humero se presentan 237,000 fracturas de húmero cada año, lo que representa entre el 1y 5% de todas las fracturas. Según estudios retrospectivos han demostrado que estas fracturas siguen una distribución bimodal que ocurre con mayor frecuencia en hombres más jóvenes con traumas de alta energía y mujeres mayores involucradas en traumas de baja energía, como las caídas de propio plano de sustentación.

En otro estudio donde se realizó una revisión sistemática, se encontró que los patrones de fractura transversales y en espiral del eje humeral son más comunes y de igual forma se dañó el nervio radial en las fracturas del eje humeral esta es fractura que conlleva una lesión nerviosa y es la más común ya que complica las fracturas de huesos largos.

Por lo anterior la naturaleza de la parálisis del nervio radial es una variable y puede abarcar desde una contusión transitoria o neuropraxia hasta el encarcelamiento de un nervio entre fragmentos de fractura, laceración parcial e incluso una transección completa.³

Por otro lado, las fracturas humerales supracondíleas son las fracturas de codo más comunes en niños, y representan el 17.9% de todas las fracturas

pediátricas. Tienen una preponderancia masculina, con una relación hombre: mujer de 6:4. La incidencia máxima es entre los cinco y los siete años de edad. Las fracturas supracondíleas pueden describirse como lesiones de extensión o de flexión, según el patrón de fractura y su mecanismo de lesión. El 98% de las lesiones son de tipo extensión, estas generalmente se producen al caer sobre una mano extendida con el codo en extensión completa. Las fracturas supracondíleas pueden ser lesiones significativas con una incidencia reportada de lesiones nerviosas asociadas entre el 11% y el 15%.⁴

Los nervios periféricos cuando se lesionan afectan las extremidades superiores y el nervio más afectado es el nervio radial, la causa más común son las fracturas diafisarias del húmero, estas representan aproximadamente el 3% de todas las lesiones ortopédicas, de acuerdo a Walker, Spiguel, Mahabier, Steffner, citados por Ricci et al. Su relación con la lesión del nervio radial se debe a factores anatómicos, porque este nervio se encuentra cerca del hueso en el tercio medio de transición al tercio distal del húmero.⁵

Se ha demostrado que el nervio radial no se desplaza junto al hueso en el surco espiral. Está acolchado por el músculo braquial y la cabeza medial del tríceps y está en continuidad con el húmero durante una distancia variable justo proximal al tabique intermuscular lateral, Estas incluyen la cara postero medial del húmero a 0.1 a 0.2 cm de la tuberosidad distal deltoidea por un espacio de 6.3 cm, y en el aspecto lateral del húmero en su tercio distal 10.9 cm proximal al epicóndilo lateral hasta la metáfisis. La ubicación de la fractura se ha correlacionado con la incidencia de parálisis del nervio radial. Cuando la ubicación de la fractura se clasifica de 5 partes como proximal, medio proximal, medio, distal medio y distal, las fracturas del eje distal medio y medio tienen una asociación mayor con parálisis del nervio radial comparada con las otras partes. ⁶

Epidemiología

Las fracturas de húmero en adultos representan aproximadamente, el 3% de todas las fracturas y representan una incidencia de 19 fracturas por cada 10.000 personas al año. ⁷

Brown y Zinar, citados por Lang et al., encontraron que el nervio radial es el más dañado (61%), seguido del nervio mediano (28%) y el nervio cubital (11%). McGraw et al, también citados por Lang et al., informaron que la lesión del nervio mediano es la más frecuente (53%), seguida de la lesión del nervio cubital y radial (23.5% respectivamente). En Valencia et al., realizó un estudio en donde la incidencia de lesión del nervio radial y mediano fueron muy similares, 48.3% y 44.8%, respectivamente, y la incidencia de lesión del nervio cubital fue del 31%.⁷ La incidencia general por parálisis del nervio radial oscilan entre 2 y 18%, con una media del 12%, seguido de las fracturas de la diáfisis humeral con un promedio 12%.⁸

3.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

Daño nervioso asociado a fractura diafisaria de húmero

Las fracturas del humero con lesión en el nervio radial se producen durante el trauma lo que conlleva un riesgo antes de la intervención quirúrgica, y puede aumentar el riesgo durante la preparación del paciente y la desinfección del brazo desprotegido o durante el propio procedimiento quirúrgico, el riesgo que tiene es que el nervio puede quedar atrapado entre los fragmentos de hueso. Por lo que se debe de planear y verificar adecuadamente el procedimiento a realizar para evitar este tipo de complicaciones ⁹

. Según *Pailhé* et al., en un estudio realizado encontró que cada vez que se visualizaba, el nervio radial este estaba siempre en continuidad, independientemente del trauma. Sin embargo, encontró que en el 30 % de los casos el nervio queda atrapado en el sitio de la fractura

Otros estudios han demostrado que, durante la exploración secundaria del nervio, se vio que no se recupera a los 3 meses posteriores al trauma, con una tasa de atrapamiento entre el 6 y 25% de los casos. Para *Cognet* et al., en un estudio de 30 pacientes, encontró que el 16.6% de los casos se presentó atrapamiento del nervio radial en el 6.6% se encontró que el nervio estaba comprimido por astillas óseas. Otro estudio demostró que, con la osteosíntesis temprana por placa, se puede evitar el atrapamiento de los nervios y lograr una reducción anatómica sin complicaciones. Estos hallazgos abogan por el tratamiento con reducción abierta y fijación interna con placa.

Se ha comprobado que, de no obtener una recuperación de la parálisis nerviosa, la neurólisis es una alternativa importante ya que se puede lograr fácilmente utilizando una técnica de disección más fácil y por lo tanto un reducir las iatrogenias. *Verga* et al. Realizaron un estudio con 52 pacientes con parálisis de nervios radiales en los cuales el nervio radial estaba contenido en tejido fibroso en 13 casos (25%). Para *Amillo* et al. Al realizar un estudio con 12 pacientes encontró que 4 (30%) un nervio estaba atrapado en el tejido fibroso ¹⁰

Etiopatogenia

Las fuerzas básicas que participan en la biomecánica de una fractura son la compresión (acorta el hueso), la tensión (lo alarga), la flexión (lo dobla en su centro) o la torsión (lo rota en torno a su eje mayor). Cuando un hueso largo es sometido a una flexión pura se produce una fractura transversal; si es una torsión, la consecuencia es una fractura espiral; y una carga compresiva hace que las superficies del hueso orientadas a 45° de la carga aplicada se deslicen a lo largo de una superficie oblicua. De esta manera, la configuración de una fractura representa la imagen visible de la fuerza que la ha hecho posible. La magnitud y dirección de dicha fuerza condicionan la localización de la línea de fractura y los desplazamientos óseos en cada lesión. Como material, el hueso es más débil a la tensión y más resistente a la compresión; por ello, la zona donde la fuerza condiciona tensión es aquella en la que suele producirse la fractura. Como estructura, la probabilidad de un fallo en el hueso está muy influenciada por su arquitectura. Por este motivo, una leve pérdida de las trabéculas secundarias en la osteoporosis produce una debilidad ósea considerable. ¹¹

