



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado



Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Título:

Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo
tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 15 años de edad en un
Centro de Referencia de una Economía Emergente.

Tesis para optar por el grado de especialista de:

Ortopedia

Presenta:

Dr. Jaime Arturo Garzón Coello

Tutor: Dr. Rodríguez Franco José Humberto

Investigador responsable: Dr. Rodríguez Franco José Humberto

Investigadores asociados/colaboradores: Dr. Rocha Garfias Adrián, Dr. Rubén Torres
González

Registro CLIS:

R-2021-3401-057

Lugar y fecha de publicación: Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.
Ciudad de México, agosto 2021

Fecha de egreso: 28 Febrero 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AUTORIDADES

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ
DIRECTORA TITULAR UMAE TOR DVFN

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

DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ
JEFA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

DR. OSCAR ULISES MORENO MURILLO
ENC. DIRECCION MEDICA HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA UMAE TOR DVFN

DR. DAVID SANTIAGO GERMÁN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE TOR DVFN

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

DR. JUAN AGUSTÍN VALCARCE LEÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA UMAE TOR DVFN

DR. RODRÍGUEZ FRANCO JOSÉ HUMBERTO
TUTOR DE TESIS

ÍNDICE

I.	Título	5
II.	Identificación de los investigadores	5
III.	Resumen	7
IV.	Antecedentes	9
V.	Justificación y planteamiento del problema	16
VI.	Pregunta de Investigación	17
VII.	Objetivos	18
	a. Objetivo general	18
	b. Objetivos específicos	18
VIII.	Hipótesis de investigación	19
IX.	Material y métodos	20
	a. Diseño	20
	b. Sitio	20
	c. Periodo	20
	d. Material	20
	i. Criterios de selección	20
	e. Métodos	22
	i. Técnica de muestreo	22
	ii. Cálculo del tamaño de muestra	22
	iii. Metodología	23
	iv. Modelo conceptual	25
	v. Descripción de variables	26

vi.	Recursos humanos	28
vii.	Recursos materiales	28
X.	Análisis estadístico de los resultados	29
XI.	Consideraciones éticas	30
XII.	Factibilidad	32
XIII.	Resultados	33
XIV.	Discusión	36
XV.	Conclusión	39
XVI.	Cronograma de actividades	40
XVII.	Referencias	41
a.	Anexos	46
b.	Instrumento de recolección de datos	46
c.	Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto	47
d.	VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación	48
e.	Registro CLIS	49

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Ciudad de México

I. Título:

Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 15 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

II. Identificación de investigadores:

Investigador responsable: Dr. Rodríguez-Franco José Humberto (a)

Tutor: Dr. Rodríguez-Franco José Humberto (a)

Presenta: Dr. Garzón-Coello Jaime Arturo (b)

Investigadores asociados:

- Dr. Rocha-Garfias Adrián (c)
- Dr. Torres-González Rubén (d)

(a) Médico adscrito al departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Matrícula 99359139. Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, IMSS. Avenida Colector 15 S/N esquina Avenida Instituto Politécnico Nacional, colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, CP 07760, Teléfono Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: beto_rguezfranco@hotmail.com

(b) Alumno de 4to año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Alc. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel.5615399324. Correo electrónico: arthr9391@gmail.com. Matrícula:98355542.

(c) Médico Jefe de Servicio del departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Matrícula 99353454. Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, IMSS. Avenida Colector 15 S/N esquina Avenida Instituto Politécnico Nacional, colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, CP 07760, Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: doctoradrian@hotmail.com

(d) Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Director de Educación e Investigación en Salud, Matricula 99352552. Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, IMSS. Avenida Colector 15 S/N esquina Avenida Instituto Politécnico Nacional, colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, CP 07760, Teléfono 5554166826. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx

III. Resumen

Título: Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 y los 15 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

Objetivo: Reconocer el patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 15 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

Material y métodos: Estudio de cohorte retrospectivo de los datos de los pacientes registrados en la base de datos del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez del 1 octubre de 2019 al 31 de agosto del 2021. Se identificaron las variables de edad, sexo, peso, talla, diagnóstico CIE-10, clasificación de la fractura, hueso del antebrazo afectado, lado afectado de antebrazo afectado, segmento del antebrazo afectado, fecha de lesión, fecha de colocación de yeso, angulaciones radiográficas de las fracturas de antebrazo antes y después de la yesotomía.

Análisis Estadístico: Se utilizó para su análisis estadístico descriptivo con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión; y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Para la comparación entre los parámetros pre y post yesotomía se utilizó la prueba estadística *t de Student*, y *Chi² de Pearson*.

Consideraciones éticas: De acuerdo al artículo 17 hvde la Ley General de Salud, se considera como un estudio SIN RIESGO.

Factibilidad: Factible de acuerdo a la casuística recibida y la disponibilidad de recursos.

Recursos e infraestructura: *Recursos humanos:* investigador responsable y asociados; *materiales:* computadora, impresora, hojas de papel; acceso a bases de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, visor de imágenes, vendas de yeso de Paris de 5 cm, inserto plástico de las vendas de yeso, tijeras, sierra cortadora de yeso; *económicos:* no se requieren inversiones económicas adicionales.

Experiencia del grupo: En la unidad, se atienden con frecuencia pacientes con fracturas de antebrazo en población pediátrica, aproximadamente de 1800 casos nuevos por año, usando como método de tratamiento el aparato de yeso braquipalmar. Se realizó un seguimiento de estos pacientes en la consulta externa en el Departamento clínico de Traumatología Pediátrica junto con revisión clínica y controles radiográficos para verificar el grado de consolidación ósea así como la angulación de las fracturas para poder determinar si el paciente requiere continuar con su tratamiento, realizar una yesotomía, una remanipulación y colocar un nuevo aparato de yeso o realizar un tratamiento quirúrgico.

Tiempo a desarrollarse: 1 Abril del 2021 al 31 de Agosto del 2021

IV. Antecedentes científicos

Las fracturas de antebrazo son, por definición la pérdida de continuidad del tejido óseo comprendido desde el segmento diafisario hasta el segmento metafisario distal del radio y cúbito situado entre las fisis. Las fracturas de la metáfisis del radio distal corresponden a todas aquellas fracturas ubicadas desde la fisis distal hasta 4 cm proximales a ésta (1). Las fracturas diafisarias de radio y cubito se sitúan entre la tuberosidad bicipital por arriba y del tubérculo de Lister por debajo (2).

Las fracturas de antebrazo representan un 32.9% de las fracturas durante la infancia (3) y 62% de la extremidad superior en el niño (4). En México, las fracturas del antebrazo en población pediátrica representan el 62% de las fracturas de las extremidades superiores, principalmente a nivel de radio distal. (5) y el 81% ocurre en niños mayores de cinco años (6). El antebrazo no dominante es el más afectado (7).

Las fracturas de antebrazo hasta la edad de 11 o 12 años tienen una incidencia similar en varones y mujeres. Después de esta edad, los varones sufren estas lesiones con casi el doble de frecuencia con un segundo pico a la edad de 14 años de edad (8).

Las fracturas metafisarias distales de radio son lesiones causadas por mecanismos de baja energía como caídas de un escalón o durante los deportes (9) y generalmente se producen por una caída con la mano en hiperextensión (10).

En cambio, las fracturas diafisarias del radio y cúbito pueden presentarse de manera aislada o en combinación, con fuerzas indirectas transmitidas a la diáfisis (2).

La clasificación para las fracturas diafisarias de radio y cúbito se puede establecer de acuerdo al tipo de fractura, su localización y compromiso de la articulación radio-cubital:

1. Con articulación radio-cubital intacta:
 - a. Grado de terminación: deformidad plástica, fractura en tallo verde, fractura completa (2).
 - b. Nivel de la fractura: tercio proximal, tercio medio, tercio distal
2. Con articulaciones radio-cubitales dañadas
 - a. Proximal la fractura luxación de Monteggia.
 - b. Distal la fractura luxación de Galeazzi (1).

