



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



HOSPITAL GENERAL REGIONAL No.2 “GUILLERMO FAJARDO ORTIZ”

**“EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO
CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE
FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
MENORES DE 10 AÑOS”**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD MÉDICA EN
ORTOPEDIA

PRESENTA

Dr. Antonio Alberto Ramírez Bocanegra
Matrícula: 97382272

Adscripción: Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”,
TELÉFONO: 833 205 15 06
CORREO: aarmzbocanegra@gmail.com

ASESOR DE TESIS

Dr. Jorge Gómez Chavarría

Adscripción: Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”.
Teléfono: 5527148258
Correo: drgomch@hotmail.com

Ciudad Universitaria, CD. MX. octubre del 2021



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.



GOBIERNO DE
MÉXICO



Hospital General Regional No 2 "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"
DIRECCIÓN DE VINCULACIÓN INSTITUCIONAL Y EVALUACIÓN DE DELEGACIONES
Unidad de Comunicación Social
Coordinación Técnica de Difusión



COMITÉ TUTOR Y EVALUADOR DE TESIS PARA GRADO EN ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 DEL IMSS "Dr. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

TESIS: EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE
FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 10 AÑOS



Dr. José Vicente Góngora Soto
Jefe de Enseñanza
Hospital General Regional No. 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

Dr. José Alonso Rodríguez Wong
Jefe Del Servicio de Ortopedia Pediátrica
Hospital General Regional No. 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Amaury Cañón Pasquel
Profesor Titular de Ortopedia
Adscrito del Servicio de Artroscopia
Hospital General Regional No. 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Jorge Gómez Chavarría
Asesor de tesis Adscrito de servicio de Urgencias
Hospital General Regional No. 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Antonio Alberto Ramírez Bodanegra
Médico Residente de Ortopedia
Hospital General Regional No. 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN	5
MARCO TEORICO	6
JUSTIFICACIÓN.....	14
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	15
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
HIPÓTESIS.....	17
OBJETIVOS	18
MATERIAL Y MÉTODOS	19
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIONES	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	45

RESUMEN

EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 10 AÑOS

Introducción. Las fracturas de antebrazo en niños se tratan de manera conservadora con reducción cerrada y colocación de aparato de yeso. Sin embargo, en los últimos años existe un aumento importante en el número de pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico lo que agrega riesgos, complicaciones y costos. El objetivo es evaluar la funcionalidad de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico o conservador, así como detallar las complicaciones de cada uno.

Material y métodos. Estudio observacional, retrospectivo, de cohorte, realizado en el Hospital General Regional No.2 “Guillermo Fajardo Ortiz”, se incluyeron pacientes menores de 10 años con fracturas diafisarias de radio y/o cubitos sometidos a tratamiento conservador y quirúrgico en los periodos de enero de 2018 a enero de 2021. **Resultados.** Los grupos quedaron conformados con 30 casos en cada uno de ellos. Los pacientes que presentaron fractura de radio requirieron mayormente tratamiento quirúrgico, con 18 casos, y aquellos con afectación de ambos se manejaron con tratamiento conservador con 20 casos (67%), lo cual obtuvo significancia estadística ($p=0.012$). Los sujetos que recibieron tratamiento conservador, ameritaron mayor tiempo de inmovilización en comparación al grupo quirúrgico con 6.83 semanas (DE 0.95) vs 4.83 semanas (DE 3.3), la cual fue estadísticamente significativa ($p=0.03$). El tratamiento se consideró exitoso en el 100% de los casos con tratamiento conservador en comparación a aquellos con tratamiento quirúrgico con 27 casos (90%), sin significancia estadística ($p=0.076$). **Conclusión.** los éxitos de ambos tratamientos cercanos al 100%, con tasas de complicaciones más elevadas en los pacientes manejados de forma quirúrgica sin embargo sin significancia estadísticamente significativa, observándose únicamente diferencias en los tiempos de inmovilización, siendo mayores en los pacientes que ameritaron manejo conservador.

Palabras Clave: Fracturas diafisarias de radio y cubito, pediatría, fracturas de antebrazo, tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico.

INTRODUCCIÓN

Las visitas a los servicios de urgencias han aumentado en la última década por diversos factores como el cambio en el estilo de vida. Los pacientes en edad pediátrica son parte importante de la atención en servicios de urgencias, siendo la etapa escolar (6-11 años) la segunda más frecuente con 28.9%. El motivo principal en esta etapa de edad es la patología traumática en primer lugar con un 48.9% (1).

Las fracturas de antebrazo se encuentran entre las lesiones más comunes en los niños que representan el 44% de las fracturas en pacientes pediátricos y adolescentes que se presentan en el departamento de urgencias en los estados unidos (2).

La edad de distribución de estas fracturas es bimodal, el pico de incidencia es entre la edad de 10 a 14 años. Con un segundo pico menor entre los 5 a 9 años de edad (3).

Este tipo de fracturas han sido tratadas de manera conservadora por el alto potencial de remodelación , sin embargo en los últimos 15 años el tratamiento quirúrgico ha tenido un aumento considerable (4). Particularmente el uso de fijación interna con clavos flexibles intramedulares (5).

El tratamiento depende de la edad y el tipo de desplazamiento de la fractura, entre otros. Teniendo en cuenta el potencial de crecimiento fisario de un niño, se pueden aceptar algunos grados de angulación en función de la edad del niño y su capacidad de remodelación (6).

MARCO TEORICO

Antecedentes

Históricamente el uso de tratamiento conservador con el uso de inmovilización ha sido la piedra angular, incluso pacientes adolescentes han tenido buenos resultados con seguimiento en las primeras 2 y 3 semanas después de la reducción e inmovilización (7).

La presencia de 100% de aposición en bayoneta, angulación mayor de 15° puede ser aceptado en pacientes mayores (7) . Zions et al reportaron sobre una cohorte de 25 adolescentes niños (niños mayores de 10 años, niñas mayores de 8 años de edad) con una edad media de 13,3 años (rango: 8,8 a 15,5) con fracturas de antebrazo diafisarias completamente desplazadas sostenidas y fueron tratados con reducción cerrada e inmovilización. Hasta 10 grados de angulación y aposición de bayoneta al 100% fue aceptado en la reducción inicial. El 32% (8/25) había entre 11 y 15 grados de angulación radiográfica, y el 20% (5/25) tenía >15 grados de angulación. Pérdida media de supinación fue de 4 grados (rango: 0 a 20 grados), y la pérdida media de pronación fue de 6,8 grados (rango: 0 a 40 grados) (7).

La literatura actual sugiere que tanto el tratamiento conservador y la fijación quirúrgica producen resultados positivos en poblaciones pediátricas. Por lo tanto, es importante comprender las razones del aumento de las tasas de operaciones manejado en la literatura, particularmente porque la literatura reporta que el tratamiento quirúrgico está asociado con un aumento de complicaciones y costos (4).

Epidemiología

Estudios epidemiológicos han demostrado que el 18% de los niños habrán presentado una fractura a los 9 años. Siendo la incidencia más alta los niños de 5 a 14 años (8).

Lyons et al. extrapolaron que el 63,7% de los niños y el 39,1% de las niñas se espera haber sufrido una fractura al momento de los 15 años cuando examinó la tasa de fracturas en 68231 niños. Las fracturas en edad pediátrica son muy frecuentes. Las fracturas diafisarias del radio y/o cubito son la tercera fractura más frecuente en la población pediátrica siendo 13-40% de todas las fracturas pediátricas.

La mayor parte de las fracturas de antebrazo son localizadas en el tercio distal del antebrazo. El mecanismo de lesión es trauma indirecto durante una caída (83%) mientras que el trauma directo (10%) (9). Al momento del trauma se encontraban en el área de juegos. El 34.2% sería en temporada de verano y la incidencia desciende durante el invierno (2).

El tratamiento quirúrgico durante años ha sido el tratamiento de elección para las fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos, siendo cerca del 93%, mostrando buenos resultados (10).

El uso de cirugía ha aumentado en un 60% en años recientes (11). En Finlandia, por ejemplo, de 1997 a 2006 hubo un aumento del 62% en tratamiento quirúrgico para las fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos. En los Estados Unidos, el manejo quirúrgico de pacientes pediátricos hospitalizados con fracturas de antebrazo aumentó de 59,3% en 2000 al 70,0% en 2012 (4).

Se observa que, junto con el aumento de los ortopedistas pediátricos en el manejo quirúrgico de las fracturas de antebrazo, las tasas de complicaciones también han aumentado ($P < 0,001$), sin asociación significativa con la subespecialidad. De las complicaciones que existen con el tratamiento quirúrgico las tasas estaban apenas por encima del 10% en 2003, aumentando constantemente hasta más del 30% en 2017 de dichas complicaciones.

Un estudio actual demostró tasas de complicaciones quirúrgicas del 17% y del 0,9% para complicaciones médicas. Las complicaciones quirúrgicas más frecuentes incluyeron parálisis o lesión nerviosa, infección, retraso de la consolidación, no unión y pseudoartrosis, que ocurren con mayor frecuencia en fracturas abiertas ($P < 0,001$) (4) (10) .