La parálisis iatrogénica, en cambio, se produce para el traumatismo directo de los instrumentos quirúrgicos, el pinzamiento crónico entre la fijación interna y el nervio, o la manipulación de reducciones cerradas por enclavamiento intramedular. Aunque la clasificación de una lesión del nervio radial como primaria o secundaria es útil en el proceso de diagnóstico, la diferencia en la tasa de recuperación no es significativa. ¹²

Se ha sugerido que la elevada incidencia de parálisis nerviosa observada en pacientes con fractura desplazada se debe a una mayor energía aplicada al brazo en la lesión. La lesión del nervio no es probablemente el resultado de la manipulación requerida para reducir la fractura. ¹³

Daño nervioso iatrogénico

Las lesiones nerviosas después de la fractura supracondilea humeral pueden ocurrir principalmente debido a la formación de carpa o el atrapamiento del nervio en la parte aguda del húmero proximal. Las lesiones iatrogénicas pueden ocurrir

durante la manipulación cerrada o la fijación percutánea de los fragmentos de la fractura o, rara vez, durante los procedimientos abiertos. ¹⁴

Los estudios observacionales identificaron que la fijación con placa (en comparación con la fijación con clavo intramedular) y una fractura en el tercio inferior de la diáfisis del húmero tuvieron un mayor porcentaje de parálisis del nervio radial iatrogénico en comparación con la fijación con clavo y las fracturas en el tercio proximal de la diáfisis del húmero. *Lazcarro* et al encontraron que se produjo una parálisis del nervio radial en 15 de 70 pacientes (21%) tratados con fijación con placa en comparación con 1 de 17 (6%) tratados con fijación por clavo intramedular. *Shah* et al estudiaron 62 parálisis iatrogénicas de nervios radiales y encontraron que 8 (47%) estaban ubicadas en el tercio distal de la diáfisis del húmero, 8 (47%) en el tercio medio y 1 (6%) en el tercio proximal. ¹⁵

Joiner et al. refiere que el 3% de los pacientes tenía una parálisis nerviosa que no se reconoció hasta el postoperatorio. Esta tasa del 3% es similar a la tasa global del 3.9% de neuropraxia iatrogénica encontrada en el metanálisis de *Babal* et al. En nuestra serie de pacientes, no encontramos una asociación entre el uso de un pin medial y un aumento de la incidencia de nuevas lesiones nerviosas encontradas en el examen postoperatorio. Sin embargo, dado que solo 4/100 pacientes fueron tratados con clavos mediales, puede haber habido muy pocas fracturas tratadas de esta manera para sacar conclusiones sobre este tema. Uno puede preguntarse si los pacientes tienen un mayor riesgo de lesión nerviosa con la técnica de reducción cerrada debido a la considerable fuerza necesaria para reducir una fractura desplazada. Aunque las 3 lesiones nerviosas encontradas después de la operación fueron después del tratamiento con reducción cerrada, con solo 4/100 pacientes sometidos a reducción abierta, no se puede llegar a ninguna conclusión. ¹⁶

Clasificación de la lesión nerviosa

Las lesiones primarias de nervio se definen como aquellas lesiones del nervio descubiertas en el momento de la presentación inicial de los pacientes. Las lesiones nerviosas secundarias son las que ocurren durante el tratamiento (iatrogénicas) o

se producen como consecuencia del callo de fractura o de la cicatriz que comprime el nervio durante el proceso de curación. Las lesiones nerviosas han sido clasificadas por Seddon en tres tipos. El tipo uno es una lesión leve y transitoria que no implica la pérdida de la continuidad del nervio, y se cree que es secundaria a un bloqueo local de la conducción nerviosa inducida por acción iónica en el sitio de la lesión y se llama neuropraxia. La axonotmesis se da posterior a una interrupción total del axón del nervio y de la mielina que rodea al mismo tiempo de que las estructuras mesenquimales incluyendo el perineuro y se conserva el epineuro. La neurotmesis es una ruptura completa del nervio resultando en la pérdida completa de funciones y no se recuperará sin una intervención quirúrgica. El sistema de clasificación de Sunderland divide la lesión del nervio en cinco tipos. Tipo I y tipo II es equivalente a los de tipos I y II de Seddon. Sunderland tipo III implica la interrupción del axón, junto con una lesión parcial del endoneuro. El tipo IV tiene todas las porciones del nervio interrumpido incluyendo el endoneuro y perineuro pero el epineuro se conserva. El tipo V tiene la separación completa del nervio. La recuperación de los tipos IV y V no es posible sin cirugía.¹⁷

MacKinnon describió un sexto grado que se observa en las lesiones nerviosas en continuidad. Corresponde a un mosaico de distintos tipos de lesiones de *Sunderland* en diferentes fascículos y en localizaciones variables sobre el nervio.

18

Presentación clínica

El sello distintivo de una lesión del nervio radial es la caída de la muñeca. El tono de flexión supera a los extensores de muñeca no funcionales, y la mano se coloca en una posición flexionada. La muñeca puede colocarse pasivamente en extensión, pero el paciente no puede mantener esta postura y la mano no puede mantenerse en una posición funcional. Además, se pierde la extensión de los dedos y el pulgar, privando al paciente de la capacidad de abrir la mano antes de iniciar el agarre y, por lo tanto, las tareas que requieren destreza manual coordinada son extremadamente difíciles. Si la lesión es distal al origen del nervio interóseo

posterior, la función del músculo extensor carpi radialis longus estará intacta y la muñeca será desviada radialmente con intentos de extensión.¹⁹

La identificación de una lesión nerviosa importante no es difícil, y los déficits neurológicos, como parálisis total o parcial de los músculos y parestesias, deben diagnosticarse en la mayoría de los exámenes postrauma. La falta ocasional se puede atribuir generalmente a la inexperiencia del examinador, a la falta de reconocimiento de la posibilidad de tal lesión (por lo que nunca se realiza el examen adecuado), o una sensación de negación por parte del examinador o del paciente (probablemente el entumecimiento es causado por la hinchazón y la falta de movimiento causada por el dolor). El desafío es identificar qué lesiones nerviosas se recuperarán por sí mismas y cuáles requieren tratamiento quirúrgico. La respuesta a esta pregunta comienza con una comprensión del espectro de los efectos anatómicos y fisiológicos del trauma nervioso y cómo se regeneran los nervios.²⁰