Se denominan fracturas diafisarias inestables aquellas que presentan alguna de las siguientes características, las cuales incrementan el riesgo de redesplazamiento después de la manipulación cerrada e inmovilización con yeso:

- 1- Posición en bayoneta cuando la angulación excede los 20 grados y el crecimiento residual sea menor a 2 años
- 2- Traslación de más del 50% del diámetro del radio
- 3- Angulación volar de más de 30°
- 4- Fractura aislada del radio
- 5- Fracturas simultáneas del cúbito y el radio en el mismo nivel (10-13).

En las fracturas metafisarias distales de radio la clasificación comprende:

- A. Fractura de torus: es una fractura incompleta y se produce por un fallo en la resistencia del hueso a la compresión en la zona de unión entre la metáfisis y la diáfisis.

B. Fracturas completas: Se caracterizan por presentar la ruptura de las dos corticales óseas (2, 14).

En el caso de las fracturas metafisarias, no hay parámetros bien establecidos para definirlos como inestables, con anterioridad se consideraban así aquellas con imposibilidad de mantener una reducción cerrada satisfactoria, sin embargo, debido a su localización y al gran potencial de remodelación que tienen este tipo de fracturas toleran un alto grado de desplazamiento (22).

El objetivo de cualquier tratamiento está dirigido para restaurar la longitud, la rotación y el eje del hueso, para recuperar la función completa. A menudo, estas lesiones pueden ser tratadas con reducción cerrada e inmovilización con yeso (15).

El tratamiento conservador desempeña un papel importante en el tratamiento con un 85% de resultados satisfactorios (16). La pérdida de la reducción de fractura es la complicación mayormente reportada en las fracturas de antebrazo distal tratadas de manera conservadora con inmovilización con aparato de yeso, (6,17) y se produce entre el 25 y 39% de los casos (3, 11, 18-20).

Dentro de los factores determinantes para la pérdida de la reducción, el más importante es el ángulo de la fractura.

En las fracturas de la metáfisis distal del antebrazo el ángulo aceptable se representa en la tabla 1

En las fracturas diafisarias de antebrazo el ángulo aceptable se representan en la tabla 2 (7)

Davis en un estudio informó una tasa de reangulación del 25% en fracturas completas (7,21).

En niños puede producirse la corrección espontánea del ángulo residual. Esto depende de la edad, la distancia con respecto a la fisis, la deformidad y la dirección del ángulo. La capacidad de

alineación espontánea se reduce a partir de los 10 años de edad, donde es poco probable que una angulación de más de 10 grados se corrija de esta manera (22).

Se han considerado factores de riesgo para el ángulo de las fracturas de antebrazo después de la colocación del aparato de yeso. Se incluyen:

“Factores relacionados con la técnica del médico tratante”

- Técnica de reducción
- Técnica de colocación (3,23,24).

“Factores propios del paciente”

- Edad mayor a 10 años
- Resolución de edema posterior a enyesado (6).

“Factores propios de la fractura”

- Trazo de fractura en bayoneta
- Traslación de más del 50% del diámetro del radio
- Angulación volar del ápice de más de 30 grados
- Fracturas radiales aisladas
- Fracturas metafisarias radial y cubital en el mismo nivel (7).

Cuando existe angulación no permisible en las fracturas de antebrazo, es posible realizar yesotomías (cuñas de yeso) o reemplazo de yeso en vez de reducción abierta. La yesotomía es un procedimiento común y no invasivo para el tratamiento de fracturas de huesos largos con angulaciones no permisibles tratadas previamente con reducción cerrada y colocación de aparato

de yeso (25). Dicho procedimiento fue descrito por primera vez por Krömer y Heuritsch en 1936 (15).

La yesotomía consiste en realizar un corte del yeso para reorientar un segmento de éste con respecto al otro a través de una angulación alrededor de un eje. Después de realizar la yesotomía, los principales fragmentos óseos en una fractura de antebrazo se moverán en conjunto con sus segmentos de yeso circundantes para lograr un reposicionamiento y de esta manera, se corrige el ángulo de los fragmentos (26).

Con frecuencia la yesotomía se realiza de manera no estandarizada, y empírica de acuerdo con la experiencia del médico, la ubicación de la fractura, y la zona de interfase generada en la técnica de inmovilización. (27-29).

De acuerdo a la literatura descrita para la realización de osteotomías correctoras para deformidades angulares óseas, la localización óptima para la osteotomía corresponde al sitio de mayor angulación (30) en el punto de intersección de los dos ejes largos de los fragmentos de la fractura principal (31-33). Una regla general establecida es que, por cada grado de corrección, se requiere 1 mm de tamaño de cuña que debe de ser retirada (cierre) o separada (apertura) (30).

Bajo esta premisa, es posible realizar una adaptación y caracterización de la técnica de corrección de angulaciones no tolerables con yesotomía en pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo.

Se han descrito tres tipos de cuñas moldeadas: cuñas de apertura (31-35), cuñas de cierre (27) y combinadas (36).

Por lo general, se utilizan técnicas con cuñas abiertas, ya que las cuñas de cierre pueden lesionar la piel con la acumulación de yeso en el sitio de la cuña y pueden reducir el volumen del yeso,

disminuyendo así la estabilidad de la fractura (7). Con el uso en la yesotomía de cuñas combinadas, se mantiene el centro de alineación angular dentro del sitio de la fractura (33).

Berberich y cols. en el 2008 desarrollaron un modelo de fractura de antebrazo y realizaron un análisis biomecánico sistemático acerca de cómo el material del yeso, la ubicación de la cuña y la posición de la muñeca afectaron la capacidad de la yesotomía para corregir la deformidad angular de las fracturas de antebrazo. Concluyeron que el material del yeso no influyó en los resultados. (29)

La posición óptima de una cuña de apertura se establece en el punto máximo de angulación de la fractura (29). Wells en el 2010 describió una técnica en la que la posición de la cuña y el ángulo de apertura se determinan a partir del ángulo radiográficamente y el centro de alineación angular. Al utilizar estos métodos, pudieron reducir el ángulo en 5 grados con un 90% de éxito (37).

Se hacen tres suposiciones al realizar la yesotomía para efectuar una corrección del ángulo de la fractura (26):

1. El ángulo de la fractura se comparará con el ángulo esperado al lograrse la corrección, misma que formará por el eje de los fragmentos principales de la fractura.
2. Los fragmentos principales de la fractura mantendrán la posición en relación con el yeso durante la yesotomía, de modo que las correcciones angulares al nivel del yeso se reflejarán a nivel de la fractura.
3. El centro de alineación angular se encontrará en el plano perpendicular a la deformidad de la fractura, de modo que un solo punto de alineación angular podrá corregir completamente el ángulo de la fractura.

Estas suposiciones permitirán al profesional de la salud evaluar la fractura en una imagen bidimensional y calcular una corrección en un plano único con un punto de alineación angular definido (38).

V. Planteamiento del problema y justificación.

En la unidad se atienden aproximadamente 1800 casos nuevos de fracturas de antebrazo en el departamento de Traumatología Pediátrica por año, por lo que es uno de los padecimientos más atendidos en el servicio de urgencias, así como en la consulta externa.

En el departamento de Traumatología Pediátrica el tratamiento inicial de las fracturas de antebrazo estable o inestable, a excepción de fracturas expuestas, es la colocación de un yeso braquipalmar.

La causa más frecuente de las fracturas de antebrazo en la población pediátrica es a nivel metafisario distal por mecanismos de baja energía con la mano en hiperextensión, mientras las fracturas diafisarias del radio y cúbito pueden presentarse de manera aislada o en combinación, con fuerzas indirectas transmitidas a la diáfisis.

El tratamiento conservador desempeña un papel importante en el tratamiento con un 85% de resultados satisfactorios y la pérdida de la reducción de fractura es la complicación más reportada en las fracturas de antebrazo tratadas de manera conservadora con inmovilización con aparato de yeso, y se produce entre el 25%. En la pérdida de la reducción, un factor de importancia es la pérdida de la angulación permitida.

En estos casos se propone como tratamiento correctivo para las angulaciones no permitidas en las fracturas de antebrazo tratadas inicialmente con yeso braquipalmar la yesotomía. Kattan y cols en un estudio en 2014 determinaron que el uso de yesotomías resultó satisfactorio en el 94%.