Fracturas diafisarias

El antebrazo se puede dividir en tres regiones: proximal, media y distal según las diferencias fisiológicas únicas, como las fuerzas musculares y el potencial de crecimiento. El 90% del crecimiento del antebrazo ocurre en el tercio distal, lo que le confiere una tremenda capacidad de remodelación, a diferencia del tercio proximal donde existe muy poca capacidad de crecimiento y remodelación.

- Fracturas tercio proximal:

Las fracturas sin subluxación o luxación de cabeza radial son poco comunes. El tratamiento conservador fracasa en ocasiones porque son fracturas inestables en flexión, por lo cual el tratamiento quirúrgico puede ser considerado. Sobre todo, las pacientes adolescentes. El tratamiento quirúrgico puede ser con fijación interna con placa o clavo endomedular. Es común la sinostosis radio-cubital, teniendo en cuenta con la severidad del trauma, fracturas desplazadas al mismo nivel, tratamiento quirúrgico o exéresis de la cabeza radial (10).

- Fracturas tercio medio:

Son comunes después de las fracturas distales de radio y supracondíleas. El mecanismo más común es con extensión de la mano y caída. Pueden ser tratadas con método conservador, sobre todo en pacientes menores por el potencial de remodelación. La reducción cerrada con aplicación de yeso sigue siendo un método de tratamiento esencial, especialmente para las fracturas mínimamente desplazadas en los niños más pequeños. Una técnica de yeso meticulosa, que incluye un molde intraóseo, un borde cubital recto, un molde de tres puntos y un

seguimiento estrecho para observar el desplazamiento tardío o la angulación, es esencial para un buen resultado. El índice de yeso, definido como el ancho de yeso sagital dividido por el ancho de yeso coronal, de menos de 0,7 es predictivo de un resultado exitoso (12). Aunque esto se describió inicialmente para las fracturas del radio distal, también es una buena guía para las fracturas diafisarias.

Las indicaciones para el tratamiento quirúrgico incluyen fractura abierta, fractura en niños mayores, pérdida de reducción del yeso, consolidación defectuosa, codo flotante, fractura irreducible causada por interposición de tejidos blandos, patrón de fractura inestable, acortamiento de más de 1 cm y refractura después del tratamiento con yeso.

- Fracturas tercio distal

El radio distal es el hueso que se fractura con más frecuencia en la infancia, con una edad máxima de 10 años. Esto suele ser causado por una caída sobre una extremidad superior extendida. Aproximadamente la mitad de los niños con una fractura de radio distal tienen una fractura cubital asociada.

Aunque ha habido un aumento en el tratamiento quirúrgico de estas lesiones, especialmente en niños mayores, el tratamiento cerrado sigue siendo el método de tratamiento más común (9). Debido a que el 90% del crecimiento del antebrazo ocurre distalmente, existe un enorme potencial de remodelación para estas fracturas, especialmente en niños pequeños.

Tratamiento de las fracturas antebrazo en pacientes pediátricos

- Tratamiento conservador:

El estándar de oro en el tratamiento de las fracturas de antebrazo continúa siendo la reducción cerrada y colocación de aparato inmovilizador, en 92% (6). Ya que por el gran potencial de remodelación en pacientes menores se ha visto que tienen un excelente resultado aunque la fractura este totalmente desplazada (2).

La reducción cerrada está indicada en pacientes de 0 a 8 años con angulación de fractura de mayor de 10 grados y malrotación superior a 30 grados. En pacientes con angulación menor de 10 grados y malrotación menos de 30 grados, la ferulización sin reducción es aceptable (2). Tarmuzi et al concluyó que hasta 1 cm de acortamiento puede aceptarse para manejo cerrado. El fracaso del tratamiento cerrado es raro, aproximadamente el 90% de las fracturas pueden manejarse con tratamiento con reducción cerrada y colocación de inmovilizador (13).

Para que el tratamiento conservador sea exitoso el aparato de yeso debe de contar con un apropiado moldeo, que incluyen 3 puntos: acolchado adecuado pero no excesivo, suficiente material de fundición para mantener el moldeado sin exceso de peso y generación de calor (12).

Para poder prevenir un fracaso en el tratamiento conservador además de los tres puntos antes mencionados, el Índice de yeso es de gran ayuda, definido como la relación entre el ancho sagital y ancho coronal del yeso. Kamat y col demostraron que el índice de yeso debe estar por debajo de 0,7 a 0,8, ya que las proporciones por encima de este rango se han correlacionado con un aumento significativo del riesgo de pérdida de reducción (14).

Las complicaciones asociadas al tratamiento conservador con inmovilización incluyen: osteopenia por desuso, atrofia muscular, lesión de piel y rigidez del codo (15)(16).

La pérdida de la reducción es la complicación más común en las fracturas de antebrazo y oscila entre el 10 al 60%. La refractura también es otra rara complicaciones y se muestra después de los 6 meses de la lesión (2).

La sinostosis puede ocurrir siempre y cuando el mecanismo sea de alta energía y puede requerir tratamiento correctivo en caso de generar limitaciones funcionales. Rara vez el tratamiento conservador resulta en una mala reducción que afecta la actividad de vida diaria.

La media de unión fue de 4.6 semanas y todos los pacientes quedaron satisfechos en un estudio realizar por Tarmuzi et al. Concluyeron que en pacientes pediátricos menores de 10 años mas de 20° de angulación puede ser aceptable para ser manejado conservadoramente (17).

El tratamiento conservador sigue siendo una opción muy común, segura y exitosa para el manejo de fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos, cuando el tratamiento conservador falla, el tratamiento quirúrgico debe ser considerado.

- Tratamiento quirúrgico:

Cuando la reducción de la fractura no se logra con reducción cerrada y colocación de yeso, el tratamiento quirúrgico este recomendado. Hay diferentes técnicas quirúrgicas, siendo las mas frecuentes el uso de incluyen la fijación con placas y con clavos intramedulares, que pueden ser rígidos o elásticos (6). Cada una tiene sus ventajas y desventajas (2).

El uso de la cirugía ha tenido un incremento de 1.4% en 1997 a 10.4% en el 2008. Sinikumpu et al. recomiendan la intervención quirúrgica para las fracturas diafisarias del antebrazo con angulaciones mayores de 10° debido a que la potencial remodelación es limitada en esta área del hueso y sus deformidades residuales afectan el movimiento del antebrazo. Mathews et al. mostraron en cadáveres que deformidades angulares en el antebrazo de 10° no resultaban en una pérdida significativa de la pronosupinación, pero que un monto de 20° restringiría la rotación del antebrazo aproximadamente un 30%. Otro estudio en cadáveres mostró que

una angulación de tan solo 5°, localizada en la mitad del eje del antebrazo, puede conducir a un déficit de pronación hasta del 27% (18).

Recientes estudios han demostrado que el desplazamiento de las fracturas ocurren dentro de las primeras dos semanas cerca del 21-34% (19).

El uso de reducción con placa puede ofertarse en pacientes adolescentes con patrón de fractura de adulto, en adolescentes con fractura luxación tipo galeazzi, fracturas en la región metadiafisaria, fracturas que necesiten reducción abierta (7).

Las complicaciones del uso de placas son infección, síndrome compartimental, retrasa en la consolidación, migración del implante, daño nervioso, reoperación y pérdida de rango de movilidad a pesar de la cirugía (2) .

En una revisión de 43 pacientes Kim et al encontraron 3 refracturas a partir de un nuevo traumatismo. La retención del implante también ha sido revisada, en un estudio se examinó los efectos de la retención de la placa, en 82 pacientes con 8 años de seguimiento entre los 4 a 13 años, y la fractura peri implante fue la complicación más común en estos pacientes (20).

El uso de la fijación intramedular con clavos de Kirschner es otra posibilidad de tratamiento quirúrgico de las fracturas desplazadas e inestables del antebrazo en niños ofrece buenos resultados radiológicos y funcionales. Es un procedimiento mínimamente invasivo, que conserva la estética y la biología. Los clavos de Kirschner están fácilmente disponibles y asequibles en la mayoría de los hospitales. Flynn et al. mostraron que la tasa global de complicaciones en pacientes sometidos fijación intramedular fue del 14,6%. Las complicaciones más comunes fueron: retraso en la consolidación, síndrome compartimental, infección, irritación de la piel por el material de osteosíntesis migración del mismo. Yalcinkaya et al. encontraron complicaciones menores en el 4,44% de los pacientes. Shoemaker et al. tuvieron como resultado complicaciones mayores en 2 pacientes. Parajuli et al. encontraron un 16% de complicaciones menores. Altay et al. reportaron un 22% de complicaciones menores y un 8% de alta complejidad (18).

En un estudio 353 fracturas fueron manejadas con placa, clavillos y clavo elástico endomedular. 7.8% de estos fueron tratados con clavo elástico endomedular, las complicaciones fueron del 21% de las cuales el 17% fueron grado 2 o mayor en severidad (10).

En un estudio donde se usó el clavo endomedular. 26 de los casos fueron tratados exitosamente. 12 de los casos tuvieron fallas y complicaciones transquirúrgicas. En los fallos tuvieron que cambiar el procedimiento con fijación con placa. Las fallas fueron en el 47% a nivel a nivel distal, en el tercio medio del 14% y proximal fueron del 20% (21).