Evaluación por imagen

La ecografía nerviosa es una herramienta de creciente importancia para la evaluación del sistema nervioso periférico, especialmente para la evaluación de lesiones nerviosas traumáticas, síndromes de atrapamiento y tumores de nervios periféricos. Bodner y sus colegas demostraron la utilidad del ultrasonido de nervio en pacientes con parálisis del nervio radial asociada con fracturas de húmero. Su evaluación multinivel (rayos X, electromiografía, ultrasonido de nervio) de 11 pacientes con parálisis radial completa o parcial asociada con fracturas humerales mostró que los ultrasonidos permiten la visualización del daño del nervio radial que podría proporcionar a los cirujanos información anatómica útil y acelerar el tiempo hasta la cirugía.²¹

La resonancia magnética (RM) puede proporcionar información útil para el diagnóstico y la planificación quirúrgica. Grant et al. demostraron que la RM puede proporcionar resolución de los patrones fasciculares y puede demostrar edema nervioso. Además, su estudio de la lesión del nervio ciático en un modelo de rata

mostró que la RM de alta resolución puede diferenciar la neurotmesis de la axonotmesis de alto grado.²²

Electrodiagnóstico

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa y la electromiografía se pueden usar en el manejo de la parálisis del nervio radial para determinar la ubicación y la extensión del daño nervioso. Además, la electromiografía es útil en un paciente sometido a exploración y reconstrucción del nervio radial para monitorear la recuperación del nervio radial. La evaluación electrodiagnóstica no se puede realizar para distinguir entre un nervio seccionado y un nervio intacto durante los primeros días después de la lesión. Por lo general, se requieren de 3 a 5 semanas para que se desarrollen los potenciales patológicos de la denervación muscular.²³

Manejo de fractura diafisaria humeral

Históricamente, la mayoría de las fracturas aisladas del eje humeral se han tratado sin cirugía. En la mayoría de los pacientes, esta fractura se curará de manera predecible sin intervención quirúrgica porque es un hueso bien vascularizado encapsulado por el músculo. Sarmiento y sus colegas utilizaron un aparato ortopédico funcional y reportaron una tasa de unión del 97% en 620 sujetos, incluida la unión del 94% en fracturas abiertas de grado bajo. Las altas tasas de unión combinadas con la capacidad del hombro para compensar grados moderados de deformidad tradicionalmente han hecho del tratamiento no quirúrgico una primera opción razonable en muchos pacientes.²⁴

El entusiasmo por los refuerzos funcionales ha sido desafiado con observaciones recientes de pérdida permanente de movimiento y una tasa de no unión más alta que la esperada del 10%. Los patrones específicos de fractura, especialmente las fracturas oblicuas transversales y del tercio proximal, pueden tener tasas de no unión inaceptablemente más altas. Además, ciertas lesiones y factores del paciente hacen que el refuerzo funcional sea menos probable que tenga éxito. Estos incluyen lesión del plexo, en la cual la contractilidad muscular alrededor

de la fractura se pierde y no puede proporcionar la compresión esencial para mantener la alineación de la fractura y prevenir la distracción, y la obesidad mórbida, en la que la técnica de refuerzo eficaz es difícil y el exceso de tejido a menudo crea una desalineación en el plano frontal. El manejo quirúrgico puede permitir un rango completo de movimiento inmediato, control del dolor, rehabilitación temprana y regreso al trabajo. Sin embargo, el paciente debe discutir y aceptar los riesgos de parálisis del nervio radial, reoperación, infección, riesgo de anestesia, sangrado y falta de unión antes de continuar. ²⁴

La reducción cerrada con fijación percutánea es el método preferido de tratamiento para fracturas supracondíleas humerales desplazadas en niños. Debe intentarse la reducción abierta cuando haya signos de daño severo en los tejidos blandos o compromiso neurovascular, fracasen los intentos de reducción cerrada, la edad del paciente sea relativamente mayor o el tiempo desde el trauma hasta el ingreso sea prolongado. El acceso fácil y completo al sitio de la fractura, la visualización directa de las estructuras neurovasculares, la manipulación de los tejidos blandos atrapados entre los fragmentos y la prevención, la redundancia con fluoroscopia, la recuperación cosmética de la incisión en la piel y la posibilidad de extender la incisión proximal o distalmente hacen que el abordaje anterior sea ideal cuando se indica reducción abierta. ²⁵

La conducta médica óptima consiste en el tratamiento del dolor, la búsqueda de complicaciones inmediatas, el diagnóstico de la lesión y, por último, el tratamiento específico de cada tipo de fractura. Hay diversas indicaciones: inmovilización simple, reducción con maniobras externas, osteosíntesis percutánea o reducción quirúrgica con osteosíntesis. La decisión se adopta en función del tipo de fractura y de la presencia o no de desplazamiento. ²⁶

Manejo de la lesión nerviosa

Está bien establecido que la lesión nerviosa a largo plazo (neurotmesis) causa una reducción en la capacidad de regeneración de la neurona afectada por una reducción en el número de axones. Además, la capacidad de las células de

Schwann para responder a las señales de degeneración axonal después de la lesión del nervio periférico se reduce significativamente después de 2 meses. Estos aspectos neurobiológicos indican que la transección (parcial) del nervio debe determinarse en forma temprana y repararse al menos dentro de los 3 meses, antes de que ocurra una pérdida irreversible.²⁷

Para comenzar a evaluar el estado de una lesión del nervio radial y qué tipo de tratamiento debe usarse, puede ser útil un estudio de electrodiagnóstico. Estos estudios no son útiles en el contexto agudo, pero pueden tener un papel en el contexto subagudo para determinar el nivel y el alcance de la lesión nerviosa. También se puede usar para determinar la función nerviosa en el punto de 3 semanas para guiar el tratamiento durante el período de observación. Estos estudios de electrodiagnóstico de referencia pueden demostrar “potenciales de fibrilación, ondas agudas positivas y potenciales de acción monofásicos de corta duración”. La mayoría de los pacientes con recuperación espontánea comienzan a demostrar recuperación durante los primeros meses; sin embargo, un estudio de electrodiagnóstico puede servir como un estudio complementario para aquellos que carecen de recuperación nerviosa en el punto de las 6 semanas o las 12 semanas. Si un estudio de electrodiagnóstico de seguimiento en el punto de las 12 semanas muestra hallazgos similares a los basales, entonces la exploración puede ser indicada.²⁸

Se ha pensado tradicionalmente que la mayoría de estas lesiones son neuroapraxias y se curan espontáneamente. Por ese motivo, la recomendación general es esperar al menos 6 meses antes de realizar cualquier estudio de electromiografía. Algunos autores han publicado que mientras la función motora regresa en aproximadamente 7 a 12 semanas, el déficit sensorial puede tardar hasta 6 meses en resolverse. Brown y Zinar informaron que todas las lesiones neurológicas se habían resuelto a los 6 meses en sus series con un promedio de 2.3 meses. En su grupo, los tiempos promedio para la resolución de neuropatías mediales, radiales y cubitales fueron de 1.0, 1.8 y 3.6 meses, respectivamente.²⁹