VI. Pregunta de investigación

En pacientes pediátricos de entre 3 y 12 años de edad con fracturas inestables de la diáfisis del cúbito y del radio y metafisarias distales del radio tratados de forma conservadora ¿Cuál será el patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de estas fracturas en un centro de referencia de una economía emergente?

VII. Objetivos

A. Objetivo general:

- a. Reconocer el patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo previamente tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad en un centro de referencia de una economía emergente

B. Objetivos específicos:

- a. Reconocer la frecuencia de angulación en las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso braquipalmar en población pediátrica de 3 a 12 años de edad.
- b. Reconocer la media de la angulación en grados de las fracturas de antebrazo tratadas con yeso braquipalmar en población pediátrica de 3 a 12 años de edad antes de su corrección con yesotomía.
- c. Reconocer la frecuencia de éxito, definido como el resultado satisfactorio en los parámetros de las angulaciones permisibles de las fracturas de la metafisis distal y diafisis del antebrazo con la yesotomía, tratadas con aparato de yeso braquipalmar en población pediátrica de 3 a 12 años de edad.
- d. Reconocer la frecuencia de falla de la yesotomía para la corrección de la angulación en las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso braquipalmar en población pediátrica de 3 a 12 años de edad.

VIII. Hipótesis de investigación:

H₁: La yesotomía corregirá hasta el 94% de las angulaciones no permisibles en las fracturas de antebrazo tratadas con yeso braquipalmar en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad.

H₀: La yesotomía tendrá una frecuencia de falla de más del 20% para la corrección de las angulaciones no permisibles en las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso braquipalmar en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad.

IX. Material y métodos.

a) Diseño

Se realizó un estudio de tipo cohorte retrospectivo observacional.

b) Sitio

Departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Hospital de Traumatología UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, Av. Instituto Politécnico Nacional esq. Eje Fortuna s/n. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 55 57 47 35 00 Ext. 26652.

c) Período

1 de Abril del 2021 al 31 de Agosto del 2021

d) Criterios de selección

- 1) De inclusión: Registro de pacientes de ambos sexos y de 3 a 12 años de edad encontrados en la base de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica con diagnóstico de fracturas inestables de la diáfisis y de la metáfisis distal del cúbito y del radio tratados de manera conservadora sin éxito con esta modalidad de tratamiento y que necesitaron tratamiento quirúrgico, yesotomía, remanipulación u osteotomía

Técnica de la yesotomía en yeso braquipalmar:

- i. En las radiografías de la primera cita de seguimiento tanto en proyección anteroposterior como lateral se identifican los ejes anatómicos de los fragmentos proximal y distal del cúbito y/o del radio según sea el caso para obtener el ángulo de fractura, el cual se utilizará como CORA.
- ii. Sobre el yeso, se traza una línea perpendicular al eje anatómico del antebrazo sobre el sitio donde se encuentra el ángulo de la fractura, calculado a partir de la medición de las imágenes radiográficas, tomando como referencia la distancia de la fractura desde la punta del olecranon. Dicha línea tiene como límites el borde medial y lateral del antebrazo.
- iii. Se procede a realizar líneas perpendiculares sobre el borde medial y lateral de aproximadamente 60mm intersecando con la línea trazada anteriormente.
- iv. Se realiza el corte del yeso sobre las líneas antes trazadas.
- v. De acuerdo al ángulo de la fractura, se realiza la apertura sobre el sitio de la yesotomía en su corte transversal, teniendo en consideración 1mm de apertura por cada grado de corrección sobre el yeso. El lado opuesto actúa como pivote.
- vi. Se insertan de uno a tres tubos plásticos en el sitio de apertura cortados previamente en sentido longitudinal en el sitio de apertura de la yesotomía para mantener la misma.
- vii. Se coloca una venda adicional de yeso en el sitio de la yesotomía para mantener la corrección.
- viii. Se repiten las radiografías para confirmar la corrección adecuada de la alineación de la fractura.

- 2) De exclusión: Pacientes con fracturas metafisarias proximales de antebrazo, fracturas luxaciones de Monteggia y Galeazzi, lesiones fisarias concomitantes, fracturas con extensión epifisaria, fracturas expuestas, osteomielitis, antecedentes de fracturas en el mismo segmento anatómico, pacientes con antecedentes de enfermedad crónica, pacientes con enfermedades genéticas y congénitas, fracturas de antebrazo en tejido patológico.
- 3) De no inclusión: Pérdidas en el seguimiento hasta consolidación. Pacientes sin registro electrónico en cualquier momento.

e) Métodos

i. Técnica de Muestreo

Por conveniencia, de casos consecutivos de los registros de pacientes que cubran los criterios de inclusión.

ii. Cálculo del Tamaño de la Muestra

Se calculó de acuerdo al número de casos con la fórmula para cálculo de la muestra en una población infinita como sigue:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{\alpha^2}$$

Dónde:

n : tamaño de la muestra

Z_{α}^2 : 1.96, puesto que el intervalo de confianza es del 95%

p : probabilidad de que se presenten las fracturas en paciente pediátrico (respaldar esta frecuencia en algún artículo porcentajes $100\%=1$)

q : $1-p$, en este caso $1-x=x$

α : error tipo alfa 5%

De acuerdo al cálculo del tamaño de muestra se obtuvo un resultado de 44 pacientes los cuales ya contaban con tratamiento previo con aparato de yeso y necesitaron tratamiento quirúrgico, yesotomía, remanipulación u osteotomía. Ajuste por pérdidas estimadas del 10% en 4 pacientes más, por lo que se ajusta tamaño de muestra en 46 pacientes.

iii. Metodología

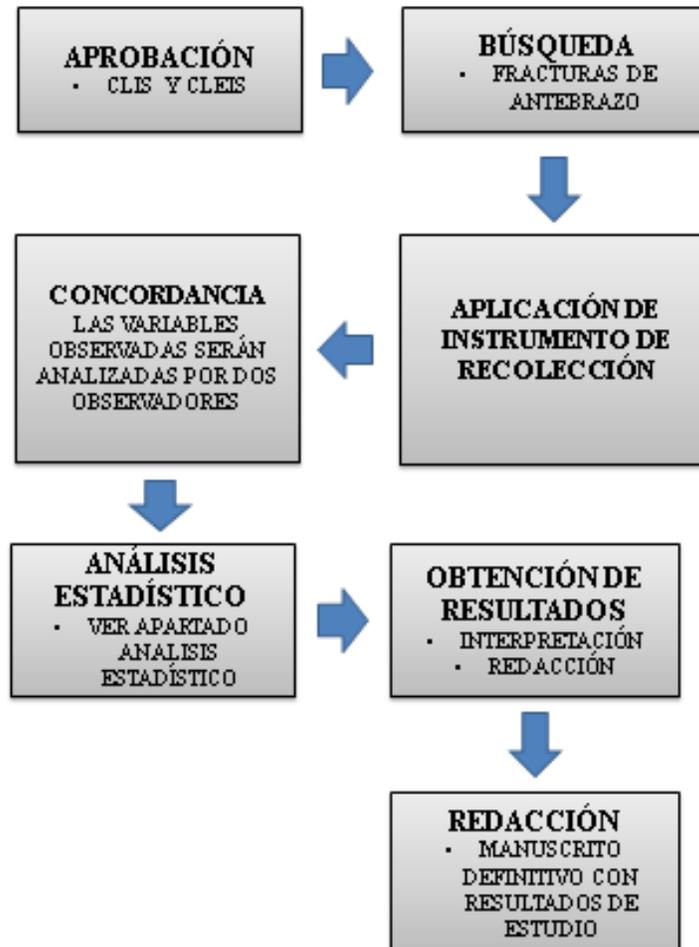
1. Aprobación por el Comité Local de investigación en Salud y por el Comité Local de Ética de Investigación en Salud.
2. Búsqueda de los registros de los pacientes
3. Se aplicó el instrumento de recolección de datos por el investigador responsable y asociados donde se identificaron las siguientes variables:
 - a. **Generales del paciente:** edad, sexo, talla, peso.
 - b. **Propias de la lesión:** fecha de la lesión, mecanismo de lesión, hueso afectado, lado de lesión, clasificación de la fractura, sitio de lesión.
 - c. **Radiográficas:** angulación de fractura antes de yesotomía y angulación de fractura después de la yesotomía, grados corregidos de la angulación con la yesotomía.