Costo del tratamiento:

Además de tener buenos resultados el tratamiento conservador con menor tasa de complicaciones, el bajo costo y el fácil acceso al material necesitado hacen que sea una opción al alcance de todos. Estudios han demostrado que el tratamiento quirúrgico es más costoso, la media de tratamiento va de 632.76 dls para el uso de TENS, 499.5 dls para el uso de clavillo kirschner y 451.30 dls para la reducción cerrada y colocación de yeso (22).

En otro estudio se encontró que el costo de cada implante fue aproximadamente 639 dls por TEN, 172 dls por SEN y 24 dls por clavillo K (23). Se encontró que la reducción de yeso cuesta 4,846 MN (24).

JUSTIFICACIÓN

Conocer los resultados de la funcionalidad de los pacientes del tratamiento conservador en fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos y compararlos con los resultados del tratamiento quirúrgico ayudara a la toma de decisiones ya que existe un incremento en el uso de tratamiento quirúrgico en la última década sin tener diferencia significativa que justifique ese aumento. Además, que el costo beneficio con tratamiento conservador puede evitar las complicaciones y secuelas comparado al tratamiento quirúrgico.

Al ser de las fracturas mas frecuentes de los pacientes en edad pediátrica los resultados tendrán un impacto importante en este problema de salud. Hablando de trascendencia corresponderá a disminuir los gastos excesivos en material teniendo oportunidad de implementar los recursos en otros problemas de la salud, dentro y fuera del instituto, evitando las complicaciones o reintervenciones.

Además de poder aportar en conocimiento para el manejo de este tipo de fracturas, nos ayudara a establecer el uso del tratamiento conservador y evitar el mal uso y excesivo del tratamiento quirúrgico.

En beneficio de la población afectada consideramos necesario un estudio que compare el resultado de ambas opciones de tratamiento para poder dejar claro el desenlace de los pacientes, la funcionalidad de la extremidad, el riesgo de complicaciones y secuelas en este grupo etario.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Las fracturas de antebrazo son muy frecuentes en pacientes pediátricos, así como visita al área de urgencias de nuestro hospital que son manejadas en la misma unidad, se observa que va en aumento la tendencia de manejo quirúrgico. Siendo en la mayoría de los casos candidatos a tratamiento conservador con su correspondiente seguimiento en la consulta externa.

La contribución y el beneficio del protocolo consiste en:

- El conocimiento obtenido sea del alcance y de ayuda para la práctica diaria de los médicos en formación y especialistas.
- Para el paciente evitar estancias hospitalarias.
- Para el paciente evitar exponer los riesgos asociados de la sedación y/o anestesia.
- Para el paciente evitar exponer los riesgos y complicaciones propios de la técnica quirúrgica.
- Para el IMSS el costo del tratamiento conservador es mucho menor que el tratamiento quirúrgico y así poder optimizar el presupuesto en otras áreas.

TRASCENDENCIA Y DIFUSION DEL ESTUDIO.

Por eso mismo, es de real interés poder demostrar los resultados obtenidos para estandarizar el manejo en este tipo de fracturas. Siendo la trascendencia del estudio.

Al contar con los resultados, se hará difusión por medio del portal IMSS, y se presentará en las gacetas medicas nacionales e internacionales.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la evolución de los pacientes con fracturas antebrazo menores de 10 años tratados de forma conservadora y quirúrgica, en el HGR2 IMSS de enero 2018 a enero 2021?

HIPÓTESIS

Los excelentes resultados del tratamiento conservador en las fracturas de antebrazo en niños menores de 10 años, está dada por mecanismos propios de la capacidad de remodelación ósea en la edad pediátrica, por lo tanto, en este protocolo se espera que el tratamiento conservador de la fractura obtenga mejores resultados con menos complicaciones, comparado con los que son sometidos a tratamiento quirúrgico.

El tratamiento de las fracturas de antebrazo con el método conservador es seguro, rentable y confiable. Consideramos que el tratamiento conservador continúa siendo el manejo de primera línea y debe seguir usándose de manera intencionada antes que el tratamiento quirúrgico en pacientes de edad pediátrica. Por lo que, al evaluar los resultados de funcionalidad de cada paciente sometido a tratamiento quirúrgico o conservador, así como las complicaciones, será de gran utilidad los resultados que demuestren que el tratamiento conservador es efectivo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar los resultados obtenidos en los pacientes menos de 10 años con fracturas de antebrazo, posterior al tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar la frecuencia del éxito del tratamiento conservador en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Determinar la frecuencia de los casos no exitosos del tratamiento conservador en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Determinar la frecuencia de complicaciones asociadas al tratamiento conservador en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Determinar la frecuencia del éxito del tratamiento quirúrgico en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Determinar la frecuencia de los casos no exitosos del tratamiento quirúrgico en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Determinar la frecuencia de complicaciones asociadas al tratamiento quirúrgico en los pacientes menores de 10 años con fracturas de antebrazo.
- Realizar el análisis de resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO

Según la intervención del investigador: observacional.

Según el alcance de la investigación: descriptivo, analítico.

Según el número de mediciones de las variables de estudio: transversal.

Según la planificación de la toma de datos: retrospectivo.

POBLACIÓN (UNIVERSO DE TRABAJO)

El universo de trabajo es de todos los pacientes menores 10 años con fractura antebrazo atendidos en el Servicio de Ortopedia Pediátrica en el HGR No. 2.

La población de estudio consiste en todos los pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo menores 10 años, atendidos por el servicio de Ortopedia Pediátrica en el HGR No.2 con tratamiento conservador y quirúrgico.

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

Se determina tomando en cuenta a los pacientes consecutivos con muestreo no probabilístico de enero de 2018 a enero 2021 con el diagnóstico mencionado y que hayan sido tratados en el Servicio de Ortopedia Pediátrica y seguimiento por la consulta externa del mismo servicio. Con apoyo del archivo clínico, censo de ortopedia pediátrica y consulta externa de la unidad.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1) Niños menores de 10 años.
- 2) Niños con diagnóstico de fractura antebrazo cerrada y reciente.
- 3) Niños con diagnóstico de fractura antebrazo tratadas de manera conservadora.
- 4) Niños con diagnóstico de fractura antebrazo tratadas de manera quirúrgica.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Niños mayores de 10 años.
2. Niños con refractura o no recientes de fractura de antebrazo.
3. Niños con diagnóstico de fractura luxación de antebrazo.
4. Niños con fractura antebrazo bilateral.
5. Paciente polifracturado.
6. Fracturas en terreno patológico.
7. Fracturas en tallo verde.
8. Paciente con codo flotante u otra fractura asociada a extremidad superior afectada.
9. Fracturas expuestas grado II y III de Gustilo y Anderson.
10. Pacientes que no hayan tenido seguimiento en la consulta externa por el servicio de ortopedia pediátrica en el HGR2 IMSS.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

1. Falta de seguimiento o abandono de control en consulta externa de Ortopedia pediátrica.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN
<u>INDEPENDIENTE</u>				
TRATAMIENTO CONSERVADOR EXITOSO	Aposición de bayoneta completa, acortamiento < 15mm, angulación <15 grados.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativa Dicotómica	1. Exitoso 2.No exitoso
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EXITOSO	Reducción funcional. Acortamiento < 15mm, angulación <15 grados.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativa Dicotómica	1. Exitoso 2.No exitoso
EDAD	Es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.	Se considerará para este estudio la edad que refiere el paciente medida en años.	Cuantitativa, numérica, discontinua.	Años. Ej: 8,9,10,11...
GENERO	Conjunto de caracteres fisiológicos que distinguen al masculino del femenino de una misma especie.	Referido por el paciente o plasmado en el expediente clínico.	Cualitativa Dicotómica	Femenino Masculino
EXTREMIDAD TORACICA AFECTADA	Segmento Anatómico Afectado: diáfisis de radio y	De acuerdo a lo reportado en el expediente, y	Cualitativa Dicotómica	1. Izquierdo 2. Derecho

	cubito. distal, media o proximal.	estudios radiográficos.		
SEGMENTO DIAFISIS AFECTADA	Zona en la que la diáfisis está afectada.	Referido por el paciente.	Cualitativo Dicotómica	1. Distal 2. Medio 3. Proximal
MECANISMO DE TRAUMA	Agente por el que ocurre la fractura	De acuerdo al mecanismo de lesión reportado en el expediente clínico.	Cualitativa Dicotómica	1. Directo 2. Indirecto
<u>DE CONFUSIÓN</u>				
TIEMPO DE UNIÓN DE LA FRACTURA	Cuando se observa radiográficamente en AP y lateral 3 corticales unidas	Se evalúa la consolidación radiológica, mediante el análisis del sitio fracturado mediante los criterios radiográficos de The Journal of Bone and Joint Surgery	Cualitativa Categórica Ordinal	1. Puenteo de fractura por callo 2. Puenteo de fractura por 3 corticales de hueso 3. Obliteración de la línea de fractura 4. Puenteo de fractura por 2 corticales
TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN	Tiempo de utilización de yeso o férula braquipalmar.	Duración en semanas referido por el paciente o en nota médica	Cuantitativa Numérica Discreta	Uno, dos, tres, cuatro semanas etc.
TIEMPO DE SEGUIMIENTO	Tiempo de valoración clínica en la consulta externa del servicio de Ortopedia Pediátrica.	Duración en semanas referido por la nota médica en el expediente clínico.	Cuantitativa Numérica Discreta	Uno, dos, tres, cuatro semanas Etc.

RANGOS DE MOVILIDAD ARTICULAR ACTIVA	Movimientos activos y pasivos de la muñeca y antebrazo expresados en grados.	Medición de los movimientos activos y pasivos después del tratamiento	Cualitativa Categorica Ordinal	<p>a) Excelente: no hay queja con actividad física extenuante y/o perdida $\leq 10^\circ$.</p> <p>b) Buena: quejas leves con actividad extenuante y/o perdida 11-30°.</p> <p>c)Regular: quejas subjetivas leves durante actividades diarias y/o perdida 31°-90°</p> <p>d) Malo: todos los demás resultados.</p>
ESCALA FUNCIONALIDAD EXTREMIDAD SUPERIOR	ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA	Medición de las actividades después del tratamiento	Cualitativa Categorica Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Extrema dificultad. - Bastante dificultad. - Moderada dificultad. - Poca dificultad. - Sin dificultad.
COMPLICACIONES	PROBLEMA MEDICO QUE SE PRESENTA DESPUES DEL TRATAMIENTO	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de	Cualitativa Categorica	<ul style="list-style-type: none"> -Retardo en la consolidación. -No unión. -Refractura -Infección

		seguimiento de la consulta externa		-Síndrome compartimental -Otros.
Retiro de material de osteosíntesis	Practica para quitar dispositivos que se usan para arreglar los huesos.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativa Dicotómica	1=si 2=no
Huesos afectados	Del antebrazo los huesos afectados radio y/o cubito.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico, con la radiografía y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativo Dicotómica	1)Radio. 2)Cubito. 3)Radio y Cubito.
Tipo de reducción en el tratamiento quirúrgico.	Es la forma en la que se manipulo y se alinea la fractura durante la cirugía, foco fracturario cerrado o abierto.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativo Dicotómica	1)Cerrada 2)Abierta

DESCRIPCIÓN OPERACIONAL

TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Para la recolección de datos de cada uno de los elementos de la muestra, se utilizaron los expedientes físicos de cada uno de los pacientes que reunieron los criterios de inclusión que se encontraron en el departamento de Archivo clínico del HGR No. 2

Las historias clínicas e imágenes radiográficas fueron evaluadas por los médicos traumatólogos y residentes del Servicio de Ortopedia pediátrica del Hospital General Regional No.2, evaluando las características de las fracturas como son desplazamiento, angulación, rotación, edad del paciente y clasificación radiológica; Se registraron los criterios de tratamiento conservador, del tratamiento quirúrgico y de estos últimos si fue reducción cerrada o abierta. Se elaboraron hojas de recolección de datos como instrumento de trabajo para cada paciente que participe en el estudio (anexo1).

Los datos obtenidos se tabularon en un cuadro de Excel graficándose los resultados por orden de frecuencia.

Se realizó un análisis retrospectivo para determinar frecuencia de las fracturas de antebrazo en menores de 10 años, en el período de enero 2018 a enero del 2021. Como criterios de inclusión se tomó en cuenta que el expediente electrónico radiográfico estuviera completo. Los datos recuperados incluyeron edad del paciente, sexo, lado afectado, tratamiento inicial y necesidad de otro tratamiento posterior, así como estado actual del sujeto. Los casos excluidos fueron aquellos que tenían expediente o historial radiográfico incompleto, altas voluntarias, pacientes mayores de 10 años, así como casos con diagnóstico de contusión o esguince. Se elaboró el consentimiento informado para autorización del familiar y participar en el estudio (anexo2).

La hoja de recolección de datos reúne las variables de acuerdo a los objetivos del estudio.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

El registro de datos fue consignado en las correspondientes hojas de recolección y la evaluación estadística se realizó utilizando el software SPSS versión 25 los que luego serán presentados en cuadros de entrada simple y doble, así como en gráficos de relevancia.

Estadística Descriptiva. Se obtuvieron datos de distribución de frecuencia esto para las variables cualitativas.

CONSIDERACIONES ÉTICAS DEL ESTUDIO

De acuerdo a la Ley General de Salud de México y con su Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada en el diario oficial de la federación el 03 de febrero de 1983, en su título 2 “De los aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Artículo 14, fracción V: contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal; y al Artículo 17, fracción II, se considera este estudio como “ Investigación con riesgo mínimo”, estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos (pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto).

Para la realización de esta investigación no se contravino la “Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial”, se siguieron los principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos; siempre deben respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente, para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y su personalidad.

Asamblea General 52° en Edimburgo, Escocia en el año 2000, y en base a lo establecido realizada en Tokio en 1975 el presente estudio debe ser revisado y

aprobado por el Comité Local de Investigación y Bioética de la Institución a la cual pertenezco.

Esta investigación se apega a lo establecido en el decálogo de principios de experimentación médica como seres humanos del Código Internacional de Ética para la investigación con seres humanos, "Código de Núremberg", y por lo tanto será indispensable evitar sufrimiento físico y mental innecesario y todo daño a personas que incluye el estudio, las cuales lo harán solo si estas están física y mentalmente aptas para su inclusión.

De la misma forma se hizo de acuerdo a lo establecido en el informe Belmont, el cual fue elaborado en 1979 por la National Comisión For the Protection of Human Subjects of Biomedical Research en los Estados Unidos de América, cuyos principios fundamentales son respeto, autonomía y la seguridad de las personas que se excluyen en el estudio, de la misma forma el beneficio y la utilidad de éste, es de beneficio para toda la sociedad en general.

El paciente será ampliamente informado de los procedimientos, evaluaciones, riesgos, beneficios, así como alternativas previo al inicio del estudio, y durante todo el seguimiento, firmara el consentimiento informado para la inclusión en el estudio, el cual fue realizado conforme a los requerimientos estipulados por el instituto y bajo los principios de obtención de consentimiento informado determinados por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) en las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos
Apéndice 2: Obtención del consentimiento informado información esencial para los posibles participantes.

El paciente podrá retirarse del estudio en el momento en el que el paciente considere sin afectar la evaluación clínica posterior ni la atención médica que recibirá. El paciente recibirá respuesta a cualquier duda generada del protocolo, se explicarán los riesgos o molestias esperadas de cada procedimiento a realizar.

INFORME BELMONT

Es un informe creado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos titulado “Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación”. El reporte fue creado en abril de 1979 y toma el nombre del Centro de Conferencias Belmont, donde la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento se reunió para delinear el primer informe.

Dicha Comisión tiene sus antecedentes en un estudio clínico llevado a cabo entre 1932 y 1972 en Tuskegee, Estado de Alabama en Estados Unidos. Entonces, 399 afroamericanos, en su mayoría analfabetos, fueron estudiados para observar la progresión natural de la sífilis no tratada. Los sujetos utilizados en este experimento no dieron su consentimiento para participar en él, no fueron informados de su diagnóstico y fueron engañados al decirles que tenían “mala sangre” y que podrían recibir tratamiento médico gratuito, transporte gratuito a la clínica, comidas y un seguro de sepelio en caso de fallecimiento si participaban en el estudio. Cuando en 1947 la penicilina se convirtió en el tratamiento de elección para la sífilis, los científicos ocultaron esta información para continuar investigando cómo la enfermedad se diseminaba y causaba la muerte. El estudio fue terminado en 1972 cuando una filtración a la prensa causó su fin. Para entonces, 28 sujetos habían muerto de sífilis y otros 100 de otras complicaciones médicas relacionadas. Además, 40 mujeres de los sujetos resultaron infectadas y 19 niños contrajeron la enfermedad al nacer. Este experimento ha sido citado como “posiblemente la más infame investigación biomédica de la historia de Estados Unidos” y dio origen a la creación de la Comisión que elaboró el informe Belmont.

El Informe explica los principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en la investigación, los cuales son:

RESPETO a las personas: protegiendo su autonomía, es decir la capacidad que tienen de decidir con toda libertad si desean o no participar en el estudio una vez explicados todos los riesgos, beneficios y potenciales complicaciones. Este principio implica también la protección de sujetos con mayores riesgos como mujeres

embarazadas o grupos susceptibles con autonomía limitada como presos, menores de edad, enfermos mentales o personas con cualquier tipo de discapacidad. Parte de este principio conlleva la obtención en toda investigación de un consentimiento informado donde un sujeto libremente acepta participar de una investigación tras una amplia explicación de la misma y con todo el derecho de retirarse del estudio cuando el sujeto lo desee.

BENEFICENCIA: este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para los sujetos y reducir los riesgos.

JUSTICIA: los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. Bajo toda circunstancia debe evitarse el estudio de procedimientos de riesgo exclusivamente en población vulnerable por motivos de raza, sexo, estado de salud mental, etc.

El informe Belmont continúa siendo una referencia esencial para que los investigadores y grupos que trabajan con sujetos humanos en investigación, se aseguren que los proyectos cumplen con las regulaciones éticas. Durante este estudio fueron vigilados que se cumplan cabalmente todos los principios éticos delineados por la Declaración de Belmont.

Conflicto de intereses:

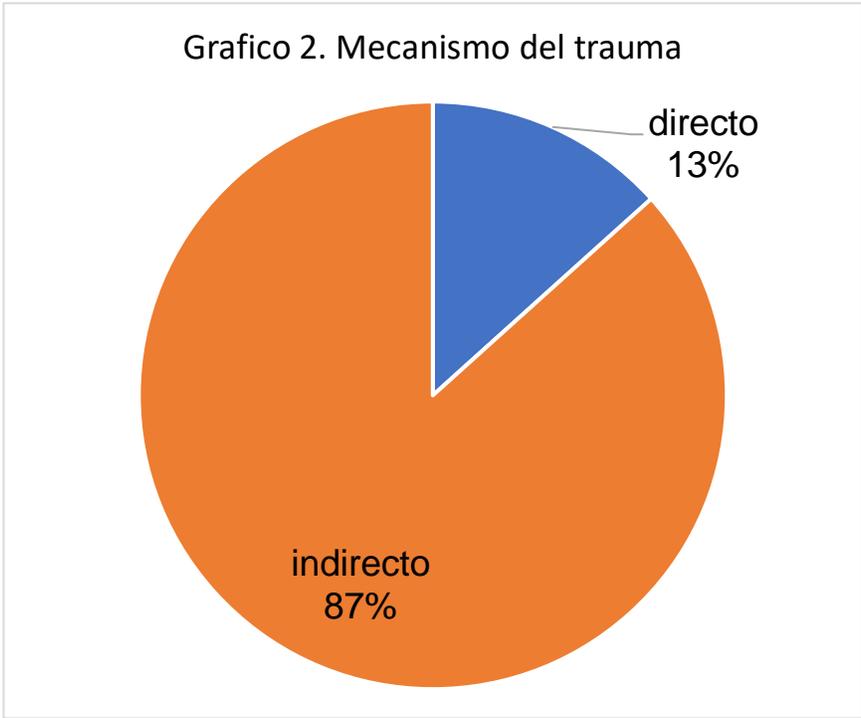
No existe ningún conflicto de intereses.

RESULTADOS

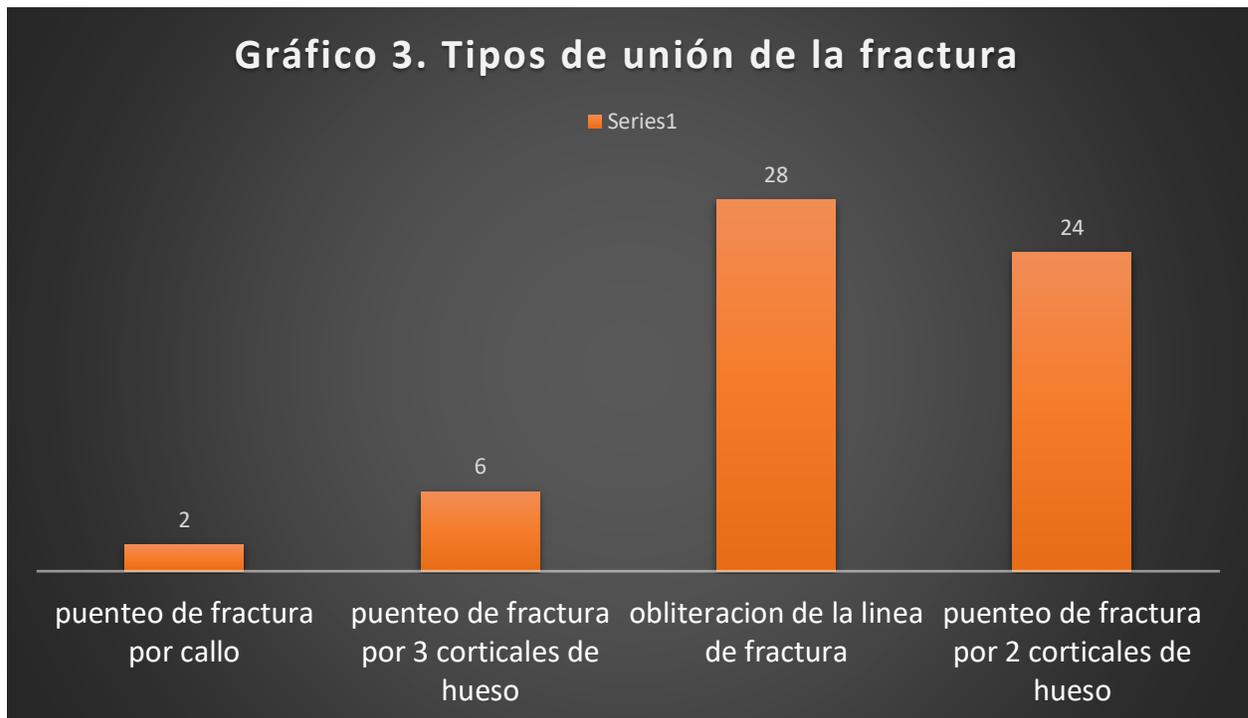
Se estudiaron 60 sujetos menores de 10 años que presentaron fractura de antebrazo. La mayor parte de los pacientes eran del sexo masculino con 54 sujetos (90%). La media de edad de 8.8 años (DE 1.06), un rango desde los 6 a los 10 años. La extremidad torácica más afectada fue la derecha con 32 casos (53%). La afectación combinada del radio y cúbito fue la más frecuente con 30 casos (50%) (Tabla 1), y de ellos el segmento diafisario más afectado fue el distal con 41 casos que representó el 68%, seguido por el segmento medio con 15 casos (25%) y el segmento proximal con 4 casos (7%) (Gráfico 1).



El mecanismo del trauma fue indirecto en 52 casos (87%) y directo en 8 casos (13%) (Gráfico 2).



El tratamiento de los pacientes fue conservador en 30 casos (50%) y quirúrgico en 30 casos (50%). Los pacientes que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico estos se realizaron con clavillos en 13 casos (22%), placa en 8 (13%) y con TEN´S en 9 (15%). El tipo de reducción fue abierta en 18 casos (30%) y cerrada 12 casos (20%). Tuvieron un tiempo de inmovilización promedio de 5.8 semanas (desviación estándar de 2.6%) (**Tabla 1**). El tipo de unión de la fractura mayormente por obliteración de la línea de fractura en 28 casos (47%), puenteo de fractura por 2 corticales de hueso en 24 casos (40%), puenteo de fractura por 3 corticales de hueso en 6 casos (10%) y puenteo de fractura por callo con 2 casos (3%) (**Gráfico 3**).



El seguimiento de los pacientes se realizó en todos los casos durante 24 semanas. De todos los sujetos sometidos a cualquiera de los tipos de tratamiento, presentaron complicaciones solo 6 de ellos (10%). Las principales complicaciones fueron el retardo de la consolidación con 3 casos (5%), no unión con 2 casos (3%) e infección en 1 caso (2%). El retiro de material de osteosíntesis fue realizado en 18 sujetos (30%). **(Tabla 1)**

Se evaluaron los rangos de la movilidad articular, la cual fue excelente en 36 casos (60%), Buena en 18 casos (30%), regular en 5 casos (8%), mala en 1 caso (2%). Así también evaluamos la escala de funcionalidad de la extremidad superior basado en las condiciones de la vida diaria, siendo está sin dificultad en 44 casos (73%), poca dificultad en 12 casos (20%), moderada dificultad en 3 casos (5%) y bastante dificultad en 1 caso (2%) **(Gráfico 4 y 5)**.

Tabla 1. Características generales de la población.

Variable	N=60
Sexo:	
- Masculino	54 (90%)
- Femenino	6 (10%)
Edad (DE)	8.8 (1.06)
Tipo de tratamiento:	
- Quirúrgico	30 (50%)
- Conservador	30 (50%)
Tipo de tratamiento quirúrgico	
- Clavillos	13 (22%)
- Placa	8 (13%)
- TEN´S	9 (15%)
Extremidad torácica afectada	
- Izquierda	28 (47%)
- Derecha	32 (53%)
Huesos afectados	
- Radio	27 (45%)
- Cúbito	3 (5%)
- Ambos	30 (50%)
Tipo de reducción quirúrgica	
- Cerrada	12 (20%)
- Abierta	18 (30%)
Tiempo de inmovilización, semanas (DE)	5.8 (2.6)
Complicaciones	6 (10%)
Retardo de la consolidación	3 (5%)
No unión	2 (3%)
Infección	1 (2%)
Retiro de material de osteosíntesis	18 (30%)
Tratamiento Exitoso	57 (95%)

Gráfico 4. Rangos de movilidad articular

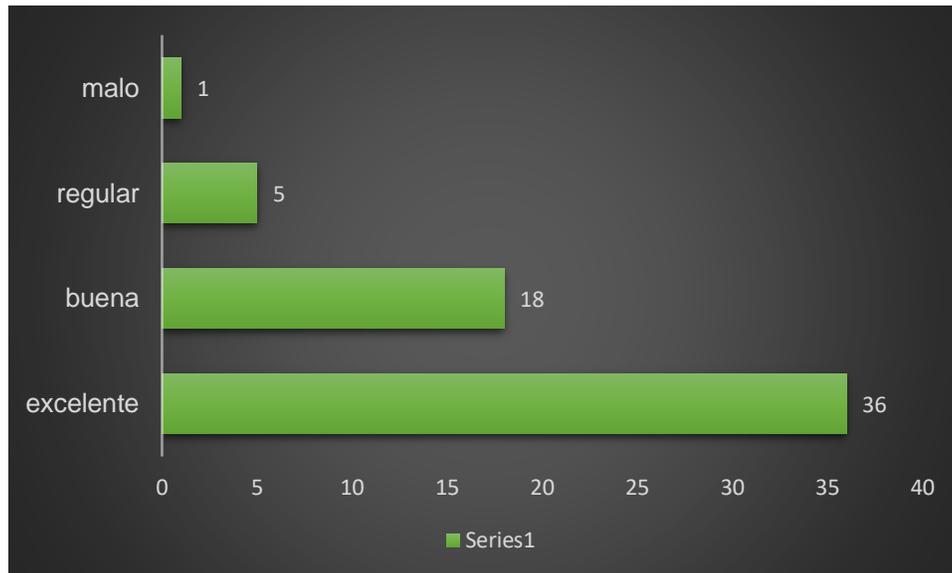
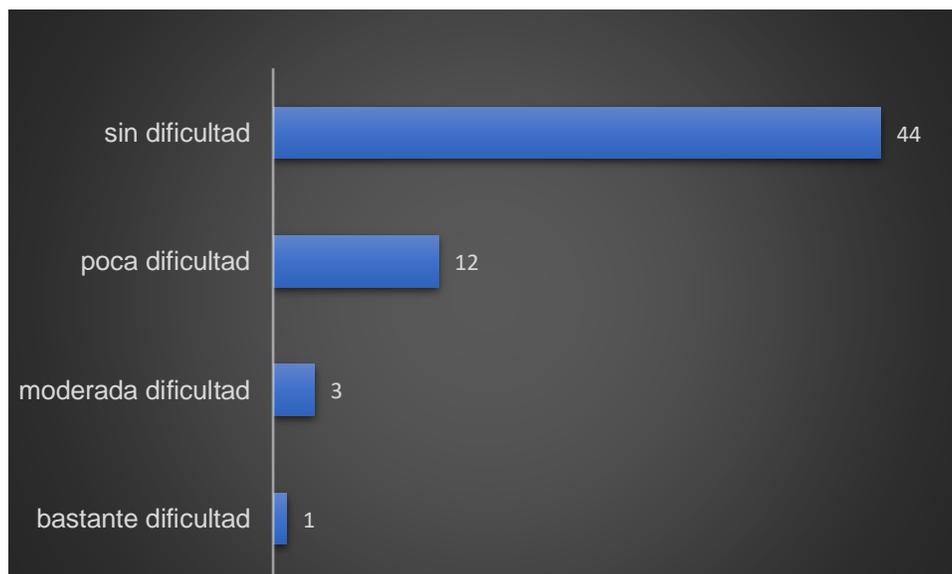


Gráfico 5. Escala de funcionalidad



Se compararon los sujetos con fractura de antebrazo que ameritaron tratamiento conservador contra los quirúrgicos. Los grupos quedaron conformados con 30 casos en cada uno de ellos, distribución del 50%. El sexo masculino fue el más prevalente, el grupo de tratamiento conservador con 28 sujetos (93.3%) vs tratamiento quirúrgico con 26 sujetos (86.7%), los cuales fueron similares con valor de p 0.389. De acuerdo a la edad, los pacientes con tratamiento quirúrgico tuvieron mayor edad con 9.1 años (DE 0.91) comparado a los de tratamiento conservados con 8.5 años (DE 1.13), la cual fue estadísticamente significativa ($p=0.028$). La extremidad más afectada en el grupo conservador fue la derecha en 18 sujetos (60%), en el tratamiento quirúrgico fue la extremidad izquierda con 16 sujetos (53%) ($p=0.301$). El mecanismo de la fractura fue por trauma indirecto en los dos grupos, el grupo conservador con 23 casos (77%) vs grupo quirúrgico 29 (97%) ($p=0.023$), observándose significancia estadística. Se observaron una mayor frecuencia de complicaciones en el grupo quirúrgico con 5 casos (17%), sin embargo, no fue estadísticamente significativo ($p=0.085$), de las cuales el retardo de la consolidación y la no unión fueron las más prevalentes con 2 casos (7%). Los pacientes con tratamiento quirúrgico ameritaron más frecuentemente el retiro de material de osteosíntesis, al presentarse en 17 casos (57%), con significancia estadística ($p < 0.001$). Los pacientes que presentaron fractura de radio requirieron mayormente tratamiento quirúrgico, con 18 casos, y aquellos con afectación de ambos se manejaron con tratamiento conservador con 20 casos (67%), lo cual si obtuvo significancia estadística ($p=0.012$). Los segmentos más afectados en ambos grupos fue el distal (20 casos (67%) en grupo conservador y 21 casos en el grupo quirúrgico (70%). El principal tipo de unión de la fractura fue similar en ambos grupos, con presencia de obliteración de la línea de fractura ($p=0.083$). Los sujetos que recibieron tratamiento conservador, ameritaron mayor tiempo de inmovilización en comparación al grupo quirúrgico con 6.83 semanas (DE 0.95) vs 4.83 semanas (DE 3.3), la cual fue estadísticamente significativa ($p=0.03$). EL tratamiento se consideró exitoso en el 100% de los casos con tratamiento conservador en comparación a aquellos con tratamiento quirúrgico con 27 casos (90%), sin significancia estadística ($p=0.076$) **(Tabla 3)**.

Tabla 3. Comparación de tratamiento conservador vs tratamiento quirúrgico

Variable	Tratamiento conservador n= 30	Tratamiento quirúrgico n=30	Valor p
Edad, años (DE)	8.57 (1.13)	9.17 (0.91)	0.028
Masculino	28 (93.3%)	26 (86.7%)	0.389
Extremidad torácica afectada			
- Izquierda	12 (40%)	16 (53%)	
- Derecha	18 (60%)	14 (47%)	0.301
Mecanismo de trauma indirecto	23 (77%)	29 (97%)	0.023
Complicaciones	1 (3%)	5 (17%)	0.085
Retardo de la consolidación	1 (3%)	2 (7%)	0.55
No unión	0	2 (7%)	0.150
Infección	0	1 (3%)	0.313
Retiro de material de osteosíntesis	1 (3%)	17 (57%)	<0.001
Huesos afectados			
- Radio	9 (30%)	18 (60%)	
- Cúbito	1 (3%)	2 (7%)	0.012
- Ambos	20 (67%)	10 (33%)	
Segmento de diáfisis afectada			
- Distal	20 (67%)	21 (70%)	
- Medio	8 (26%)	7 (23%)	0.800
- Proximal	2 (7%)	2 (7%)	
Tipo de unión de la fractura			
- Puenteo de fractura por callo	0	2 (7%)	0.083
- Puenteo de fractura por 3 corticales	1 (3%)	5 (17%)	
- Obliteración de la línea de fractura	15 (50%)	13 (43%)	
- Puenteo de fractura por 2 corticales	14 (47%)	10 (33%)	
Tiempo de inmovilización, semanas (DE)	6.83 (0.95)	4.83 (3.3)	0.03
Tratamiento exitoso	30 (100%)	27 (90%)	0.076

Los resultados de los rangos de movilidad, en ambos grupos fue excelente con 17 casos (57%) grupo conservador vs grupo quirúrgico 19 casos (63%), no existió diferencia estadísticamente significativa ($p=0.66$) (**Tabla 4**). Se comparó de la misma manera el grado de funcionalidad siendo sin dificultad en los dos grupos 21 casos (70%) y en el grupo quirúrgico 23 casos (76%), sin significancia estadística ($p=0.709$) (**Tabla 5**).

Tabla 4. Comparación de resultados de rangos de movilidad articular entre los tratamientos conservador y quirúrgico.

Rangos de movilidad articular	Excelente	Buena	Regular	Malo	Valor p
Tratamiento conservador	17 (57%)	12 (40%)	1 (3%)	0	0.966
Tratamiento quirúrgico	19 (63%)	6 (20%)	4 (14%)	1 (3%)	

Tabla 5. Comparación de resultados de escala de funcionalidad entre los tratamientos conservador y quirúrgico.

Escala de funcionalidad	Sin dificultad	Poca dificultad	Moderada dificultad	Bastante dificultad	Valor
Tratamiento conservador	21 (70%)	8 (27%)	1 (3%)	0	0.709
Tratamiento quirúrgico	23 (76%)	4 (14%)	2 (7%)	1 (3%)	

DISCUSIÓN

Las fracturas en la edad pediátrica son muy frecuentes, de éstas las fracturas diafisarias del radio y/o cúbito son la tercera más frecuente en la población pediátrica, siendo 13 a 40% de todas las fracturas pediátricas. Estas son localizadas principalmente en el tercio distal del antebrazo, y con mecanismo de lesión principalmente por trauma indirecto durante una caída en el 83% de los casos y solo el 10% por trauma directo. Nuestro estudio nos comprueba que la fractura del antebrazo, afecto tanto al radio como al cúbito en el 50% de nuestros casos estudiados, siendo el segmento distal el más afectado en el 66%, asimismo coincidimos en que al menos en nuestra población el mecanismo del trauma es más frecuente por mecanismo indirecto con un 87% (2).

Durante años se ha optado por el tratamiento quirúrgico como el de elección para las fracturas de antebrazo, estimando en la literatura que cerca del 93% de casos son tratados de manera quirúrgica. Nuestro estudio incluyó una frecuencia similar de pacientes con tratamiento quirúrgico y conservador con una distribución del 50% entre los grupos (10).

Actualmente el estándar de oro en el tratamiento de las fracturas de antebrazo continúa siendo la reducción cerrada y la colocación de aparato inmovilizador en el 92% de los pacientes. Se han observado en estos paciente complicaciones como la pérdida de la reducción y la refractura. Las principales complicaciones que observamos en nuestro estudio fueron el retardo de la consolidación en el 5% de los sujetos, no unión en el 3% y la presencia de infección en el 2% (2).

Comparamos los grupos que fueron recibieron tratamiento conservador contra los que recibieron tratamiento quirúrgico, observamos que los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico presentaron más frecuentemente complicaciones con el 17% de estos vs el 3% en el grupo con manejo conservador, sin embargo, sin significancia estadística ($p=0.085$), la literatura reporta complicaciones quirúrgicas del 17% similar a lo observado por nuestro estudio (4).

Observamos de la misma manera que los pacientes que ameritaron tratamiento quirúrgico fueron principalmente aquellos que comprometieron el radio y el segmento distal con una frecuencia del 60% y 70%, respectivamente, la cual fue estadísticamente significativa con valor de $p= 0.012$ para el hueso afectado. Nuestras observaciones concuerdan con la literatura donde se observa que el radio distal es el hueso que más se fractura en la infancia, con edad máxima de 10 años, A pesar que la evidencia menciona que el tratamiento más común en estas fracturas es el conservador, en nuestra unidad el 60% de estos pacientes ameritaron manejo quirúrgico (9).

Los sujetos que fueron tratados de forma quirúrgica, ameritaron un menor tiempo de inmovilización con 4.83 semanas en comparación a los del grupo de tratamiento conservador con 6.83 semanas, el cual fue estadísticamente significativo ($p=0.03$). Comparamos el éxito de cada uno de los tratamientos basado en un acortamiento menor de 15 mm y una angulación menor de 15 grados, nuestros resultados fueron que el tratamiento conservador tuvo un mayor porcentaje de éxito comparado al quirúrgico con un 100% de los casos exitosos comparados con 90%, sin embargo, el análisis inferencial no demostró significancia estadística.

La funcionalidad posterior al tratamiento se evaluó de acuerdo a los rangos de movilidad articular y funcionalidad en la actividad diaria. En cuanto a la movilidad articular en ambos grupos fue excelente con porcentaje del 57% y 60%, respectivamente entre los grupos conservador y quirúrgico, sin embargo, sin significancia estadística. La funcionalidad de la misma manera el mayor porcentaje 70%-76% se encontró que realizaban actividad cotidiana sin dificultad en ambos grupos, de la misma manera sin significancia estadística.

CONCLUSIONES

Las fracturas de antebrazo en la edad pediátrica siguen siendo de las más frecuentes en la edad pediátrica y causa de visita al área de urgencias. En los últimos años se ha observado una tendencia al alza del manejo quirúrgico, en algunas ocasiones siendo candidatos al tratamiento conservador. Nuestras observaciones no demostraron superioridad de alguno de los manejos frente al otro, los éxitos de ambos tratamientos cercanos al 100%, con tasas de complicaciones más elevadas en los pacientes manejados de forma quirúrgica sin embargo sin significancia estadísticamente significativa, observándose únicamente diferencias en los tiempos de inmovilización, siendo mayores en los pacientes que ameritaron manejo conservador.

Las limitaciones que consideramos en nuestro estudio fueron su naturaleza descriptiva y retrospectiva, nuestra muestra fue pequeña, lo cual pudo afectar los resultados obtenidos. Consideramos deben desarrollarse estudios donde se comparen ambos tratamientos con el fin de demostrar la superioridad de uno sobre el otro, con un diseño que tenga más evidencia con un mejor control de las variables y un mayor número de pacientes, así también consideramos importante comparar otras variables como el dolor, tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de consolidación.

REFERENCIAS

1. Agustín S, Agustín A. ¿Por qué acuden los niños a urgencias? *Nuberos Científica*. 2017;3(22):36–40.
2. Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Truntzer J, McClure P, Katarincic J, et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. *Orthop Rev (Pavia)*. 2014;6(2).
3. Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, Singer SA, Wood R, Wright JL, et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington, DC. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2010;69(SUPPL. 4).
4. Testa EJ, Medina Pérez G, Tran MM, Gao B, Cruz AI. Trends in Operative Treatment of Pediatric and Adolescent Forearm Fractures Among American Board of Orthopaedic Surgery Part II Candidates. *J Pediatr Orthop*. 2021;Publish Ah(00):1–7.
5. Herman MJ, Simon M, Mehlman CT. The Community Orthopaedic Surgeon Taking Trauma Call: Pediatric Forearm Shaft Fracture Pearls and Pitfalls. *J Orthop Trauma*. 2017;31(11):S6–10.
6. Reyes-Hernández L, Cervantes-Gudiño J, García-Diosdado A. Fracturas diafisarias radiocubitales en pacientes pediátricos. Revisión de resultados de tratamiento. Vol. 32, *Acta Ortopédica Mexicana*. 2018. p. 279–82.
7. Ho CA. Radius Shaft Fractures—What Alignment is Acceptable at What Age? Plates or Flexible Nails? *J Pediatr Orthop*. 2021;41(Suppl 1):S14–9.
8. Alrashedan BS, Jawadi AH, Alsayegh SO, Alshugair IF, Alblaihi M, Jawadi TA, et al. Patterns of paediatric forearm fractures at a level I trauma centre in KSA. *J Taibah Univ Med Sci*. 2018;13(4):327–31.
9. Pace JL. Pediatric and Adolescent Forearm Fractures: Current Controversies and Treatment Recommendations. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016;24(11):780–8.
10. Martus JE, Preston RK, Schoenecker JG, Lovejoy SA, Green NE, Mencio GA. Complications and outcomes of diaphyseal forearm fracture intramedullary nailing: A comparison of pediatric and adolescent age groups. *J Pediatr*

- Orthop. 2013;33(6):598–607.
11. Sinikumpu JJ, Victorzon S, Antila E, Pokka T, Serlo W. Nonoperatively treated forearm shaft fractures in children show good long-term recovery: A population-based matched case-control study with mean 11 years of follow-up. *Acta Orthop.* 2014;85(6):620–5.
 12. Iltar S, Alemdaroğlu KB, Say F, Aydoğan NH. The value of the three-point index in predicting redisplacement of diaphyseal fractures of the forearm in children. *Bone Jt J.* 2013;95 B(4):563–7.
 13. Flynn JM, Jones KJ, Garner MR, Goebel J. Eleven years experience in the operative management of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop.* 2010;30(4):313–9.
 14. Kamat AS, Pierse N, Devane P, Mutimer J, Horne G. Redefining the cast index: The optimum technique to reduce redisplacement in pediatric distal forearm fractures. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(8):787–91.
 15. Sinikumpu JJ, Pokka T, Serlo W. The changing pattern of pediatric both-bone forearm shaft fractures among 86,000 children from 1997 to 2009. *Eur J Pediatr Surg.* 2013;23(4):289–96.
 16. Ceroni D, Martin X, Delhumeau-Cartier C, Rizzoli R, Kaelin A, Farpour-Lambert N. Is bone mineral mass truly decreased in teenagers with a first episode of forearm fracture? A prospective longitudinal study. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(6):579–86.
 17. Tarmuzi NA, Abdullah S, Osman Z, Das S. Paediatric forearm fractures: Functional outcome of conservative treatment. *Bratislava Med J.* 2009;110(9):563–8.
 18. Mahecha-Toro M, Vergara-Amador E, González Ramírez M. Fracturas diafisarias del antebrazo en niños: tratamiento con fijación intramedular con clavos de Kirschner. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2018;62(1):71–9.
 19. Sengab A, Krijnen P, Schipper IB. Displaced distal radius fractures in children, cast alone vs additional K-wire fixation: a meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2019;45(6):1003–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-018-1011-y>

20. Clement ND, Yousif F, Duckworth AD, Teoh KH, Porter DE. Retention of forearm plates: Risks and benefits in a paediatric population. *J Bone Jt Surg - Ser B*. 2012;94 B(1):134–7.
21. Amr Abdelgawad , MD, MBA; Ahmed Thabet Hagag, MD; Zainab Alam, BA; Ahmed Elabd, MD; Ehab Saleh, MD. 2018;2018.
22. Adam O, David VL, Horhat FG, Boia ES. Cost-effectiveness of titanium elastic nail (TEN) in the treatment of forearm fractures in children. *Med*. 2020;56(2):2–7.
23. Heare A, Goral D, Belton M, Beebe C, Trizno A, Stoneback J. Intramedullary Implant Choice and Cost in the Treatment of Pediatric Diaphyseal Forearm Fractures. *J Orthop Trauma*. 2017;31(10):e334–8.
24. Truong WH, Frcs C, Howard AW, Frcs C, Georgiadis AG. Displaced Distal Radius Fractures in Children : To Reduce or Not to Reduce ? To Pin or Not to Pin ? *Jposna*. 2020;(C):0–5.
25. Azar F, Beaty J, Canale T. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 13.^a ed. Elsevier; 2017:1466-1469.

ANEXOS

**Instituto Mexicano del Seguro Social.
Dirección regional Centro.
Delegación Sur. Ciudad de México.
Jefatura de prestaciones médicas.
Hospital General Regional No. 2. "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ".
Coordinación clínica de educación e investigación en Salud.**

Autores: A. Alberto Ramírez Bocanegra. ¹ Jorge Gómez Chavarría. ² Juan Alberto Guevara Salazar. ³
1. Médico residente de Ortopedia Hospital General Regional No. 2. 2. Médico no familiar adscrito jefe de servicio de ortopedia pediátrica, Hospital General Regional 2. 3. Profesor investigador de tiempo completo SIN 1 ESM IPN.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 10 AÑOS

Folio de la hoja: _____

Nombre del paciente: _____

Número de seguridad social: _____

Domicilio: _____

Teléfono: _____

Género: (0: Hombre, 1: Mujer) _____ Edad del paciente en años _____

Fecha de la Fractura: _____ Extremidad afectada: _____

Extremidad Dominante: _____ Mecanismo de Trauma: _____

Zona de diáfisis afectada: _____

Clasificación de la Fractura:

1. Transverso _____

2. Oblicuo _____

3. Longitudinal _____

4. Espiroidea _____

Hallazgos Radiografía Inicial: Angulación _____ Desplazamiento en balloneta
acortamiento en mm _____

Huesos afeectados: _____

Hallazgos Radiografía Control: _____

Tipo de tratamiento: Conservador _____ Quirúrgico _____

Reducción: Cerrada _____ Abierta _____

Tiempo de inmovilización: _____

Grado de consolidación: _____

Rangos de movimiento en la última
consulta: _____

Complicaciones: _____ Tie
mpo de seguimiento: _____

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

Carta de asentimiento en menores de edad (menores de 10 años)

Nombre del estudio: EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 10 AÑOS.

Número de registro institucional _____

Objetivo del estudio y procedimientos: Evaluar los resultados obtenidos en los pacientes menos de 10 años con fracturas de antebrazo, posterior al tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico.

Hola, mi nombre es Dr. Antonio Alberto Ramírez Bocanegra y trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Actualmente estamos realizando un estudio para conocer acerca de los resultados obtenidos en los pacientes como los menores de 10 años con fracturas de antebrazo, posterior al tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en permitir que se te realice una exploración física para conocer qué actividades puedes realizar sin molestias o dolor, así como la movilidad que tienes en tu manita lastimada, después de recibir el tratamiento.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco pasara nada.

Esta información será confidencial. Nadie sabrá tus respuestas o resultados sin que tú lo autorices, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio. (Si se proporcionará información a los padres, favor de mencionarlo en la carta).

Si aceptas participar, te pido que por favor dibujes una **"X"** en el cuadrado de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre. Si **no** quieres participar, déjalo en blanco.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____

Clave: 2810-009-014



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(PEDIATRICO)
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN
PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR VS. TRATAMIENTO QUIRURGICO DE FRACTURAS DE ANTEBRAZO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS MENORES DE 10 AÑOS	
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica	
Lugar y fecha:	Hospital General Regional No. 2 "Guillermo Fajardo Ortiz". Calzada de las Bombas 117, Ex hacienda Coapa, Coyoacán Ciudad de México. Enero de 2018 a diciembre de 2021.	
Número de registro:	En trámite	
Justificación y objetivo del estudio:	Se me invita a participar en este estudio y se me ha informado que el presente es necesario debido a la escasa información que existe en los artículos y libros médicos recientes con respecto a los resultados en el tratamiento de fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos menores de 10 años, para compararla con lo obtenido en la literatura a nivel nacional y mundial, debido a que la tendencia es realizar tratamiento quirúrgico.	
Procedimientos:	Estoy enterado que se me realizará evaluación de mis antecedentes médicos, revisión de mi expediente clínico, así como revisión clínica a mi familiar que incluye exploración física y valoración de los estudios de imagen que se hayan realizado antes y posterior al tratamiento. (el participante no llenara encuestas). Este procedimiento consiste una exploración física de antebrazo fracturado que tomara escasos cinco minutos y no debe causar molestias, ya que se valorara arcos de movilidad de manera gentil.	
Posibles riesgos y molestias:	Mi participación no conlleva riesgo alguno para la salud. Los pacientes con disminución de la movilidad pueden presentar dificultad para realizar los movimientos, no ocasionara dolor ni molestias.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entiendo que se me otorgará una explicación completa del estado de salud en el que me encuentro respecto a la fractura previa y se me indicará el resultado de los estudios de imagen realizados, así como de la exploración física y en caso de necesitar atención especializada se me otorgará la referencia correspondiente.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Al término de la recolección de datos se realizará la publicación de resultados y análisis de los mismos en el hospital. Tenemos el compromiso que al paciente se le dará información de su exploración física y evaluación, como también el tratamiento de este tipo de fracturas que se da en el instituto respecto a las guías internacionales. Al finalizar estudio y valoración se establecerá claramente el aporte y contribución de participar en este estudio.	
Participación o retiro:	Es de mi conocimiento que será libre de abandonar este estudio de investigación en el momento que así lo desee. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como derechohabiente recibo en esta institución no se verá afectada, acudiré de manera normal a consulta y se realizaran las evaluaciones correspondientes a cada consulta.	
Beneficios al término del estudio:	El paciente tendrá nueva valoración y continuará con seguimiento de consulta externa de ortopedia pediátrica.	
Privacidad y confidencialidad:	Se mantendrá mi total confidencialidad de mi nombre y cualquier otro dato personal sin que esto afecte la atención que recibo por parte del Instituto.	
En caso de colección de material biológico (si aplica): No aplica		
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):		No aplica
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador Responsable:	Jorge Gómez Chavarría : 98381601. Lugar de trabajo: Médico no familiar adscrito jefe de servicio de ortopedia pediátrica. Adscripción: Hospital General Regional No. 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz . Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, Celular : 5527148258 Fax : sin fax e-mail : drqomch@hotmail.com	
Colaboradores:	Antonio Alberto Ramírez Bocanegra , Matrícula: 97382272. Médico residente de cuarto año de ortopedia, Hospital General Regional No. 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz Juan Alberto Guevara Salazar . Profesor investigador de tiempo completo SIN 1. Adscripción: Escuela superior de Medicina IPN. Teléfono: 5557296000. Extensión: 62788 Fax: sin fax. Correo electrónico: jguevaras@ipn.mx	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx		
_____ Nombre y firma del padre o tutor		_____ Antonio Alberto Ramírez Bocanegra Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre _____ Fecha _____ Paciente ID# _____

Escala Funcional de la Extremidad Superior

Estamos interesados en saber si el problema de su extremidad superior, por lo cual usted busca atención hoy, le esta causando dificultades con las actividades alistadas debajo. Proporcione una respuesta para cada actividad.

Hoy, **le causa** o **le pudiera** causar dificultad con: (Circule un número en cada línea)

Actividades	Extrema dificultad o incapaz de realizar la actividad	Bastante Dificultad	Dificultad Moderada	Un poco de Dificultad	No Dificultad
a. Cualquiera trabajo usual, trabajo domestico, o actividades de la escuela.	0	1	2	3	4
b. Sus pasatiempos usuales, actividades recreativas o deportivas	0	1	2	3	4
c. Levantar una bolsa de comestibles al nivel de la cintura.	0	1	2	3	4
d. Levantar una bolsa de comestibles por encima de la cabeza.	0	1	2	3	4
e. Arreglarse el pelo.	0	1	2	3	4
f. Poner presión en las manos como al levantarse de la bañera o silla.	0	1	2	3	4
g. Preparando comida como pelar o cortar.	0	1	2	3	4
h. Conducir.	0	1	2	3	4
i. Limpiar con la aspiradora, barrer, o rastrillar.	0	1	2	3	4
j. Vestirse.	0	1	2	3	4
k. Amarándose los botones.	0	1	2	3	4
l. Utilizando instrumentos o aparatos.	0	1	2	3	4
m. Abrir puertas.	0	1	2	3	4
n. Limpiar.	0	1	2	3	4
o. Atar zapatos.	0	1	2	3	4
p. Dormir.	0	1	2	3	4
q. Lavando, planchando, doblando ropa.	0	1	2	3	4
r. Abriendo un frasco.	0	1	2	3	4
s. Tirar una pelota.	0	1	2	3	4
t. Cargar una maleta pequeña con la extremidad afectada.	0	1	2	3	4
COLUMN TOTALS (para el uso de fisioterapeuta)					

Score is the sum of all circled items. (range = 0-80)

Score: ___/80

FLUJOGRAMA