Varios autores han sugerido que entre el 86 y el 100% de estas lesiones nerviosas son neurapraxia que se resuelven espontáneamente en un plazo de 6

meses, con un tiempo medio de recuperación de entre 2 y 3 meses. En contraste, otros han encontrado una recuperación incompleta y se ha elegido la exploración quirúrgica.³⁰

Existe cierta controversia sobre la exploración de lesiones nerviosas en el contexto de una fractura humeral supracondílea. La mayoría de los autores han acordado que, en el contexto de una lesión nerviosa aislada y ninguna lesión vascular, la parálisis nerviosa puede tratarse con observación. Sin embargo, existe controversia sobre si la exploración abierta es necesaria para los pacientes con parálisis nerviosa y lesión vascular. Algunos autores han recomendado la exploración abierta temprana cuando existe una lesión nerviosa coexistente con algún compromiso vascular. Una de las preocupaciones es la sujeción o atrapamiento del nervio y el vaso en el sitio de la fractura. *Mangat* et al. informó sobre una serie de pacientes con lesión nerviosa que se sometieron a exploración. Se encontró una relación entre la mediana preoperatoria y los déficits nerviosos interóseos anteriores y el atrapamiento vascular. Los autores recomendaron una exploración arterial temprana para pacientes con una fractura supracondílea tipo III de Gartland que tienen coexistencia de parálisis del nervio mediano o interóseo anterior.³¹

La cirugía clásica para el tratamiento de lesiones de los nervios periféricos se debe considerar en pacientes que demuestren una parálisis completa después del traumatismo. El dolor neuropático persistente, además del tratamiento médico, es otra indicación y, en estos casos, la neurólisis, que consiste en la extirpación de un epineuro hipertrófico fibrótico y tejido adyacente adherido al nervio, debe resultar en un alivio parcial o total del dolor. Los mejores resultados se logran con la reparación nerviosa de extremo a extremo sin tensión, ya que los axones regeneradores necesitan cruzar solo un sitio de coaptación. En contraste, cuando se usa un injerto de nervio, los axones de regeneración deben cruzar dos sitios de reparación, que pueden tener un proceso inflamatorio distinto, lo que resulta en una mayor pérdida axonal. Sin embargo, en muchos casos la aproximación de los muñones nerviosos produce tensión en la línea de sutura. La tensión en el sitio de reparación da como resultado isquemia, proliferación del tejido conectivo y

formación de cicatrices que perjudican o impiden que los axones de regeneración progresen. En estos casos, la reconstrucción de la continuidad del nervio se realiza mediante la interposición de injertos de nervios autólogos, generalmente del nervio sural.³²

Pronóstico

Las parálisis asociadas con las fracturas de baja energía se recuperan uniformemente y, por lo tanto, la exploración quirúrgica primaria parece innecesaria. Mientras que, en fracturas de alta energía, debe esperarse neurotmesis o contusión severa. En estos casos, la recuperación no es favorable y los pacientes deben ser informados sobre el mal pronóstico y la necesidad de transferencia de tendón. La ecografía puede ser útil para una evaluación precisa del nervio radial en pacientes con parálisis nerviosa asociada con fracturas del eje humeral. Shao et al también recomendaron la ecografía dentro de las 3 semanas, para evaluar el atrapamiento o la ruptura del nervio.³³

La recuperación de la función nerviosa suele ser espontánea en fracturas cerradas en un período que va desde unas pocas semanas hasta varios meses. En la mayoría de los casos, el nervio radial está intacto y el pronóstico para una recuperación completa o funcionalmente favorable es favorable. La transección del nervio radial es poco común y generalmente se asocia con una fractura abierta. La exploración de las fracturas abiertas con disfunción del nervio radial ahora es generalmente aceptada, pero todas las recomendaciones para explorar el nervio radial en lesiones cerradas han sido cuestionadas.³⁴

4.- JUSTIFICACIÓN

La presente investigación pretende describir la prevalencia y el curso clínico de pacientes con lesión del nervio radial debida a fractura de húmero diafisaria. Esto permitirá tener un panorama clínico de estos pacientes y establecer el inicio de un manejo eficaz y una buena evaluación para disminuir la carga de esta patología.

Como en la mayoría de los nervios periféricos, el pronóstico de las lesiones del nervio radial y de sus ramas terminales varía según la edad, el tipo y el nivel de la lesión, el periodo transcurrido entre la misma y su reparación, o la técnica quirúrgica empleada. Es por ello que la lesión del nervio radial con fractura diafisaria de humero, se fundamenta en la necesidad de conocer la prevalencia, los grupos de edad más afectados, así como el tipo de tratamiento y el tiempo de consolidación para contribuir a los buenos resultados funcionales y por lo consiguiente a la calidad de la atención médica a este tipo de pacientes.

En la inmensa mayoría de los casos este tipo de fracturas se presentan en niños y en adultos, en plena actividad y como consecuencia de acciones violentas, directamente aplicadas sobre el brazo.

Si la fractura se ha producido por un trauma de poca intensidad al apoyarse simplemente sobre el codo, o al lanzar con fuerza una piedra, etc., debe hacer sospechar de inmediato en una fractura en hueso patológico (metástasis, mieloma, quistes, displasia fibrosa, etc.).

Estas son algunas de las razones por las que realizamos el presente estudio.

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La paresia del nervio radial puede ocurrir secundariamente a una manipulación de una fractura diafisaria. Un error diagnóstico por interposición de partes blandas puede ser el resultado equívoco tras una manipulación repetida, con el consiguiente riesgo lesivo neural.

El nervio periférico de puede dañar de diferentes formas, desde una simple compresión, a una completa sección, laceración o elongación hasta una lesión por tracción del plexo braquial (incluyendo avulsión de las raíces nerviosas a nivel medular). La paresia radial puede ser parcial o completa, el déficit motor completo ocurre en el 50% de los casos.

Con este estudio nos sirve para poder observar cual es el tipo de fractura diafisaria de humero con mayor riesgo de lesión del nervio radial y así poder diagnosticarlo en forma temprana

Pregunta:

¿Cuál es la prevalencia de lesión del nervio radial con fractura diafisaria de humero previa, en pacientes atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, en el periodo 2018?

6.- OBJETIVOS

6.1.- OBJETIVO GENERAL:

Estimar la prevalencia de lesión del nervio radial con fractura diafisaria de humero previa, en pacientes atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, en el periodo 2018.

6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Clasificar en grupos de edad a los pacientes en estudio.

Clasificar en grupos de género a los pacientes en estudio.

Identificar las causas de la fractura de humero en los pacientes en estudio.

Describir los tiempos medios de consolidación en los pacientes en estudio.

Identificar los resultados funcionales en los pacientes en estudio.

7.- MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, retro lectivo, uni céntrico para la prevalencia de lesión del nervio radial con fractura diafisaria de humero previa, en pacientes atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, en el periodo 2018.