- d. **Tratamiento:** tratamiento conservador, fecha de inicio de tratamiento conservador, yesotomía, fecha de yesotomía, apertura de yesotomía en milímetros.

La aplicación del instrumento de recolección de datos, para la medición de las variables de tratamiento (yesotomía, fecha de yesotomía) y radiográficas (angulación de fractura antes de la yesotomía y después de la yesotomía, apertura de yesotomía y corrección de la angulación con yesotomía) se realizarán en 2 tiempos distintos por dos observadores:

- a. En los rayos x previo a la yesotomía se midió la angulación de la fractura de antebrazo distal con su aparato de yeso braquipalmar.
 - b. En el control de rayos x inmediato después de la yesotomía se midió la angulación de la fractura.
4. Se procedió con el análisis estadístico de los datos de acuerdo con la metodología señalada en el apartado destinado para ello con el subtítulo “*Análisis estadístico*”
 5. Se obtuvieron los resultados y se procedió a su interpretación y redacción.
 6. Se llevó a cabo la redacción del manuscrito definitivo integrando los resultados del estudio.

iv. Modelo Conceptual



v. Descripción de las Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICION
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente.	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente, hasta la fecha de presentación en HTVFN.	Cuantitativa	Continua	Edad en años
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en seres humanos.	Para fines del estudio se consideran: masculino y femenino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino, femenino
Talla	Instrumento para medir la estatura de las personas.	Medida en centímetros con el paciente de pie, desde la planta de los pies hasta el cuero cabelludo.	Cuantitativa	Continua	Centímetros
Peso	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa.	Cantidad de masa que posee un individuo. Se expresa en kilogramos.	Cuantitativa	Discreta	Kilogramos
Fecha de lesión	Tiempo determinado por el día, el mes y el año en que ocurre un suceso.	Día, mes y año en el que el paciente sufre la fractura diafisaria de radio, cubito, radio y cubito, fractura metafisaria distal radio, cubito, radio y cubito.	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Sitio de lesión	Lugar donde ocurre un suceso.	Lugar donde al paciente le ocurre la fractura diafisaria y metafisaria distal del radio, cúbito ó radio y cúbito.	Cualitativa	Nominal politómica	Vía pública, domicilio, otro
Mecanismo de lesión	La forma cómo se lesionó una persona.	Denominación de tipo y variante de cómo se lesionó el paciente.	Cualitativa	Nominal politómica	Caída de altura de su plano de sustentación, contusión directa, otro
Hueso afectado	Pieza dura y resistente del esqueleto de los animales vertebrados, de color blanco amarillento; está formada por sustancia orgánica y sales minerales, y envuelta por una membrana fibrosa el cuál se ve afectado.	Nominar hueso afectado por lesión	Cualitativa	Nominal politómica	Radio, cúbito, radio y cúbito
Lado de lesión	Costado o parte del cuerpo de la persona comprendida entre el codo y la muñeca.	Costado del hemicuerpo afectado por las fracturas de la diáfisis y metafisis distal del radio y cúbito.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Derecho, Izquierdo
Segmento	Parte cortada o separada de una cosa.	Sitio o parte del hueso que presenta el trazo de fractura.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Diáfisis, metafisis distal
Metáfisis	Zona de unión de la diáfisis con las epífisis de los huesos largos. Durante la época de crecimiento óseo está ocupada por el cartílago de crecimiento.	Zona de unión de la fisis distal hasta 4 cm proximales a ésta.	Cualitativa	Nominal Dicotónica	Si, no
Diáfisis	Cuerpo o parte media de los huesos largos, que en los individuos que no han terminado su crecimiento está separado de las epífisis por sendos cartílagos.	Zona de unión entre la tuberosidad bicipital por arriba y del tubérculo de Lister por debajo.	Cualitativa	Nominal Dicotónica	Si, no
Fracturas de la diáfisis del antebrazo inestable	Pérdida de la continuidad ósea de la parte tubular en la diáfisis del radio, cúbito o ambos, que necesita algún tipo de manipulación y fijación para evolucionar.	Fracturas de antebrazo con alguna de la siguientes características: Posición en bayoneta cuando la angulación excede los 20 grados y el crecimiento residual sea menor a	Independiente	No aplica	No aplica
Fractura de antebrazo metafisaria inestable	Pérdida de la continuidad ósea ubicadas a 4 centímetros proximal a fisis distal del radio, cubito o ambos.	Fracturas metafisarias completas con desplazamiento inicial mayor a 50% y una angulación mayor a 20°, fractura en radio y cubito al mismo nivel	Independiente	No aplica	No aplica

Angulación antes de yesotomía	Porción del plano comprendida entre dos semirrectas con un origen común llamado vértice y cuya abertura puede medirse en grados	Medición reportada en grados del espacio formado por la intersección de las líneas trazadas siguiendo el eje diafisario de los fragmentos proximal y distal de la fractura previamente tratada con reducción cerrada, manipulación y colocación de yeso braquialpalmar sin haber realizado yesotomía.	Cuantitativa	Continua	Grados
Angulación posterior a yesotomía	Porción del plano comprendida entre dos semirrectas con un origen común llamado vértice y cuya abertura puede medirse en grados	Medición reportada en grados del espacio formado por la intersección de las líneas trazadas siguiendo el eje diafisario de los fragmentos proximal y distal de la fractura previamente tratada con reducción cerrada, manipulación y colocación de yeso braquialpalmar después de haber realizado yesotomía.	Cuantitativa	Continua	Grados
Tratamiento conservador	Utilización de terapias clásicas de eficacia conocida, evitando, si ello fuera posible, tratamientos agresivos. Utiliza medidas poco agresivas, para mantener o mejorar la situación general del enfermo.	Tratamiento que consiste en la manipulación de la fractura mediante maniobras de reducción cerrada e inmovilización con yeso braquialpalmar	Variable Independiente	no aplica	no aplica
Fecha de inicio de tratamiento conservador	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente se le realiza reducción cerrada y colocación de yeso braquialpalmar	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Yesotomía	Procedimiento cortante de el yeso transversalmente	Corte del yeso braquialpalmar de forma transversal a su eje.	Variable Independiente	No aplica	No aplica
Fecha de yesotomía	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente se presenta a la consulta externa y se realiza la yesotomía	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Apertura de Yesotomía	Procedimiento en el yeso el cual se realiza un corte de manera transversal a su eje en cualquier punto del mismo.	Procedimiento el cual consiste en el corte en milímetros del yeso braquialpalmar de manera transversal a su eje en forma de cuña de apertura	Cuantitativa	Continua	Milímetros
Corrección de la angulación con yesotomía	Modificación que se hace en una cosa, defecto o imperfecciones.	Diferencia de la angulación en grados antes de la yesotomía sobre la angulación en grados posterior a la yesotomía	Cuantitativa	Continua	Grados

vi. Recursos Humanos

- a. *Recursos humanos*: Para el vaciado de los datos y evaluación, investigador responsable y asociados.

vii. Recursos Materiales

- a. *Recursos materiales*: Computadora, impresora, hojas de papel; acceso a base de datos del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes, venda enyesada con yeso de Paris de 5cm, inserto plástico de las vendas enyesadas, tijeras, sierra cortadora de yeso.
- b. *Recursos económicos adicionales*: no se requieren inversiones económicas.
- c. *Financiamiento*: El equipo de investigadores no presenta aportaciones por terceros ni patrocinios.

X. Análisis Estadístico de los Resultados

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión: desviación estándar. Estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas.

Las mediciones se hicieron por dos observadores del equipo investigador respecto a las variables correspondientes a mediciones radiográficas antes y después de la realización de yesotomía respecto a: angulación, desplazamiento, cabalgamiento y rotación.