Se formó la población en estudio en función de los criterios de selección y luego se recolectaron los datos de las variables de interés mediante la revisión de las historias clínicas que fue realizada por el tesista y de acuerdo con los objetivos planteados, para lo cual se elaboró una tabla de recolección de la información.

Criterios de inclusión.

Pacientes con expediente clínico completo.

Pacientes mayores de 18 años de edad.

Criterios de exclusión.

Pacientes atendidos fuera del periodo de estudio.

Pacientes menores de 18 años

Criterios de eliminación.

Pacientes con expediente incompleto

Pacientes que no se tenga el expediente

El muestreo fue no probabilístico, conformado con todos los pacientes que reunieron los criterios de selección.

El tamaño de la muestra fue conveniente.

Se formó la población en estudio con base en los criterios de inclusión y de exclusión, se obtuvieron las variables de interés y se ordenaron para su análisis. Se interpretaron los datos para la elaboración del documento preliminar y su revisión para redactar el documento final.

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo en Excel, y el análisis estadístico se realizó con estadística descriptiva con tablas de frecuencia absoluta con sus respectivos porcentajes.

Para el análisis estadístico inferencial de los datos, se calcularon las medias con su desviación estándar y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para la edad y tiempo de consolidación.

8.- RESULTADOS

Cuadro 1:

Distribución por edad de pacientes con lesión del nervio radial por fractura diafisaria humeral previa

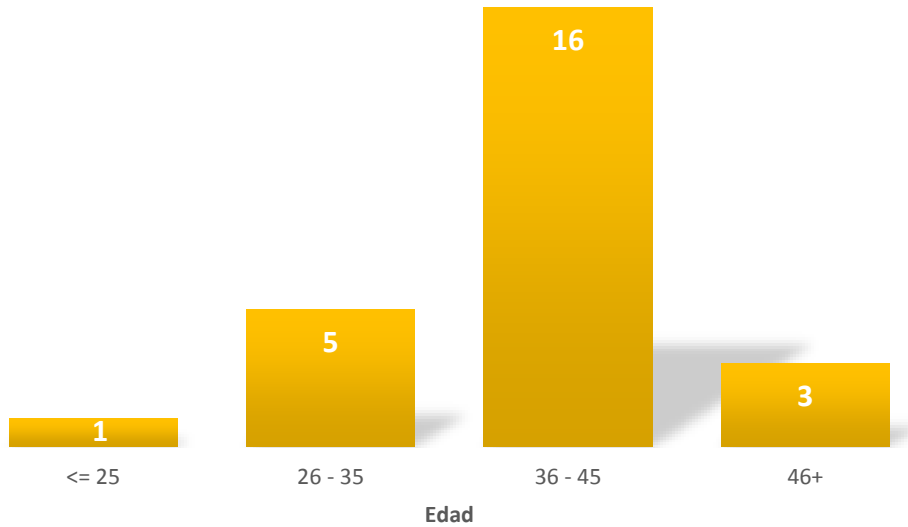
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<= 25	1	4.0	4.0	4.0
26 - 35	5	20.0	20.0	24.0
36 - 45	16	64.0	64.0	88.0
46+	3	12.0	12.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Expedientes clínicos.

En la población en estudio se encontró que el 64% de los pacientes se encuentra entre el grupo de edad de 36 a 45 años, seguido del de 26 a 35 con un 20%, el de 46 y más con un 12% y por último el de 25 años con un 4%.

Gráfico 1:

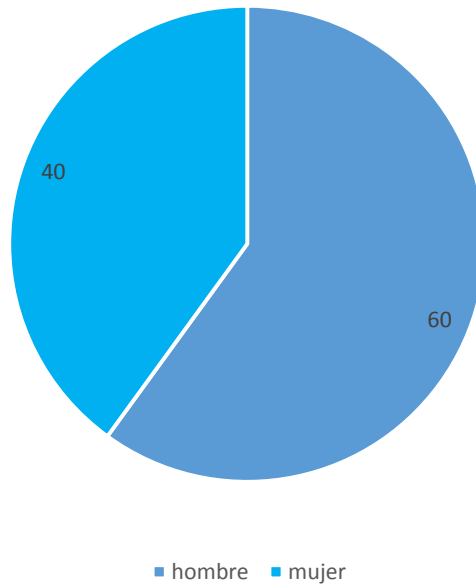
Distribución por edad de pacientes con lesión de nervio radial por fractura diafisiaria humeral previa



Fuente: Expedientes clínicos.

Predominó la edad de 36 a 45 años con el 64% (16 pacientes), seguido de 26 a 35 años con el 20% (5 pacientes), 46 y más años con el 12% (3 pacientes), y por último, menor o igual de 25 años con el 4% (1 paciente).

Gráfico 2:
Porcentaje de distribución por Sexo de lesión de nervio radial por fractura
diafisiaria humeral previa

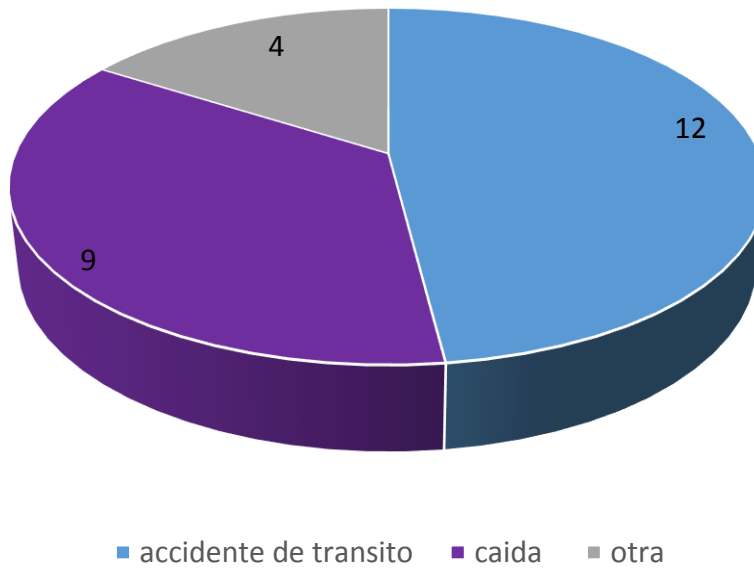


n = 25

Fuente: Expediente Clínico

En cuanto a sexo de los 25 pacientes en estudio el sexo masculino fue el más afectado con el 60% (15 pacientes), mientras que el femenino representó el 40% (10 pacientes).

Grafica 3
Trauma por tipo de mecanismo de lesión del nervio radial por fractura
diafisaria humeral previa

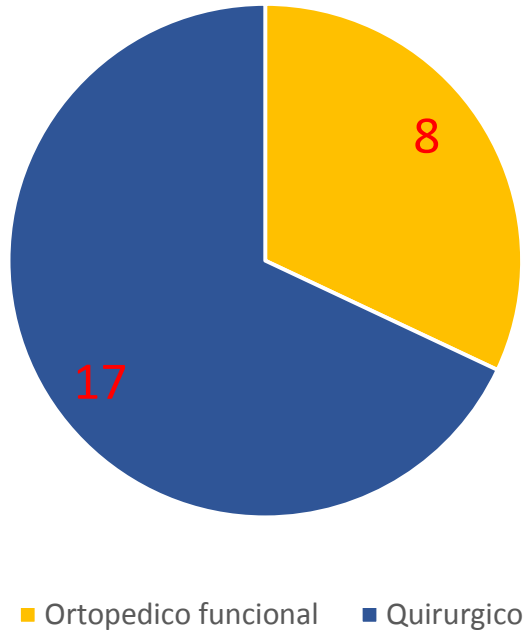


Fuente: Expediente clínico

La causa de fractura más frecuente fue accidente de tránsito con el 48% (12 pacientes), seguido de caída con el 36% (9 pacientes), y otra con el 16% (4 pacientes).

Gráfico 4:

Distribución por tipo de tratamiento de lesión del nervio radial por fractura diafisiaria humeral previa

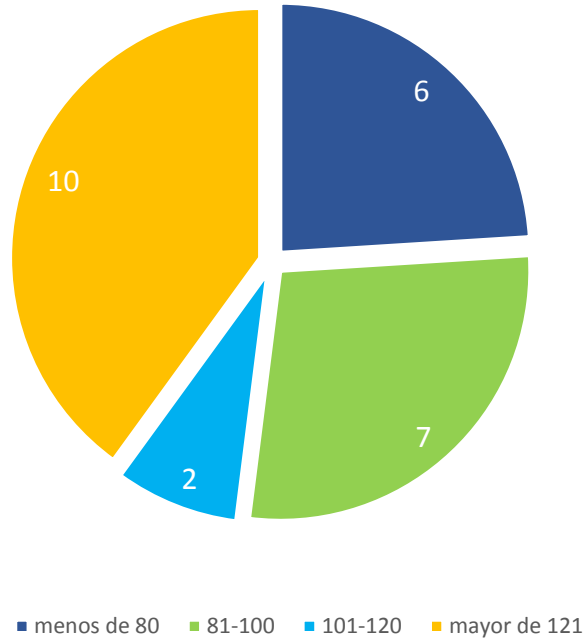


Fuente: Expediente clínico

El tipo de tratamiento implementado fue quirúrgico con el 69% (17 pacientes), seguido de ortopédico-funcional con el 32% (8 pacientes).

Gráfico 5:

Distribución por días de consolidación lesión del nervio radial por fractura diafisiaria humeral previa



Fuente: Expediente clínico

Predominó el tiempo de consolidación de 121 y más días con el 40% (10 pacientes), seguido de 81 a 100 días con el 28% (7 pacientes), menor o igual de 80 días con el 24% (6 pacientes), y 101 a 120 días con el 8% (2 pacientes)

Cuadro 2

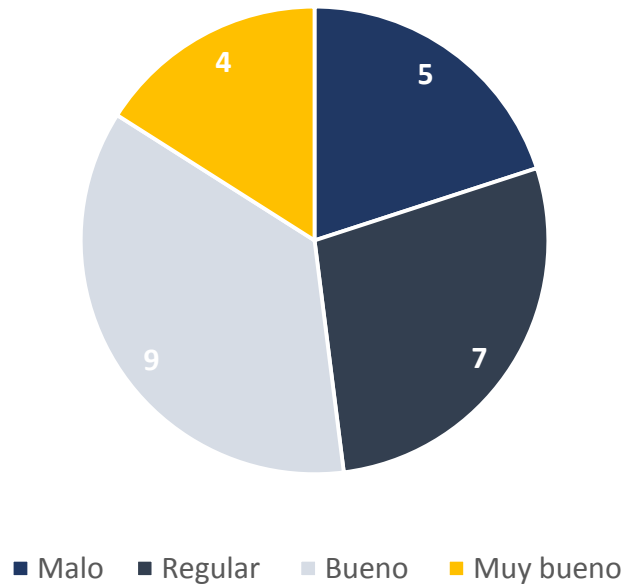
Relación consolidación –funcionalidad lesión del nervio radial por fractura diafisiaria humeral previa

	Resultado funcional	n	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Tiempo de consolidación	Malo	12	130.75	7.771	2.243
	Bueno	13	80.23	11.084	3.074

Se realizó un análisis de variables de consolidación con funcionalidad en donde se aprecia un tiempo de consolidación con un medio mayor para los

pacientes con resultado funcional malo (130.75 ± 75 días), mientras que los pacientes con buen resultado funcional tuvieron un tiempo de consolidación con una media menor (80.23 ± 11.08 días).

Gráfico 6:
Distribución por resultado funcional lesión del nervio radial por fractura diafisaria humeral previa



Fuente: Expediente clínico

Predominó el resultado funcional bueno con el 36% (9 pacientes), seguido de regular con el 28% (7 pacientes), malo con el 20% (5 pacientes), y muy bueno con el 16% (4 pacientes).

9.- DISCUSIÓN

En el presente estudio se concluye que el grupo de edad predominante fue de 36 a 45 años con el 64% (16 pacientes), seguido de 26 a 35 años con el 20% (5 pacientes), 46 y más años con el 12% (3 pacientes), y por último, menor o igual de 25 años con el 4% (1 paciente).

Los datos arrojado por este estudio son similares con lo que describe *Westrick* et al., quien en sus publicaciones describe que la población de los pacientes que presentan este tipo de lesión es considerablemente joven, y de igual coincide con los grupos de edad con una media de 36.4,

Sin embargo en lo reportado por *Ekholm* et al. En donde la media de edad es de 62.7 y en un estudio epidemiológico más reciente de *Bercik* et al.³⁵ donde reporta una media de edad de 56., lo cual no coincide con el estudio realizado ya que solo *Westrick* et al., obtiene cifras similares a la del presente estudio.

El sexo con más predominio fue el masculino con el 60% (15 pacientes), mientras que el femenino representó el 40% (10 pacientes).

Lo que coincide con la literatura y el estudio de realizado por con los *Westrick* et al. Donde de igual manera la población más afectada fue la masculina (63%).³⁵ y con un 37% para el sexo femenino, lo que da una gran semejanza con el estudio realizado

Dentro de las causas de fractura más frecuente fue accidente de tránsito con el 48% (12 pacientes), seguido de caída con el 36% (9 pacientes), y otra con el 16% (4 pacientes).