Se calculó el acuerdo interobservador a través del índice de concordancia para las variables dicotómicas (rotación y cabalgamiento) con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Total de acuerdos en "SI"} + \text{Total de acuerdos en "NO"}}{\text{Total de observaciones}} \times 100$$

El índice de concordancia será válido cuando el valor sea superior de 0.8.

Para las variables continuas (desplazamiento y angulación) se verificó el acuerdo interobservador a través del coeficiente de variación para una muestra normal. Fueron válidas cuando las variaciones se encontraron dentro de dos desviaciones estándar respecto a la media de cada observador.

Para el análisis de comparación de resultados antes y después de la intervención del tratamiento se utilizó la prueba estadística t de Student, así como Chi² de Pearson para la comparación de variables cualitativas y cuantitativas respectivamente considerando la distribución de la población normal.

XI. Consideraciones éticas

El presente proyecto se ajusta a las normas éticas en materia de investigación científica en seres humanos de acuerdo a la declaración emitida en 1947 por el tribunal internacional de Nüremberg, con modificaciones en 1964 en la asamblea médica mundial de Helsinki y la subsiguiente en 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2013; en Tokio, Venecia Hong Kong, Somerset West, Edimburgo, y Fortaleza Brasil respectivamente.

Asimismo, se encuentra en total apego con el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículos 98, 114, 168, 178, 192, 238, 249 publicados en la Última Reforma de Diario Oficial de la Federación DOF 28-11-2016

De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, se considera como un estudio **SIN RIESGO:** Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

El proyecto se ajusta a las normas éticas institucionales y a los principios de totalidad/integridad, de respeto a las personas, beneficencia y justicia; por lo que se salvaguardará la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los registros de los sujetos de investigación potenciales.

El presente no amerita de cartas de consentimiento informado, y se realizará hasta que haya sido aprobado por el comité local de investigación

Toda la información respecto a los datos de los pacientes, no serán publicados en medio alguno ni utilizados para fines distintos al presente estudio.

XII. Factibilidad

Estudio factible.

Es un estudio factible ya que en el Hospital de Traumatología UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" se atienden con frecuencia pacientes con fracturas de antebrazo en población pediátrica, teniendo un impacto significativo en su atención oportuna, representando aproximadamente de 1800 casos nuevos por año y utilizando como método de tratamiento el aparato de yeso braquialmar. Posteriormente se realiza el seguimiento la consulta externa del Departamento clínico de Traumatología Pediátrica. La yesotomía como opción terapéutica es una alternativa típica de tratamiento para la corrección de la angulación no permisible en hasta el diez por ciento de los casos.

Debido a lo anterior se considera que se tendrá la muestra suficiente además de los recursos para que el presente protocolo pueda llevarse a cabo.

XIII. Resultados

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo en pacientes entre 3 a 15 años con diagnóstico de fractura de antebrazo distal tratados previamente con yeso braquialpalmar quienes siguieron la intervención de yesotomía, enrolados de forma consecutiva del 01 de octubre del 2019 al 31 de agosto del 2021, los cuales fueron tratados en el servicio de ortopedia pediátrica, obteniendo 46 pacientes con las siguientes características. Ver tabla 1.

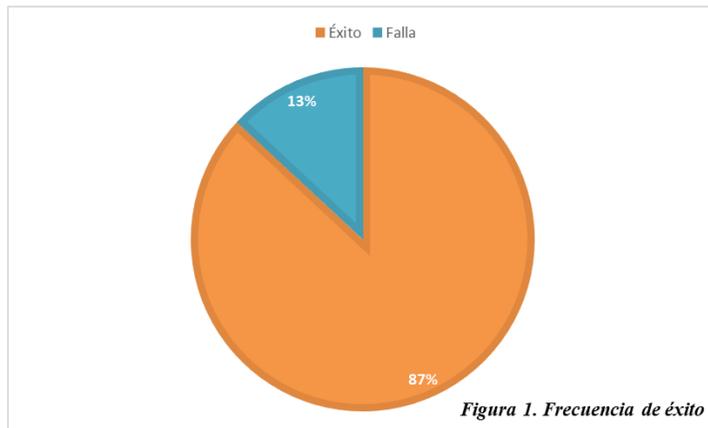
<i>Característica</i>	<i>n=46</i>
Edad, media \pm DE	9.2 \pm 3.3
Sexo, n (%)	
Hombre	34 (74)
Mujer	12 (26)
Hueso afectado, n (%)	
Radio y cúbito	17 (37)
Radio	29 (63)
Cúbito	0 (0)
Segmento afectado, n (%)	
Metáfisis	18 (39)
Diáfisis	28 (61)
Mecanismo de lesión, n (%)	
Caída	41 (89)
Contusión directa	5 (11)
Lateralidad, n (%)	
Derecha	16 (35)
Izquierda	30 (65)
Lugar del siniestro, n (%)	
Domicilio	14 (34)
Vía pública	11 (27)
Centro recreativo	16 (39)
Tiempo transcurrido entre la lesión y la yesotomía, días \pm DE	18.5 \pm 7.9
Angulación previo a la yesotomía, grados \pm DE	21.1 \pm 6.1
Angulación posterior a la yesotomía, media \pm DE	9.60 \pm 4.38
Longitud del inserto plástico (mm), mm \pm DE	14.44 \pm 6.2
Corrección de la angulación con la yesotomía, media \pm DE	10.79 \pm 5.46

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de 46 niños con fractura de antebrazo distal tratados previamente con yeso braquialpalmar los cuales se le realizó la yesotomía.

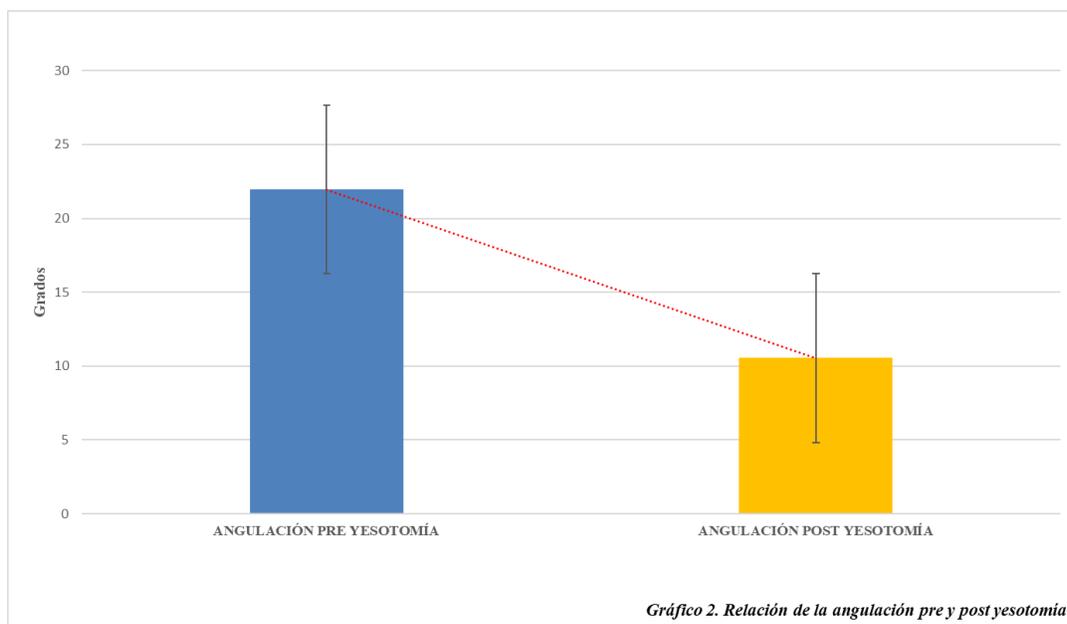
La frecuencia de éxito al realizar la yesotomía fue de un 87%. La falla de la yesotomía se debió en un caso por dolor, y en los ocho restantes por corrección insuficiente y ameritaron alguna otra estrategia

para el tratamiento de la pérdida de la reducción como a) Retiro de yeso, remanipulación y recolocación; b) Tratamiento quirúrgico abierto y c) Tratamiento quirúrgico cerrado.

Ver figura 1.