Los resultados emitidos no concuerdan mucho con *Westrick* et al., quien identificó mecanismos de alta energía en el 76% de pacientes.³⁵ ya que este estudio solo se encontró que el 36% de estas lesiones son producidas por mecanismos de alto impacto lo que da una diferencia significativa de un 40 % de diferencia en lo que si se concuerda es en el mecanismo de alto impacto sin embargo se concuerda con *Schwab* et al., quien también refirió que la energía traumática en pacientes con parálisis primaria del nervio radial, tiene un predominio de un 40% (8 de 20) sufrieron traumas de alta impacto.³⁶

Predominó el tiempo en días de consolidación fue de 121 y más días con un 40% (10 pacientes), 101 a 120 días con el 8% (2 pacientes), seguido de 81 a 100 días con el 28% (7 pacientes), menor o igual de 80 días con el 24% (6 pacientes),

Es importante resaltar que los pacientes que fueron tratados con tratamiento conservador el tiempo de consolidación en días fue de 101 a 121 días y más, a diferencia de los pacientes bajo tratamiento quirúrgico el tiempo en días de consolidación fue menor a los 100 días.

Sin embargo dentro del grupo con tratamiento quirúrgico el 46.1% (6 pacientes) presentaron fractura expuesta aunque presentaron este tipo de lesión el tiempo de consolidación no fue mayor a 100 días.

Por lo que es concordante con la descripción de *Yörükoğlu et al.* donde se afirma que el tiempo promedio de consolidación fue de 6.7 ± 3.8 meses (rango de 3 a 18 meses). La curación se retrasó en dos casos con fracturas conminutas.³⁷

En cuanto a la funcionalidad los resultado fueron muy bueno en el 16% (4 pacientes), bueno para el 36% (9 pacientes), seguido de regular con el 28% (7 pacientes), malo con el 20% (5 pacientes). Lo que es similar a lo reportado por *Yörükoğlu et al.*³⁷ Quien describe una buena evolución en el 40% de sus pacientes. Sin embargo para *Wang et al* han documentado un déficit en el rango de 4%-5%, pero estos estudios no lograron excluir a los pacientes con un déficit preoperatorio. En la serie de *Wang et al*, el tiempo medio hasta el comienzo de la recuperación clínica fue de 16 (5-30) semanas. En la serie de *Gouse et al*, el déficit postoperatorio documentado fue del 16% y la mayoría se recuperó en 3-6 meses.³⁸

El pronóstico de los 25 pacientes que sufrieron una lesión del nervio radial iatrogénico fue generalmente bueno. Veintidós pacientes demostraron una recuperación completa de su función del nervio radial con manejo expectante y un paciente se perdió durante el seguimiento. La mediana del tiempo hasta la recuperación de la función del nervio radial fue de entre 8 y 9 semanas, con el 80% de los pacientes experimentando recuperación dentro de los primeros 6 meses después de la operación. Dos pacientes no recuperaron una función significativa y requirieron un injerto nervioso o transferencias de tendones.³⁹

El tiempo de consolidación entre el manejo ortopédico-funcional y el quirúrgico no difirió de manera significativa. Lo que se corresponde con la descripción de un estudio de cohorte prospectivo realizado por Middendorp et al. informaron resultados funcionales similares y satisfacción del paciente entre el manejo quirúrgico y no quirúrgico de las fracturas del húmero medio del húmero en el seguimiento de un año.³⁵

10.- CONCLUSIONES

Clasificar en grupos de edad a los pacientes en estudio.

Predominó la edad de 36 a 45 años con el 64% (16 pacientes), seguido de 26 a 35 años con el 20% (5 pacientes), 46 y más años con el 12% (3 pacientes), y por último, menor o igual de 25 años con el 4% (1 paciente).

Clasificar en grupos por sexo a los pacientes en estudio.

En cuanto a sexo de los 25 pacientes en estudio el sexo masculino fue el más afectado con el 60% (15 pacientes), mientras que el femenino representó el 40% (10 pacientes).

Identificar las causas de la fractura de humero en los pacientes en estudio.

La causa de fractura más frecuente fue accidente de tránsito con el 48% (12 pacientes), seguido de caída con el 36% (9 pacientes), y otra con el 16% (4 pacientes).

Describir los tiempos medios de consolidación en los pacientes en estudio.

Se aprecia un tiempo de consolidación con un medio mayor para los pacientes con resultado funcional malo (130.75 ± 75 días), mientras que los pacientes con buen resultado funcional tuvieron un tiempo de consolidación con una media menor (80.23 ± 11.08 días).

Por parte del investigador se realizó una prueba de T de students en donde

Se aprecia un tiempo de consolidación medio mayor para los pacientes con tratamiento conservador (114.88 ± 30.30 días), mientras que los pacientes con tratamiento quirúrgico tuvieron un tiempo de consolidación medio menor (99.59 ± 25.45 días), lo que hace una diferencia estadísticamente significativa entre el tratamiento conservador y el quirúrgico de 15 días de diferencia

Identificar los resultados funcionales en los pacientes en estudio.

En cuanto a la funcionalidad los resultado fueron muy bueno en el 16% (4 pacientes), bueno para el 36% (9 pacientes), seguido de regular con el 28% (7 pacientes), malo con el 20% (5 pacientes).

Por otra parte se decidió realizar una prueba de T de student para la diferencia en los tiempos ortopédicos-funcionales lo cual no muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$), mostrando que los pacientes con tratamiento ortopédico-funcional no difieren en tiempos de consolidación con aquellos con tratamiento quirúrgico.

11.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Pidhorz L. Acute and chronic humeral shaft fractures in adults. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015; 101(1 Suppl):S41-S49
- 2.- Hackl M, Damerow D, et al. Radial nerve location at the posterior aspect of the humerus: an anatomic study of 100 specimens. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* 2015; 135(11):1527–1532
- 3.- Chang G, Ilyas A. Radial Nerve Palsy After Humeral Shaft Fractures The Case for Early Exploration and a New Classification to Guide Treatment and Prognosis. *Hand Clin* 2018; 34:105–112
- 4.- Kwok I, Silk Z, et al. Nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children. *Bone Joint J* 2016; 98-B:851–856
- 5.- Ricci F, Barbosa R, et al. Radial nerve injury associated with humeral shaft fracture: a retrospective study. *Acta Ortop Bras.* 2015; 23(1):19-21
- 6.- Prodrómo J, Goitz R. Management of Radial Nerve Palsy Associated With Humerus Fracture. *The Journal of Hand Surgery* 2013; 38(5): 995-998
- 7.- Urrego F, Ordóñez S, et al. Relación anatómica del abordaje posterior de húmero mínimamente invasivo con el nervio radial. Un estudio descriptivo en cadáveres. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2018; 32(10):1-90
- 8.- Lang N, Ostermann R, et I. Retrospective case series with one year follow-up after radial nerve palsy associated with humeral fractures. *International Orthopaedics (SICOT)* 2017; 41(1):191–196
- 9.- Bichsel U, Nyffeler R. Secondary Radial Nerve Palsy after Minimally Invasive Plate Osteosynthesis of a Distal Humeral Shaft Fracture. *Case Reports in Orthopedics* 2015; 241968
- 10.- Pailhé R, Mesquida V, et al. Plate osteosynthesis of humeral diaphyseal fractures associated with radial palsy: twenty cases. *International Orthopaedics* 2015; 39(8):1653–1657
- 11.- Gil A, Gala S. Radiología de las fracturas: algo más que un trazo. *Radiología.* 2013; 55(3):215-224
- 12.- Rocchi M, Tarallo L, et al. Humerus shaft fracture complicated by radial

nerve palsy: Is surgical exploration necessary? *Musculoskelet Surg* 2016; 100(Suppl 1):S53–S60