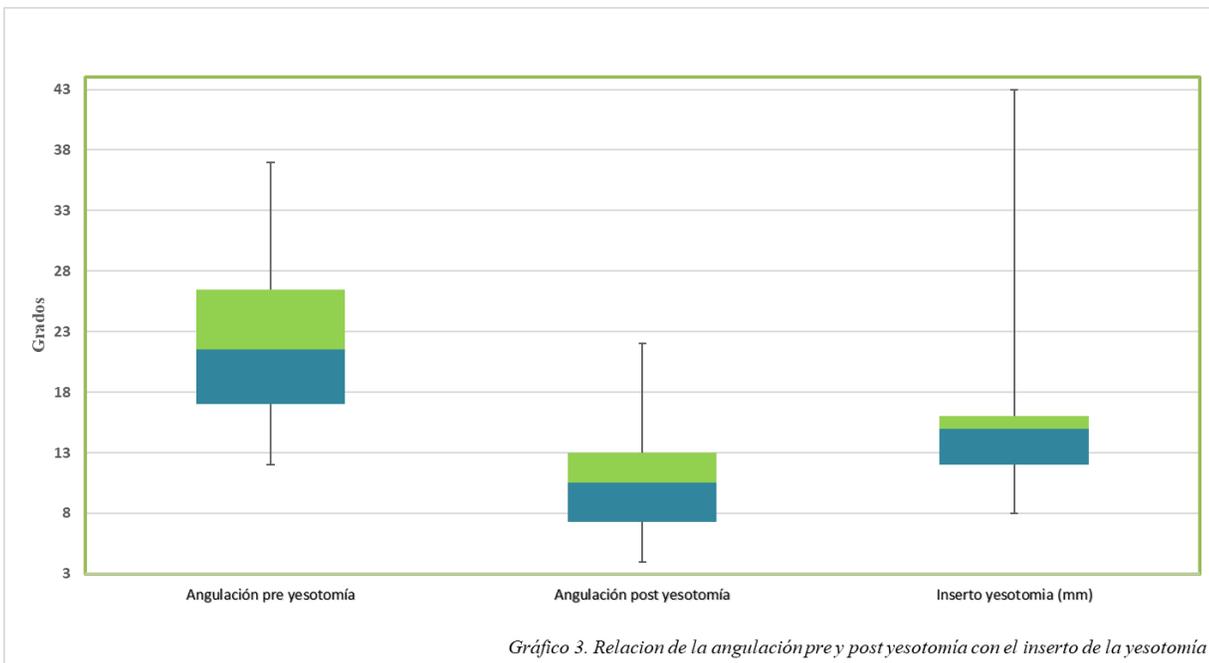
Durante el estudio se observó la relación del promedio en la angulación pre y post yesotomía con tendencia a la baja posterior a la realización de la yesotomía. Ver gráfico 2.



Antes de la yesotomía se observó la media de angulación $21.14 \pm 6.14^\circ$ (rango: 12-37°), y una vez realizada la intervención (yesotomía) la angulación media fue de $9.60 \pm 4.38^\circ$ (rango: 4-22°) ($t = -5.04$, $p < 0.001$) (coeficiente de variación < 1 ds)

Por otra parte, la longitud del inserto plástico utilizado para la realización de la yesotomía media fue de 14.44 ± 6.22 mm (*rango*:8-43 mm). La corrección de la angulación una vez realizada la intervención (*yesotomía*) fue en una media de $10.79 \pm 5.46^\circ$ (*rango*: 5-26°). Se obtuvo una relación de corrección de 1.3° por cada mm de longitud del inserto plástico en promedio ($t=-4.03$, $p<0.001$). (*coeficiente de variación*<1*ds*).

Se observó en este estudio la relación entre la angulación pre y post yesotomía con respecto a la longitud del inserto plástico de la yesotomía en mm. Ver gráfico 3.



XIV. Discusión.

El tratamiento conservador en las fracturas de antebrazo desempeña un papel importante en el tratamiento con un 85% de resultados satisfactorios y la pérdida de la reducción de fractura es la complicación más reportada y se produce en el 25% de los casos. (16) En la pérdida de la reducción, un factor de importancia es la pérdida de la angulación permitida. Una alternativa de tratamiento para estas angulaciones es la yesotomía. (25)

La yesotomía actualmente ha perdido popularidad debido a que las técnicas se omitieron en los programas de capacitación de residentes y a la adopción de indicaciones quirúrgicas más agresivas (39). En este estudio se analizaron pacientes 46 pediátricos de 3 a 15 años de edad con fracturas inestables de antebrazo a quienes se les realizó yesotomía. A diferencia de otros autores, consideramos la longitud de inserto plástico y registramos la técnica estándar para la realización de la yesotomía en antebrazo.

Kattan y cols en 2014 estudiaron 197 pacientes a quienes se les realizó una yesotomía para corregir la alineación de fracturas de radio entre 2005 y 2012 de 1 a 18 años de edad con diagnóstico de fractura de antebrazo con una tasa de éxito del 94%. La población estudiada por nuestro grupo tuvo un rango de edad más estrecho de 3 a 15 años con una media de 9.2 años de edad. Kattan y cols encontraron que al realizar una yesotomía se obtuvo una mejora de 5° en el plano coronal ($p < 0.00001$), y una mejora discreta en el plano sagital de 6.3° ($p < 0.00001$); a diferencia de nuestro estudio donde encontramos una mejora media de 10.8° con rango de 5° a 26°. En el estudio de Kattan, el uso de yesotomías resultó satisfactorio en el 94% de los pacientes con fracturas antebrazo (40). Nuestro estudio otorga resultados satisfactorios en 87%, sin embargo, con correcciones mayores a las reportadas por Kattan.

Keenan y cols en 1995 estudiaron 12 pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo que no lograron una reducción cerrada inicial adecuada bajo anestesia general y compararon el resultado de yesotomía (n = 4) versus remanipulación (n = 8) bajo anestesia. Ambas técnicas dieron como resultado corrección del ángulo de 10 ° en todos los planos consistente con los hallazgos reportados en nuestro estudio; y Kennan reportó que no hubo evidencia de un mayor tiempo para la consolidación en aquellos pacientes tratados con yesotomía. (41). Este último dato no fue recabado en nuestro estudio.

Bartl y cols en 2002 estudiaron 33 niños entre 3 a 16 años de edad con diagnóstico de fractura de tibia y antebrazo. Dentro de su estudio se realizó yesotomía en 12 niños con fractura del antebrazo anguladas de 5° a 15°, indicando que esta técnica puede restaurar con éxito la alineación de las fracturas anguladas sin tener importantes complicaciones asociadas (42). Reportamos un solo caso en quien fue necesario retirar el aparato de yeso por dolor incoercible y fue solucionado este problema colocando un nuevo aparato de yeso.

Samora y cols en el 2014 estudiaron a 48 pacientes pediátricos con diagnóstico de fractura de radio y cubito diafisaria y 22 pacientes con fractura de radio distal. En las fracturas de radio-cubito, la angulación del radio desde la yesotomía hasta los rayos X finales fué de 11.5 a 3.2 grados en la proyección AP ($p < 0.0001$) y lateral de 18.6 a 6.5 grados ($p < 0.0001$). La angulación cubital en las radiografías AP en niños fue de 8.8 a 3.5 grados ($p < 0.0001$). En nuestro estudio no se consiguió la corrección en el plano AP, sin embargo, en el plano lateral previo a la yesotomía se observó una media de 21.14° y posterior a realizar la yesotomía se observó una angulación media de 9.60° con una media de corrección de 10.79° en un rango de 5 a 26°. En las fracturas de radio distal en niños la angulación desde la yesotomía hasta el control radiográfico final en la proyección AP fue de 9.1 a 4.4 grados ($p = 0.1$) sin diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, hubo mejoría

estadísticamente significativa en la angulación en la proyección lateral de fracturas de 23 a 7.4 grados ($p= 0.004$) similar a nuestro estudio. (43). Sin embargo, no realizamos seguimiento del control radiográfico posterior a la yesotomía.

Wells y cols en 2010 en un estudio con 15 especímenes de huesos fracturados evaluaron fracturas de radio en tercio medio y distal diafisario con angulaciones en ápex medial y lateral. La reangulación fue de 4 grados, con un 95% de intervalo de confianza ($p = 0.13$). La corrección de las fracturas con ápex medial, lateral y en flexión fue de 3 grados con un 95% de intervalo de confianza ($p = 0.0067$). Este resultado indicaría que, al corregir las deformidades con ápex medial, lateral y en flexión la yesotomía mejoraría una angulación media de 3 grados (37). En nuestro estudio no se capturó información referente a la posición con ápex medial o lateral, sin embargo, se logró una corrección media de 10.79° .

Berberich y cols en 2008 realizaron un estudio con 10 simulaciones con un modelo anatómico de una fractura con angulación dorsal de 20 grados para determinar si la realización de cuñas en el yeso y fibra de vidrio, así como la posición de la muñeca influirían en la reangulación de la fractura, así como determinar la ubicación óptima para realizar las cuñas. El uso de cuñas en fibra de vidrio mostró mejores ventajas ($p= 0.01$). El lugar óptimo para realizar la cuña fue a nivel de la fractura ($p=$ menos 0.01), y la posición de la muñeca en extensión disminuyó la reangulación ($p= 0.003$) (29). En nuestro estudio no se observó la posición de la muñeca, sin embargo, se concuerda en el lugar óptimo para realizar la cuña a nivel de la fractura, así como una relación de corrección de 1.3° por cada mm de longitud de inserto plástico en promedio ($t=-4.03, p<0.001$).

XV. Conclusión:

La yesotomía es un método eficaz para el tratamiento de angulaciones en el plano sagital de las fracturas inestables de los huesos del antebrazo tratadas previamente con un aparato de yeso con una tasa de éxito hasta del 87% por lo que se debería considerar esta alternativa antes de cualquier otra estrategia como cirugía. Son necesarios otros estudios para estandarizar los pormenores técnicos de esta intervención.

XVI. Cronograma de Actividades

	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21
Presentación del título completo del estudio					
Determinación y especificación del planteamiento del problema					
Justificación del proyecto					
Recolección de la información para la elaboración de los antecedentes científicos					
Definición de objetivos.					
Selección de la metodología					
Listado y descripción de los recursos					
Elaboración del cronograma de actividades					
Aprobación por el comité local de investigación					
Recolección de la información y reclutamiento de los registros.					
Análisis y reporte de los resultados.					
Redacción y envío del manuscrito					

XVII. Referencias

1. Bugarín AS. Fracturas de antebrazo y muñeca en niños y adolescentes. *Ortho-tips*. 2009;5(3):226-232.
2. Fitoussi F, Alves A, Bachy M. Fracturas diafisarias del antebrazo en los niños. 2020;53(20):1–12.
3. Ravier D, Morelli I, Buscarino V, Mattiuz C, Sconfienza LM, Spreafico AA, Peretti GM, Curci D. Plaster cast treatment for distal forearm fractures in children: which index best predicts the loss of reduction? *J Pediatr Orthop B*. 2020 Mar;29(2):179-186. doi: 10.1097/BPB.0000000000000678. PMID: 31567893.
4. Naranje SM, Erali RA, Warner WC Jr, Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *J Pediatr Orthop*. 2016 Jun;36(4):e45-8. doi: 10.1097/BPO.0000000000000595. PMID: 26177059.
5. Reyes-Hernández LA, Cervantes-Gudiño JE, García-Diosdado A. Fracturas diafisarias radiocubitales en pacientes pediátricos. Revisión de resultados de tratamiento . *Acta Ortop Mex*. 2018;32(5):279-282. doi:10.35366/84433.
6. Pretell Mazzini J, Rodriguez Martin J. Paediatric forearm and distal radius fractures: risk factors and re-displacement--role of casting indices. *Int Orthop*. 2010 Mar;34(3):407-12. doi: 10.1007/s00264-009-0904-0. PMID: 19916008; PMCID: PMC2899290.
7. Waters P, Skaggs D, Flynn J. Fractures of the Distal Radius and Ulna. En: Henrikus W, Bae D. *Rockwood and Wilkins Fractures in Children 9th Edition*. Orthopaedic Trauma Association: Wolters Kluwer; 2020. p 385-479.
8. Landin LA. Fracture patterns in children. Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950-1979. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1983;202:1-109. PMID: 6574687.

9. Waltzman ML, Shannon M, Bowen AP, Bailey MC. Monkeybar injuries: complications of play. *Pediatrics*. 1999 May;103(5):e58. doi: 10.1542/peds.103.5.e58. PMID: 10224202.
10. Escudero RD, Bahena SY. Tratamiento de las fracturas metafisarias distales de radio mediante osteosíntesis con clavillos cruzados en niños. Análisis de resultados. *Rev Esp Med Quir*. 2012;17(4):279-283.
11. Jordan RW, Westacott D, Srinivas K, Shyamalan G. Predicting redisplacement after manipulation of paediatric distal radius fractures: the importance of cast moulding. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015 Jul;25(5):841-5. doi: 10.1007/s00590-015-1627-0. Epub 2015 Apr 17. PMID: 25877430.
12. Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998 May-Jun;6(3):146-56. doi: 10.5435/00124635-199805000-00002. PMID: 9689186.
13. Widnall J. Paediatric forearm fractures. *Orthop Trauma*. 2018;1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2018.07.016>
14. Abaci L. Verdades y falsedades en las fracturas habituales del miembro superior en la infancia. 2009;297–309.
15. Gaukel S, Leu S, Fink L, Skovgaard SR, Ramseier LE, Vuille-Dit-Bille RN. Cast wedging: a systematic review of the present evidence. *J Child Orthop*. 2017 Oct 1;11(5):398-403. doi: 10.1302/1863-2548.11.170109. PMID: 29081856; PMCID: PMC5643935.
16. Whitaker J, Tauberg B, Kwon M, Herman M. Forearm Fractures, Springer Science+Business Media New York (The Pediatric Upper Extremity);2015:1069-92.
17. Arora R, Mishra P, Aggarwal AN, Anshuman R, Sreenivasan R. Factors Responsible for Redisplacement of Pediatric Forearm Fractures Treated by Closed Reduction and Cast: Role of casting indices and three point index. *Indian J Orthop*. 2018 Sep-Oct;52(5):536-547. doi: 10.4103/ortho.IJOrtho_382_17. PMID: 30237612; PMCID: PMC6142794.

18. Labronici PJ, Ferreira LT, Dos Santos Filho FC, Pires RE, Gomes DC, da Silva LH, Gameiro VS. Objective assessment of plaster cast quality in pediatric distal forearm fractures: Is there an optimal index? *Injury*. 2017 Feb;48(2):552-556. doi: 10.1016/j.injury.2016.12.007. Epub 2016 Dec 21. PMID: 28034438.
19. McQuinn AG, Jaarsma RL. Risk factors for redisplacement of pediatric distal forearm and distal radius fractures. *J Pediatr Orthop*. 2012 Oct-Nov;32(7):687-92. doi: 10.1097/BPO.0b013e31824b7525. PMID: 22955532.
20. Sheikh HQ, Malhotra K, Wright P. Cast index in predicting outcome of proximal pediatric forearm fractures. *Indian J Orthop*. 2015 Jul-Aug;49(4):398-402. doi: 10.4103/0019-5413.159609. PMID: 26229159; PMCID: PMC4510792.
21. Davis DR, Green DP. Forearm fractures in children: pitfalls and complications. *Clin Orthop Relat Res*. 1976 Oct;(120):172-83. PMID: 975654.
22. Rockwood y Wilkins. Fracturas en el niño. 6ª ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins ; 2001. pp. 408-482.
23. Alemdaroğlu KB, Iltar S, Cimen O, Uysal M, Alagöz E, Atlihan D. Risk factors in redisplacement of distal radial fractures in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2008 Jun;90(6):1224-30. doi: 10.2106/JBJS.G.00624. PMID: 18519314.
24. Webb GR, Galpin RD, Armstrong DG. Comparison of short and long arm plaster casts for displaced fractures in the distal third of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jan;88(1):9-17. doi: 10.2106/JBJS.E.00131. PMID: 16391244.
25. Gregson PA, Thomas PB. Tibial cast wedging: a simple and effective technique. *J Bone Joint Surg Br*. 1994 May;76(3):496-7. PMID: 8175865.
26. Davy DT, Heiple KG. A note on the theoretical basis for cast wedging. *J Biomech*. 1983;16(3):237-40. doi: 10.1016/0021-9290(83)90131-8. PMID: 6863339.

27. Charnley, J., 1974. *The Closed Treatment of Common Fractures*, third ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 212–214.
28. Husted CM. Technique of cast wedging in long bone fractures. *Orthop Rev.* 1986 Jun;15(6):373-8. PMID: 3453945.
29. Berberich T, Reimann P, Steinacher M, Erb TO, Mayr J. Evaluation of cast wedging in a forearm fracture model. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008 Aug;23(7):895-9. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2008.04.003. Epub 2008 May 13. PMID: 18479790.
30. Canale T, Beaty J. *Operative Pediatric Orthopaedics*. Saint Louis, MO, United States of America: Mosby; 1991.
31. Bohler L; *The Treatment of Fractures*, English Ed 5 New York, Grune and Stratton, 1958, Vol 3, pgs 1725, 1732-1733.
32. Dehne E. Ambulatory treatment of the fractured tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 1974 Nov-Dec;(105):192-201. PMID: 4430165.
33. Schulak DJ, Duyar A, Schlicke LH, Gradisar IA. A theoretical analysis of cast wedging with practical applications. *Clin Orthop Relat Res.* 1978 Jan-Feb;(130):239-46. PMID: 639396.
34. Mooney V, Nickel VL, Harvey JP Jr, Snelson R. Cast-brace treatment for fractures of the distal part of the femur. A prospective controlled study of one hundred and fifty patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1970 Dec;52(8):1563-78. PMID: 5483078.
35. Bebbington A, Lewis P, Savage R. Cast wedging for orthopaedic surgeons! *Injury.* 2005 Jan;36(1):71-2. doi: 10.1016/j.injury.2003.10.020. PMID: 15589917.
36. Anderson LD, Hutchins WC, Wright PE, Disney JM. Fractures of the tibia and fibula treated by casts and transfixing pins. *Clin Orthop Relat Res.* 1974 Nov-Dec;(105):179-91. PMID: 4430164.

37. Wells L, Avery A, Hosalkar HH, et al. Cast wedging: a “forgotten” yet predictable method for correcting fracture deformity. *UPOJ*. 2010;20:113–116.
38. Jacobson NA, Lee CL. Some Historical Treatments should not be Forgotten: A Review of Cast Wedging and A Trick to Normalize Non-Standardized Digital X-rays. *J Orthop Case Rep*. 2014 Apr-Jun;4(2):33-7. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.164. PMID: 27298956; PMCID: PMC4719371.
39. Thomas FB. Precise plaster wedging: fracture-angle/cast-diameter ratio. *Br Med J*. 1965 Oct 16;2(5467):921. doi: 10.1136/bmj.2.5467.921. PMID: 5831202; PMCID: PMC1846414.
40. Kattan JM, Leathers MP, Barad JH, Silva M. The effectiveness of cast wedging for the treatment of pediatric fractures. *J Pediatr Orthop B*. 2014 Nov;23(6):566-71. doi: 10.1097/BPB.000000000000099. PMID: 25171569.
41. Keenan WN, Clegg J. Intraoperative wedging of casts: correction of residual angulation after manipulation. *J Pediatr Orthop*. 1995 Nov-Dec;15(6):826-9. doi: 10.1097/01241398-199511000-00019. PMID: 8543616.
42. Bartl V, Gál P, Skotáková J, Kmosták P. Uprava redislokace fragmentů dlouhých kostí klínováním sádrového obvazu [Treatment of redislocated fragments of long bones using plaster cast wedging]. *Rozhl Chir*. 2002 Aug;81(8):415-20. Czech. PMID: 12238262.
43. Samora JB, Klingele KE, Beebe AC, Kean JR, Klamar J, Beran MC, Willis LM, Yin H, Samora WP. Is there still a place for cast wedging in pediatric forearm fractures? *J Pediatr Orthop*. 2014 Apr-May;34(3):246-52. doi: 10.1097/BPO.000000000000091. PMID: 24045589.

XVIII. Anexos

A) Hoja de recolección de datos.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
FOLIO							
NOMBRE							
NSS				HUESO AFECTADO	RADIO	CÚBITO	AMBOS
FECHA DE LESION	DD	MM	AA	SEGMENTO DEL HUESO AFECTADO	DIÁFISIS	METÁFISIS DISTAL	
FECHA DE INICIO DE TRATAMIENTO CONSERVADOR	DD	MM	AA	METÁFISIS	SI	NO	
FECHA DE YESOTOMÍA	DD	MM	AA	DIÁFISIS	SI	NO	
EDAD		AÑOS		LADO DE LESION	DER	IZQ	
SEXO	MAS	FEM		MECANISMO DE LESION	CABA DE SU PLANO DE ASISTENCIA	CONTUSION DIRECTA	OTRO
PESO		KG		SITIO DE LESION	VÍA PÚBLICA	DOMICILIO	OTRO
TALLA		CM					
ANGULACIÓN PREVIO A YESOTOMÍA	GRADOS						
ANGULACIÓN DESPUES DE YESOTOMIA	GRADOS						
APERTURA DE YESOTOMÍA	MILÍMETROS						
CORRECIÓN DE LA ANGULACION CON YESOTOMÍA	GRADOS						
OBSERVACIONES							

B) Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto

GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

**Carta de aceptación de tutor y/o
Investigador responsable del
proyecto**

Nombre del Servicio/ Departamento
Traumatología Pediátrica

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:
Dr. Rocha Garfias Adrian

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor de trabajo de investigación del/a Alumno(a) **Jaime Garzón Coello** del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la

Dr. Rodriguez Franco José Humberto

99359139

Siendo este el responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación en salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Dr. Rodriguez Franco José Humberto

99359139

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable

Dr. Rodriguez Franco José Humberto

99359139

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento, posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELEIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

2021-08-11 10:00:00

C) VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación

GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

Ciudad de México a 29 de abril
de 2021

Carta de Visto Bueno y Apoyo del Jefe de Departamento

Nombre del Servicio / Departamento:
Traumatología Pediátrica

Nombre del Jefe de Servicio / Departamento:
Dr. Rocha Garfias Adrián

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud, presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud" Clave: 2810-003-002, así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, declaro que estoy de acuerdo en participar en el desarrollo del trabajo de tesis de/la Alumno/a **Jaime Garzón Coello** del curso de especialización Traumatología y Ortopedia avalado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, vinculado al proyecto de investigación llamado:

Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable:

Dr. Rodriguez Franco Jose Humberto

79359139

Siendo este el responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a:

Dr. Rodriguez Franco José Humberto

79359139

Vo. Bo. Del Jefe del servicio / Departamento

Nombre y firma a Autógrafa:

Dr. Rocha Garfias Adrián

Dr. Adrián Rocha Garfias

Mat. 99353454

Vo. Bo. Del Jefe de División/Subdirector/Director

Nombre y Firma autógrafa:

Dr. Ignacio Bermúdez Soto Jefe de División /

Dr. Ulises Moreno Juárez Director Médico

Dr. Ignacio Bermúdez Soto
TRAUMATOLOGÍA Y ORTO-
MAT. 99352081
CÉD. PROF. 4132991
CÉD. ESP. 5772228

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento, posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

D) Registro CLIS

2/7/2021

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3401

Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS 17 CI 09 005 092

Registro CONRIGÉTICA CONRIGÉTICA 09 CET 001 2018012

FECHA: Viernes, 02 de julio de 2021

Dr. JOSÉ HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Patrón de prescripción de la yesotomía para corregir la angulación de las fracturas de antebrazo tratadas con aparato de yeso en población pediátrica entre los 3 a los 12 años de edad en un Centro de Referencia de una Economía Emergente**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2021-3401-057

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Tropezón

IMSS
SEGURIDAD SOCIAL MEXICANA