13.- Muchow R, Muchow A, et al. Neurological and Vascular Injury Associated With Supracondylar Humerus Fractures and Ipsilateral Forearm Fractures in Children. *J Pediatr Orthop* 2015; 35:121–125

14.- Guner S, Guven N, et al. Iatrogenic or fracture-related nerve injuries in supracondylar humerus fracture: is treatment necessary for nerve injury? *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2013; 17:815-819

15.- Claessen F, Peters R, et al. Factors associated with radial nerve palsy after operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24(11):e307-e311

16.- Joiner E, Skaggs D, et al. Iatrogenic Nerve Injuries in the Treatment of Supracondylar Humerus Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2014; 34(4):388–392

17.- Masson M. Fundamentos de tratamiento en las fracturas de la diáfisis humeral con y sin lesiones del nervio radial. *Ortho-tips* 2012; 8(1):26-36

18.- Wavreille G, Clairemidi A, et al. Lesiones traumáticas de los nervios periféricos (excluido el plexo braquial). *EMC - Aparato locomotor* 2013; 46(3):1-13

19.- Ljungquist K, Martineau P, et al. Radial Nerve Injuries. *J Hand Surg Am.* 2015; 40(1):166-172

20.- Isaacs J. Major Peripheral Nerve Injuries. *Hand Clin* 2013; 29:371–382

21.- Erra C, de Franco P, et al. SECONDARY POSTERIOR INTEROSSEOUS NERVE LESIONS ASSOCIATED WITH HUMERAL FRACTURES. *Muscle Nerve* 2016; 53:375–378

22.- Griffin J, Hogan M, et al. Peripheral Nerve Repair and Reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95:2144-2151

23.- Korompilias A, Lykissas M, et al. Approach to radial nerve palsy caused by humerus shaft fracture: Is primary exploration necessary? *Injury, Int. J. Care Injured* 2013; 44:323–326

24.- Steffner R, Lee M. Emerging Concepts in Upper Extremity Trauma Humeral Shaft Fractures. *Orthop Clin N Am* 2013; 44:21–33

25.- Aksakal M, Ermutlu C, et al. Approach to supracondylar humerus fractures with neurovascular compromise in children. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2013; 47(4):244-249

26.- Dana C, Pannier S. Fracturas del extremo inferior del húmero en el niño. *EMC - Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología* 2014; 6(2):1-13

27.- Kinaci A, Kloen P, et al. Unusual radial nerve injury by a locking compression plate for humerus fracture. *Case Reports*, 2014; bcr2013201515–bcr2013201515

28.- Niver G, Ilyas A. Management of Radial Nerve Palsy Following Fractures of the Humerus. *Orthop Clin N Am* 2013; 44:419–424

29.- Valencia M, Moraleda L, et al. Long-term Functional Results of Neurological Complications of Pediatric Humeral Supracondylar Fractures. *J Pediatr Orthop* 2015; 35:606–610

30.- Khademolhosseini M, Rashid A, et al. Nerve injuries in supracondylar fractures of the humerus in children: Is nerve exploration indicated? *J Pediatr Orthop B* 2013; 22:123–126

31.- Scanell B, Brighton B, et al. Neurological and Vascular Complications Associated with Supracondylar Humeral Fractures in Children. *JBJS REVIEWS* 2015; 3(12):e2

32.- Martins R, Bastos D, et al. Traumatic injuries of peripheral nerves: a review with emphasis on surgical indication. *Arq Neuropsiquiatr* 2013; 71(10):811-814

33.- Rohilla R, Singla R, et al. Combined radial and median nerve injury in diaphyseal fracture of humerus: a case report. *Chinese Journal of Traumatology* 2013; 16(6):365-367

34.- Li Y, Ning G, et al. Review of Literature of Radial Nerve Injuries Associated with Humeral Fractures—An Integrated Management Strategy. *PLoS ONE* 2013; 8(11):e78576

35.- Westrick E, Hamilton B, et al. Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment. *Int Orthop*. 2017; 41(2):385-395

36.- Schwab T, Stillhard P, et al. Radial nerve palsy in humeral shaft fractures with internal fixation: analysis of management and outcome. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 2017; 44(2):235–243

37.- Yörükoğlu A, Demirkan A, et al. Humeral shaft fractures and radial nerve palsy: early exploration findings. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2016; 27(1):41-45

38.- Gouse M, Albert S, et al. Incidence and predictors of radial nerve palsy with the anterolateral brachialis splitting approach to the humeral shaft. *Chinese Journal of Traumatology* 2016; 19:217-220

39.- Shoji K, Heng M, et al. Time from injury to surgical fixation of diaphyseal humerus fractures is not associated with an increased risk of iatrogenic radial nerve palsy. *J Orthop Trauma*. 2017; 31(9):491-496

12.- ANEXOS

12.1.- DEFINICIÓN DE VARIABLES.

Fractura diafisaria de humero:

Fractura diafisaria es aquella que compromete el segmento intermedio de los huesos largos, llamado diáfisis, cuya característica principal es que tiene forma de huso o cilindro.

Lesión del nervio radial:

Es la lesión que compromete a la sensibilidad de la cara posterior y lateral de brazo y antebrazo, dorso de la mano y de los cuatro primeros dedos, y de la extensión y supinación de antebrazo, mano y dedos.

Edad:

Años transcurridos desde el nacimiento de una persona.

Género:

Identidad de las personas en masculino y femenino.

Tipo de fractura:

Entre los diversos tipos de fracturas óseas se encuentran los siguientes: Conminuta - fractura en muchos fragmentos relativamente pequeños. Espiral - fractura dispuesta alrededor del eje del hueso. Abierta - fractura que rompe la piel.

Tipo de tratamiento:

Es el conjunto de medios (higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos u otros) cuya finalidad es la curación o el alivio (paliación) de las enfermedades o síntomas.

Tiempos medios de consolidación.

Días que tarda el proceso de reparación del hueso después de una fractura.

12.2.- HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Fractura diafisaria de humero:
Lesión del nervio radial:
Edad:
Género: Masculino: ()..... Femenino:
Tipo de fractura:
Tipo de tratamiento:
Tiempos medios de consolidación:

.....
Evaluación de los resultados: