



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



DELEGACIÓN DF SUR

HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
2013-2016

RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE CONFIGURACIÓN CENTROMEDULAR O
CRUZADOS DE LOS CLAVILLOS KIRSCHNER, CON LOS RESULTADOS
FUNCIONALES DE MIEMBRO SUPERIOR EN ESCOLARES CON FRACTURA DE
RADIO DISTAL TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE

TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

DRA. BLANCA LESLY REYES HUERTA

ASESORES:

DR. CLEMENTE HERNÁNDEZ GÓMEZ

MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

DR. MARTÍN GUILLERMO NAVARRO LÓPEZ

MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

DR. JOSÉ ANTONIO ZÁRATE

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. .. AGOSTO 2016



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.

Autorización

Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales
Coordinador de educación e investigación
Hospital General Regional 2 “Villa Coapa”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales
Profesor Titular del Curso de Especialización de Traumatología y Ortopedia
Hospital General Regional 2 “Villa Coapa”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Gilberto Ríos Ruiz
Profesor Adjunto del curso de especialización en Traumatología y
Ortopedia
Hospital General Regional 2
Instituto Mexicano del Seguro Social

GRUPO ASESOR

Dr. Clemente Hernández Gómez
Médico Especialista de Traumatología y Ortopedia
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Martín Guillermo Navarro López
Médico Especialista de Traumatología y Ortopedia
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. José Antonio Zarate
Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación
Instituto Mexicano del Seguro Social

TESIS ACEPTADA EN SISTEMA SIRELCIS FOLIO R-2016-3702-48

Si tienes un sueño y crees en él, corres el riesgo de que se convierta en realidad

AGRADECIMIENTOS:

A Dios

Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi especialidad, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencia y felicidad, también por los extraños y maravillosos caminos que preparó y tiene preparados para mí.

A mis Padres

Virgilio con todo mi cariño, por apoyarme en todo momento, por los valores que me has inculcado y por la tenacidad que me forjaste; Cecilia por ser un excelente ejemplo de vida a seguir, por las dichas, por hacerme lo que soy y lo que espero ser, por tu perseverancia, fortaleza y por lo más valioso: tu amor.

A mis abuelos

Javier por ser mi guía en la tierra y el mejor ángel en el cielo; Concepción por todo el cariño, por creer en mí, por todo tu amor y siempre estar a mi lado.

A mis hermanos

Denis y David por ser mis cómplices de vida, mis confidentes y mi razón para continuar creciendo día a día, por todas las vivencias que disfrutamos juntos, por las ilusiones y los sueños que compartimos y los que nos faltan por cumplir.

A mi tía Ángeles

Por ser el viento para mis alas y enseñarme a volar, por llegar a mi vida en el momento indicado.

A mis tíos y primos

Por brindarme cariño, ternura, confianza, por las risas, por una infancia increíble

A Gerardo y Gustavo

Por estar siempre a mi lado, por hacerme fuerte cuando fui débil, por su apoyo, cariño, por estar en los momentos más felices, en los más duros y por ser los mejores amigos que pude encontrar

A mis profesores de la especialidad

Por transmitirme sus enseñanzas, experiencias y por su dedicación

A mis amigos y compañeros

Por su amistad, apoyo, confianza, motivación y por todos los momentos que compartimos durante este tiempo

A los pacientes

Por permitir el aprendizaje a través del estudio de sus padecimientos

TÍTULO

RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE CONFIGURACIÓN CENTROMEDULAR O CRUZADOS DE LOS CLAVILLOS KIRSCHNER, CON LOS RESULTADOS FUNCIONALES DE MIEMBRO SUPERIOR EN ESCOLARES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE

PRESENTA:

Dra. BLANCA LESLY REYES HUERTA
Médico Residente en la especialidad de Ortopedia y Traumatología
Matricula. 98385662
Lugar de trabajo: Traumatología y Ortopedia
Adscripción: Hospital General Regional N° 2
Teléfono. 55 3449 5786 Fax: sin fax
Correo electrónico: lesly_0804_one@hotmail.com

ASESORES

DR. CLEMENTE HERNÁNDEZ GÓMEZ
Traumatología y Ortopedia, Alta especialidad en Ortopedia Pediátrica
Matricula. 98381007
Lugar de trabajo: Ortopedia pediátrica
Adscripción. Hospital General Regional "2":
Teléfono 553524 6680 Fax: sin fax
Correo electrónico. cignusc@hotmail.com

DR. MARTÍN NAVARO LÓPEZ
Médico especialista en Traumatología y Ortopedia
Matricula. 11628537
Lugar de trabajo: servicio de artroscopía
Adscripción: Hospital General Regional "2"
Teléfono. 55 5415 2653 Fax: sin fax
Correo electrónico. marnavlop@gmail.com

DR. JOSÉ ANTONIO ZARATE
Médico especialista en Rehabilitación, Alta especialidad en neurofisiología.
Matricula.5570263
Lugar de trabajo: consulta externa de rehabilitación
Adscripción: Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur-Siglo XXI
Teléfono 551373 1675 Fax: sin fax
Correo electrónico. zarja1@hotmail.com

ÍNDICE

1.	RESUMEN	1
2.	MARCO TEÓRICO	2
3.	JUSTIFICACIÓN	15
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
5.	HIPÓTESIS	16
6.	OBJETIVOS	17
7.	MATERIAL Y MÉTODOS	23
8.	PLAN GENERAL	23
9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
10.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	26
11.	RESULTADOS	29
12.	DISCUSIÓN	31
13.	CONCLUSIONES	33
14.	BIBLIOGRAFÍA	34
15.	ANEXOS	35
	a. GRÁFICA DE GANTT	36
	b. CONSENTIMIENTO INFORMADO	37
	c. ESCALA DASH	39
	d. DASH EN ESPAÑOL	41
	e. GRÁFICAS DE RESULTADOS	43

RESUMEN

RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE CONFIGURACIÓN CENTROMEDULAR O CRUZADOS DE LOS CLAVILLOS KIRSCHNER, CON LOS RESULTADOS FUNCIONALES DE MIEMBRO SUPERIOR EN ESCOLARES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE

Reyes-Huerta Blanca Lesly¹, Hernández-Gómez Clemente², Navarro López Martín³, Zarate José Antonio⁴.

Ortopedia y Traumatología¹, Ortopedia pediátrica², Artroscopía y Rodilla³; Hospital General Regional 2. Medicina de Rehabilitación⁴, Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur-Siglo XXI. Delegación Sur, D.F., IMSS.

Introducción. La fractura de radio distal es la segunda más frecuente en pacientes pediátricos; las indicaciones quirúrgicas incluyen: fracturas abiertas, fracturas irreductibles, fracturas inestables, codo flotante, fracturas con compromiso de tejidos blandos o neurovascular impidiendo la inmovilización circular; sin embargo, se encuentra controversia en el método de fijación empleado al realizar manejo quirúrgico, ya que no hay estudios en la literatura que comparen los resultados funcionales posteriores al retiro de clavillos kirschner con respecto a la configuración empleada en los mismos (centromedular o cruzados).

Pregunta. ¿Cuál es la relación entre el tipo de configuración centromedular o cruzados de los clavillos kirschner, con los resultados funcionales de miembro superior en escolares con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente en el HGR 2?

Objetivo. Medir la relación entre el tipo de configuración centromedular o cruzados de los clavillos kirschner con los resultados funcionales de miembro superior en escolares con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente en el HGR 2.

Hipótesis. La colocación de clavillos kirschner en configuración cruzada tendrá una mejor relación con buenos resultados funcionales del miembro torácico en niños con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente cuando se comparen con la configuración centromedular.

Material y métodos. Diseño: transversal, analítico. Lugar: consulta externa traumatología y ortopedia HGR2. Sujetos: escolares con fractura de radio, a un año del manejo quirúrgico. Tiempo: enero a diciembre 2016. Procedimientos. 1) Resumen clínico y asignación a grupo 1 con clavillos centromedulares o grupo 2 con clavillos en disposición cruzada; 2) Evaluación de la funcionalidad del miembro torácico.

Estadística. T-independiente o U-Mann Whitney, X^2 , coeficiente de correlación Pearson o Spearman ($p < 0.05$).

Palabras clave: Fractura distal del radio en niños, tratamiento quirúrgico, clavillos centromedulares, clavillos en disposición cruzada.

MARCO TEÓRICO

GENERALIDADES

La incidencia de trauma pediátrico en los Estados Unidos es la más alta del mundo, debido a la violencia en el hogar, uso de armas de fuego, realización de actividades deportivas, etc.

Debido al alto impacto de las lesiones pediátricas musculoesqueléticas en la salud pública, es necesario entender la epidemiología de las fracturas en este grupo de edad, para maximizar esfuerzos encaminados a la prevención y al óptimo tratamiento de las mismas.

Comportamiento: la mayoría de las lesiones ocurren durante el juego o por caídas durante el día; de hecho alrededor del 50% de los niños y 25% de las niñas sufren al menos una fractura durante el crecimiento. Las fracturas son más comunes durante el verano, ya que los niños se encuentran fuera de la escuela y están expuestos a mayores actividades físicas.¹

RASGOS ESPECIALES QUE INFLUYEN EN EL TRATAMIENTO

Los niños toleran bien los yesos y tracciones sin ocasionar rigidez articular. Los problemas de desuso (algodistrofias) son raros, posteriores a inmovilización

- La mayoría de las fracturas curan más rápido que en los adultos (esto significa menos tiempo con yeso).
- Con frecuencia pequeños defectos de reducción se dejan sin tratar por la capacidad del hueso infantil para remodelarse.
- Se puede esperar una buena remodelación en fracturas cercanas a fisis abiertas y si la deformidad está en plano de movimiento articular. Fracturas consolidadas en varo-valgo remodelan peor.
- Las no uniones (pseudoartrosis) son raras

- Los trastornos de crecimiento son una secuela no frecuente, pero los niños en peligro de que esto se produzca (fracturas fisarias de riesgo) deben ser seguidos a largo plazo (4%)¹⁸.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

De las primeras causas de muerte en niños entre 1 y 14 años de edad son los traumatismos, las lesiones esqueléticas suponen de un 10% a un 15% de todas las lesiones en la infancia, aproximadamente 15% al 30% son lesiones fisarias.

La proporción global de fracturas aisladas en los niños respecto a las niñas es de 2,7:1.

Por orden de frecuencia se lesionan realizando actividades deportivas 31%, actividades al aire libre 25%, accidentes domésticos 19%, accidentes escolares 13% y accidentes en la vía pública 12%.¹⁹

Edad de presentación:

Se distinguen cuatro períodos

1. Antes de los 6 años se agrupan el 18% de todas las fracturas. Entonces los accidentes domésticos y las caídas constituyen las causas más frecuentes.
2. Antes de los 2 años se agrupan el 5% de las fracturas, siendo las fracturas del antebrazo y pierna las más frecuentes. Entre los 2 y los 6 años, las fracturas del antebrazo y del codo son las más habituales.
3. Entre los 6 y los 11 años se agrupan el 42% de todas las fracturas. Entonces las fracturas más habituales son las de antebrazo y codo.¹⁸
4. Después de los 11 años las fracturas más frecuentes son las del antebrazo y pierna.

El 80% de las fracturas ocurren después de los 6 años.

En pacientes menores de 15 años, este tipo de fracturas tiene una variación estacional, en un estudio con 5013 pacientes en Gales se observa incidencia de 5.9/1000 por año en los meses de invierno y 10.7/1000 por año en el resto del año.¹⁶

ANATOMÍA DEL HUESO PEDIÁTRICO

El hueso pediátrico tiene mayor contenido de agua y menor contenido mineral por unidad de volumen que el hueso adulto. Por tanto, con respecto al hueso del adulto, el pediátrico tiene un módulo de elasticidad menor (menos fragilidad), capaz de soportar una carga global mayor antes de fallar.

Los huesos de los niños, especialmente los largos pueden dividirse en cuatro áreas anatómicas distintas y constantemente cambiantes: epífisis, fisis, metáfisis y diáfisis. Cada una es proclive a ciertos modelos de lesión debido a las diferentes cualidades fisiológicas y biomecánicas que cambian con el desarrollo postnatal. El hueso en crecimiento es muy sensible a las fuerzas de tracción y presión. La presión induce un efecto osteoblástico en la fisis y la tracción activa la reabsorción. En el periostio la presión se sigue de osteoclasia y la tracción despierta una respuesta osteoblástica, tanto más intensa cuanto más joven es el organismo. El periostio es tensorresistente y el cartílago presorresistente.¹⁸

Las fuerzas extrínsecas actuando sobre el hueso y según su magnitud, duración, dirección y velocidad pueden producir:

1. *Respuesta normal*: Con estímulo del crecimiento y remodelación ósea
2. *Respuesta patológica*. Representada por una solución de continuidad, respuesta bien definida en la ley de Hueter- Volkmann.

Otros factores que influyen en la respuesta del hueso en desarrollo frente a la acción de fuerzas potencialmente traumatizantes son:

1. la capacidad de absorción de energía actuante
2. el módulo de elasticidad
3. la resistencia a la fatiga
4. la densidad ósea

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La reparación de la fractura es un complejo proceso de regeneración iniciando con la respuesta a la lesión, el hueso puede curar por mecanismos primarios y secundarios.

Consolidación primaria, el nuevo hueso puede sanar sin ningún intermediario, este tipo de consolidación es rara en fracturas completas, excepto cuando la fractura se fija de manera rígida mediante cirugía.

La consolidación secundaria en el hueso inmaduro se establece de una manera desorganizada, mediante un callo de fractura; durante el proceso de reparación las células mesenquimales indiferenciadas inicialmente forman una plantilla en el hueso, la cual se diferencia en condrocitos, posteriormente es invadido por vasos sanguíneos, cambiando la concentración de oxígeno, por lo que los condrocitos se diferencian a osteoblastos de acuerdo a la vasculatura existente alrededor del hueso.

La reparación ósea es un proceso que integra varias fases, la fase inicial de reparación se establece con el hematoma, la pérdida de sangre libera factores de crecimiento y citocinas, las células endoteliales responden aumentando la permeabilidad, permitiendo el paso de leucocitos, monocitos, macrófagos y células mesenquimales en el sitio de fractura. El flujo sanguíneo es temporalmente interrumpido por unos milímetros proximales al sitio de fractura, produciendo necrosis local e hipoxia; es probable que la necrosis también resulte de la liberación de factores de crecimiento, que promueven la diferenciación de células mesenquimales en células formadoras de hueso⁴.

La fase proliferativa, las células mesenquimales indiferenciadas, se agregan en el sitio de fractura, proliferan y se diferencian. Éste proceso implica osificación ósea intramembranosa y endocondral. La osificación intramembranosa implica la formación de hueso directa desde el hueso comprometido con células osteoprogenitoras de células mesenquimales indiferenciadas que residen en el periostio, resultando en la formación de un callo óseo.

Como el hueso del niño es muy vascular, la reacción inflamatoria (hiperemia) es más rápida e intensa. Clínicamente incluso puede aparecer fiebre de hasta 40°C tras grandes fracturas de los huesos largos.

REMODELADO ÓSEO DESPUÉS DE UNA FRACTURA

Durante el crecimiento del niño, el proceso normal de crecimiento óseo y el remodelado pueden realinear los fragmentos inicialmente desplazados, haciendo anatómica la pérdida de la reducción. El hueso y el cartílago generalmente remodelan como respuesta normal de las tensiones obtenidas por el peso del cuerpo, acción muscular y las fuerzas articulares y de mecanismos de control intrínsecos como el periostio. Éste potencial de remodelación espontáneo, completa

la corrección, es mayor mientras más pequeño es el niño y mientras más cercano sea a la placa fisaria. Por ejemplo; fracturas distales de radio pueden corregir un grado por mes.

Las fracturas de tercio distal del antebrazo son extremadamente frecuentes. Blount señala que aproximadamente 75% de las fracturas del antebrazo afectan el tercio distal, siendo el radio el hueso más frecuentemente afectado.¹⁸

Estas fracturas pueden presentarse aisladas o asociadas a otras como son supracondíleas de húmero o escafoideas. El tipo de fractura que se produce habitualmente es en tallo verde y la asociación más frecuente es la fractura de radio completa con tallo verde de cúbito.¹⁹

EVALUACIÓN DE FRACTURAS DISTALES DE RADIO Y CÚBITO

El mecanismo de lesión es generalmente caída con la mano extendida. Típicamente, la posición extendida de la muñeca, con carga axial produce una falla en la superficie tensil del lado volar distal al foramen. A la inversa, la carga axial con la muñeca en flexión produce desplazamiento volar de la fractura con angulación del ápex dorsal. Ocasionalmente se pueden fracturar por traumatismo directo distal al foramen.¹⁹

El tipo de fractura, el grado de desplazamiento también depende del peso, velocidad de la caída y mecanismo de lesión. Ciertamente el espectro del daño puede estar entre el rango de fracturas no desplazadas (**TORUS**), lesiones (comunes en niños pequeños con caídas mínimas), fracturas con desplazamiento dorsal angulación volar (más común en niños más grandes y lesiones de alta velocidad).

El desplazamiento puede ser severo, suficiente para provocar acortamiento y posición en bayoneta. Las fracturas distales al foramen típicamente ocurren cuando el radio y/o cubito son más susceptibles a fracturarse secundario a los cambios biomecánicos durante el desarrollo esquelético.

La fractura de cúbito puede estar asociada a la de radio en forma de fractura metafisaria, epifisiolisis, en tallo verde y avulsión de estiloides cubital.

Son frecuentes las fracturas tipo I y II de Salter y Harris; los tipos III y IV resultan muy raras. Estas lesiones fisarias no suelen necesitar cirugía y tienen resultados uniformemente buenos.¹⁸

LESIONES ASOCIADAS A FRACTURAS DISTALES DE RADIO Y CÚBITO

El riesgo asociado a estas lesiones es significativamente menor en el esqueleto inmaduro con respecto a los pacientes adultos.

La extremidad ipsilateral a la lesión debe ser estudiada en su totalidad para descartar fracturas del carpo, foramen y codo. Entre el 3 y el 13% de fracturas distales de radio están asociadas a fracturas ipsilaterales asociadas.

Al presentar desplazamiento marcado radial o cubital, puede ocurrir compromiso neurovascular. Neuropatía del nervio mediano puede verse en fracturas radiales severamente desplazadas debido a contusión directa de dicho nervio o por tracción persistente en fracturas no reducidas o por síndrome compartimental agudo.

La neuropatía cubital ha sido descrita por mecanismos similares, también por atrapamiento o encarcelamiento de nervio ulnar en el sitio de fractura.

Los ligamentos de la muñeca y lesiones a nivel del cartílago articular pueden ser descritas en asociación con fracturas distales de radio y cubito, poco frecuentes en niños, fracturas asociadas con escafoides pueden ocurrir⁷.

Más del 50% de las fracturas distales de radio tienen asociada fractura de ulna, usualmente de la estiloides cubital, pero puede presentar deformidad plástica, fractura en rama verde o fractura completa. Las separaciones fisarias son clasificadas mediante los criterios de Salter-Harris. La lesión Galeazzi pediátrica es más bien rara y ocurre por desplazamiento de la articulación radioulnar distal⁷.

SIGNOS Y SÍNTOMAS PRESENTES EN FRACTURAS DE RADIO DISTAL

Cuadro clínico: síntomas dolor, incapacidad funcional; signos: edema, deformidad variable según el tipo de fractura, siendo mayor en las fracturas completas y desplazadas. La palpación del foco de fractura agudiza el dolor y pone de manifiesto el desplazamiento de los fragmentos.

En fracturas no desplazadas de torus en pacientes jóvenes, el cuadro clínico puede no presentarse hasta días después de la lesión; el periostio intacto y la estabilidad biomecánica hace que el dolor y sensibilidad sea menor.

En fracturas desplazadas con desplazamiento típico dorsal, con angulación distal volar, crean una deformidad clínicamente aparente. La inspección cuidadosa es crítica, para evaluar posibles laceraciones en la piel, heridas y fracturas abiertas.

Con grandes desplazamientos, el examen físico es más complicado debido al dolor y la ansiedad, pero es imperativo obtener una exploración sensitiva y motora completa, incluyendo la exploración de nervio radial, cubital y mediano antes de iniciar el tratamiento. En un estudio prospectivo se demostró que el 8% de los niños con fractura distal de radio presentaron lesión a nivel de dichos nervios.⁸

La función del nervio mediano es evaluado por el test del abductor corto del pulgar (intrínseco) y el flexor largo del pulgar (extrínseco); el nervio cubital mediante la función del interóseo y el abductor del quinto dedo, nervio radial evaluando los extensores digitales.

IMÀGENES Y OTROS ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS PARA FRACTURAS DISTALES DE RADIO

Radiografías simples sirven para diagnosticar el tipo de fractura y el grado de desplazamiento. Las proyecciones anteroposterior y lateral son suficientes. Siempre debe valorarse la muñeca y el codo en casos de mecanismos de alta energía.

Se requieren estudios adicionales con TAC o RM en los casos de fracturas articulares o asociadas a lesiones del carpo.

La evaluación radiográfica debe ser realizada no sólo para confirmar el diagnóstico, sino también para valorar el grado de desplazamiento, angulación, rotación y conminución.

Entender los parámetros normales radiográficos es esencial para cuantificar el desplazamiento. En niños el desplazamiento volar es medido por una línea a través de la superficie articular distal y una línea perpendicular sobre el eje radial en la radiografía lateral. En los pacientes pediátricos el valor de la inclinación radial puede variar con respecto al adulto, dependiendo del grado de la maduración esquelética y de la osificación de la epífisis.¹⁹

CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DISTALES DE RADIO

Las fracturas distales de radio son clasificadas de acuerdo con el patrón de la fractura, tipo de fractura cubital asociada, dirección del desplazamiento, angulación y rotación.

Las fracturas distales radiales deben ser definidas con respecto a su relación anatómica con la fisis. Las fracturas fisarias son clasificadas ampliamente por Salter-Harris. Las fracturas metafisarias son diferentes a sus equivalentes en el

adulto debido al periostio grueso y a la relativamente delgada corteza presente en niños. Las fracturas metafisarias son generalmente clasificadas de acuerdo al patrón de fractura; pueden ser fracturas de torus, en rama verde, fracturas incompletas o fracturas bicorticales completas.

Lesiones fisarias

El sistema Salter-Harris se basa en las fracturas fisarias. La mayoría son S-H tipo II, es más común que tengan un desplazamiento dorsal, con un ápice volar.

Lesiones metafisarias

El patrón de las fracturas metafisarias es clasificada como torus, incompleta o en rama verde y fracturas completas, este sistema de clasificación ha sido usado de acuerdo a la experiencia de los observadores. ⁹

Las fracturas incompletas o en tallo verde ocurren con una combinación de compresión, tensión y fuerzas rotatorias, resultando en la falla completa de una de las corticales y deformación plástica de la otra cortical. Más comúnmente a causa de la combinación de extensión y supinación, con falla en la cortical volar y daño por compresión en la cortical dorsal.

Las fracturas completas ocurren por una ruptura de ambas corticales dorsal y volar, la longitud puede mantenerse si se encuentran en contacto los fragmentos proximal y distal.

Fractura de Galeazzi

La fractura luxación de Galeazzi es más comúnmente descrita por la dirección y desplazamiento ya sea de la luxación cubital o radial de la fractura (volar o dorsal). Walsh y McLaren clasifican las fracturas radiales en completas e incompletas.

ANATOMÍA PATOLÓGICA RELACIONADA CON LAS FRACTURAS DISTALES DE RADIO

La epífisis distal del radio normalmente aparece entre los 0.5 y los 2.3 años en los niños y 0.4 y 1.7 años en las niñas. ¹⁰ Inicialmente es transversa en apariencia y rápidamente se convierte en una forma triangular similar a la del adulto. El contorno

de la estiloides radial se elonga progresivamente avanzando con la madurez esquelética. El centro secundario de osificación de la estiloides cubital aparece con la edad.

El fibrocartílago triangular es el estabilizador primario de la articulación radiocarpal y radiocubital distal, que se extiende desde la apófisis estiloides del radio a través de la articulación radiocubital distal y se inserta en la base de la estiloides cubital. Se extiende también distalmente hacia el semilunar, piramidal y ligamentos colaterales cubitales. La interacción entre los huesos radio cubital distal y los tejidos blandos, brindan estabilidad durante la pronosupinación. El ligamento interóseo en el antebrazo ayuda a estabilizar el radio y el cubito más proximalmente y a nivel de la diáfisis, la ulna se encuentra relativamente inmóvil y el radio rota alrededor de este.

TRATAMIENTO

TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO

El objetivo de tratamiento en las fracturas distales de radio es lograr consolidación dentro de parámetros radiográficos aceptables, para obtener adecuada funcionalidad a largo plazo y evitar complicaciones tardías.

El manejo está influenciado por el potencial de remodelación en radio distal durante el crecimiento en los niños. En general, el potencial de remodelación es dependiente del grado de maduración esquelética, proximidad de la fractura a la fisis y la relación entre el sitio de deformidad en el plano adyacente al eje de movimiento articular. Fracturas en niños muy pequeños con fractura cerca de la fisis radial, con predominio de la angulación en el plano sagital tienen gran capacidad para remodelar.¹⁹

Es aceptable en el plano sagital en fracturas metafisarias distales ha sido reportado desde 10-35° en pacientes menores a 5 años de edad¹¹. De manera similar en pacientes menores a 10 años de edad la angulación aceptable se encuentra en el rango de 10 a 25°.¹³ Para niños después de los 10 años de edad es aceptable una alineación en un rango de 5-20° dependiendo de la maduración esquelética del niño.

Las fracturas que tienden a desplazarse radialmente con un ápice de angulación ulnar, esta angulación también tiene potencial de remodelado, pero menos que una deformidad en el plano sagital. Mayores angulaciones en el plano coronal pueden no remodelar o presentar limitación en movimiento del antebrazo

INDICACIONES/CONTRAINDICACIONES

Por las razones previamente citadas, la mayoría de las fracturas distales de radio pueden ser satisfactoriamente tratadas por medios no quirúrgicos.

En general, las indicaciones para manejo no quirúrgico incluyen fracturas de torus, fracturas fisarias desplazadas o fracturas metafisarias con parámetros aceptables de acuerdo al grado de madurez esquelética, fracturas desplazadas con alineación inaceptable, fracturas inestables, fracturas con desplazamiento que no tienen potencial de remodelado.

TÉCNICAS

INMOVILIZACIÓN PARA FRACTURAS DE TORUS MEDIANTE APARATO DE YESO

Por definición las fracturas de torus son fracturas con compresión metafisaria distal radial y son estables. El tratamiento sólo debe consistir en proteger mediante inmovilización y prevenir mayor daño, así como disminuir el dolor. Davidson en un estudio aleatorizado con 201 pacientes con fractura de torus fueron tratados mediante inmovilización con aparato de yeso durante tres semanas, todos los pacientes presentaron curación de la fractura sin alteraciones posteriores.

REDUCCIÓN E INMOVILIZACIÓN EN FRACTURAS INCOMPLETAS

El tratamiento para fracturas incompletas de radio y cubito distales depende de la edad, desplazamiento y angulación y los sesgos de la posibilidad de autocuidado del paciente. En casos de fractura incompleta o en tallo verde con o sin involucro del cubito, con deformidad inaceptable la reducción cerrada y la inmovilización es recomendada. El método de reducción para las fracturas en tallo verde depende del grado de desplazamiento. Con angulación volar, la deformidad rotatoria es en supinación, pronando el radio y aplicando una reducción de dorsal a volar se obtiene adecuada reducción; viceversa cuando la angulación se encuentra dorsal, la deformidad rotatoria es en pronación por lo que requiere realizarse supinación.

Como estas fracturas son incompletas los pacientes posteriormente presentan poco dolor.

REDUCCIÓN CERRADA E INMOVILIZACIÓN EN FRACTURAS DISTALES DESPLAZADAS DE RADIO

La reducción cerrada y la posterior inmovilización continúa siendo el estándar para el tratamiento. En pacientes con típico desplazamiento dorsal en fracturas distales epifisarias, la reducción cerrada, con analgesia adecuada tiende a ser el tratamiento de elección. Dado que el periostio es muy grueso, únicamente la tracción longitudinal tiende a ser insuficiente para restaurar la alineación, particularmente en los casos de fractura en bayoneta. La reducción requiere realizar primero hiperextensión y exagerar la deformidad para relajar el periostio. La tracción longitudinal es aplicada para restaurar el largo del hueso, finalmente el fragmento distal de la fractura es flexionado para corregir la translación y el desplazamiento angular, puede ser utilizado el fluoroscopio para confirmar la reducción.

Las fracturas con angulación mayor de 15° (en cualquier edad), desplazamiento inicial mayor a 30°, acortamiento mayor a 1 cm usualmente requieren ser reducidas.^{2,3.}

El tipo óptimo de reducción es controversial, el yeso corto y el yeso largo deben ser propuestos para el tratamiento y seguimiento de estas fracturas ¹³estudio aleatorizado. El yeso largo tiene la ventaja de restringir la rotación del antebrazo y teóricamente reduce las fuerzas deformantes impartidas al radio distal, pero tiene el inconveniente de necesitar mayor asistencia en las actividades de la vida diaria y más días de escuela perdidos ¹³. Un estudio aleatorizado controlado demuestra que el yeso corto es tan efectivo como el yeso largo para mantener la reducción siempre que se encuentre bien moldeado^{13, 14}. De hecho, más que el largo del yeso, es más importante moldear bien el yeso a nivel de la fractura, el uso de tres puntos de apoyo ayuda a mantener la alineación. El índice de yeso ha sido propuesto para calificar las características de calidad en el molde de yeso, incluyendo los tres puntos de apoyo, índice de Canterbury, cantidad de vueltas de yeso, se calcula (x/y) es el diámetro interno del yeso a nivel de la fractura, en la proyección lateral (x) con el diámetro interno a nivel de la fractura en la proyección anteroposterior (y).

Las fracturas completas de radio distal tienen alto riesgo de pérdida de la reducción después de un tratamiento con reducción cerrada. Investigaciones han demostrado que del 20-30% de los pacientes tienen pérdida de la reducción en fracturas desplazadas de radio distal.

Factores asociados con pérdida de la reducción incluyen mala técnica; la presencia de desplazamiento radial, concomitante desplazamiento o deformación plástica de cubito, angulación inicial dorsal mayor a 30°⁴, el incremento de desplazamiento inicial en la fractura resulta en un elevado riesgo de falla en la reducción.⁵

En fracturas con mala alineación durante el desarrollo de callo blando antes del inicio de la osificación (lesiones entre 2-3 semanas después de la reducción) pueden ser realineadas¹².

TÉCNICAS PARA FRACTURAS FISARIAS DISTALES DE RADIO

La mayoría de las fracturas desplazadas Salter- Harris I y II son tratadas mediante reducción cerrada e inmovilización.

Las fracturas deben ser monitoreadas mediante una serie de radiografías que muestren que no presenta pérdida de la reducción. Generalmente estas fracturas son estables después de la reducción e inmovilización, si se presenta pérdida de la reducción posterior a los 7 días el cirujano debe modificar la técnica de la reducción, ya que se realizar una manipulación enérgica puede ocasionar un arresto fisario.

Mucha de la literatura publicada, provee de información a corto plazo de los resultados radiográficos y clínicos. El riesgo de alteraciones en el crecimiento es aproximadamente del 4%. Cannata reporta resultados de 163 fracturas fisarias distales de radio, las fracturas desplazadas fueron tratadas con reducción cerrada e inmovilización por 6 semanas con un seguimiento de 25 años. Las alteraciones en el crecimiento el mayor fue de 1 cm de discrepancia con respecto a longitud radial.¹⁶

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE RADIO DISTAL

A pesar de que las indicaciones quirúrgicas y las técnicas quirúrgicas en este tipo de fracturas, continúan evolucionando, en general las indicaciones quirúrgicas en pacientes pediátricos incluyen fracturas abiertas, fracturas irreductibles, fracturas inestables, codo flotante, fracturas con compromiso de tejidos blandos o neurovascular impidiendo la inmovilización circular. La reducción quirúrgica y la fijación es también indicado en casos con incongruencia articular asociados con fracturas Salter- Harris III, IV o fracturas triplanares.

El tratamiento quirúrgico es similar al recomendado e pacientes con compromiso neurovascular y en lesiones severamente desplazadas. La estabilización quirúrgica

sirve para mantener la adecuada alineación ósea y más importante para disminuir el riesgo de síndrome compartimental por excesiva hinchazón con la inmovilización circunferencial.

Quizá la mejor indicación para fracturas desplazadas fisarias radiales con neuropatía de nervio mediano con hinchazón intensa de tejidos blandos en el lado volar; estos pacientes tienen elevado riesgo de presentar síndrome de túnel del carpo o síndrome compartimental del antebrazo si es manipulado. ¹⁷

La fijación interna es usualmente con clavillos de diámetro pequeño que no aumenten el riesgo de arresto fisario, placas y tornillos raramente se usan a menos que el paciente se encuentre cerca de la madurez esquelética ya que pueden promover lesiones fisarias. Si es necesario cruzar la fisis entonces se utilizan clavos kirschner de diámetro pequeño.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

REDUCCIÓN CERRADA Y FIJACIÓN CON CLAVILLOS

Planificación preoperatoria: inicia este proceso al realizar una evaluación radiográfica con precisión, valorar el estado neurovascular y descartar síndrome compartimental. Las radiografías deben tomarse al momento de la lesión, después de la reducción cerrada y posteriormente como seguimiento. Debido a la relativa simplicidad de la reducción cerrada y fijación percutánea, se requiere mínimo equipo e instrumentos. Sólo se requiere fluoroscopia intraoperatoria y los instrumentos de colocación de los clavillos kirschner. ¹⁸

Posición

Después de una adecuada anestesia el paciente debe colocarse en posición supina en la mesa de operaciones estándar, con el miembro torácico afectado abducido sobre una mesa radiolúcida. El fluoroscopio debe colocarse cefálico al paciente del lado que no interfiera con el cirujano.

Enfoque quirúrgico

Mientras el clavillo percutáneo puede ser colocado sin necesidad de realizar una incisión en la piel, ya que, se debe colocar sobre la estiloides radial, de esta manera se disminuye el riesgo de lesión iatrogénica de la rama sensitiva radial o del tendón extensor; por esta razón se recomienda realizar una incisión en la piel, por la cual se puedan visualizar y retraer los tejidos blandos adyacentes.

Fijación con clavillos

Después de lo previamente narrado, junto con una adecuada reducción cerrada de fracturas de radio distal y la alineación resulta anatómica, se realiza una incisión en la estiloides radial, el clavillo puede colocarse como único o doble, el clavillo se coloca en el extremo distal de la fractura de manera suave y colocado de manera oblicua y proximal en dirección a la ulna.

El clavillo puede ser colocado sin la epífisis radial distal pasando distal a la fisis, disminuyendo el riesgo de lesión fisaria. La estabilidad de la fractura deberá ser evaluada con flexión y extensión, así como a fuerzas rotacionales bajo visión fluoroscópica. En niños y adolescentes un solo clavillo debe proporcionar suficiente estabilidad para prevenir el desplazamiento de la fractura. Si la estabilidad es cuestionable se deberá colocar un segundo clavillo paralelo al primero. Los clavillos deben doblarse y cortarse, colocar gasa vaselinada en su sitio de entrada y gasa estéril. Se deberá complementar esta técnica mediante inmovilización externa (férula), los clavillos deberán ser retirados posteriores a 4 semanas (generalmente).

REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN

Planeación preoperatoria: La reducción abierta está indicada para fracturas abiertas irreductibles. Las fracturas abiertas, constituyen el 1% de las fracturas metafisarias distales. El enfoque del tratamiento de las fracturas abiertas continúa evolucionando, pero continúa con los estándares quirúrgicos sobre la irrigación y desbridamiento de la misma.

Las fracturas metafisarias o fisarias irreductibles son raras y generalmente son secundarias a interposición de tejidos blandos. Las fracturas con desplazamiento dorsal, la estructura que regularmente se encuentra interpuesta es el periostio volar o el pronador cuadrado y raramente el tendón flexor o estructuras neurovasculares²⁰.

En pacientes que son demasiado grandes para el remodelado por aposición en bayoneta, la reducción abierta es apropiada. La colocación de placa para la fijación puede ser utilizada en esqueletos maduros de adolescentes.

Todas las fracturas abiertas, dependiendo el grado presentan en menor o mayor medida lesión de tejidos blandos, deberán ser irrigados y debridados en la sala de operaciones.

La reducción abierta para fracturas inestables o fracturas irreductibles es típicamente utilizada para fracturas con angulación volar distal de radio. Se realiza una incisión longitudinal a lo largo del flexor del carpo radial (FCR), el tendón se lateraliza, se localiza el sitio de fractura del fragmento distal del radio, típicamente

se realiza la disección entre la arteria radial y el FCR, profundo a éste último se encuentra un plano grueso que se trata del pronador cuadrado, éste se incide a través de una incisión longitudinal en el borde radial, se debe valorar si existe músculo interpuesto en el sitio de fractura, el periostio volar generalmente se encuentra interpuesto, esto es evidente después de la elevación del pronador cuadrado.

Técnica

Después de una adecuada exposición del foco de fractura, se pueden utilizar los clavillos a manera de joystick de forma similar que en la reducción cerrada, una vez que se obtiene una reducción anatómica, se coloca de manera subcutánea el clavillo kirschner para obtener la estabilización del foco de fractura, el método para colocar el clavillo kirschner es la misma que para la reducción cerrada.

Para las fracturas abiertas primero se realiza el proceso de desbridamiento y después la reducción y estabilización con clavillos kirschner.

FIJACIÓN DE FRACTURAS INTRAARTICULARES

Planeación preoperatoria: Son las fracturas tipo Salter y Harris III o IV (fracturas triplanares) pueden requerir reducción abierta ya que la fisis puede no ser anatómicamente reducida de manera cerrada. Si la alineación no resulta anatómica en la fisis y la superficie articular, existe el riesgo de arresto en el crecimiento, deformidad o limitación en la función. Desplazamientos mayores a 1mm no deben ser permitidos. Preoperatoriamente deberán solicitarse TAC o IRM^{18,19}.

JUSTIFICACIÓN

Se ha reportado la presencia de alteraciones en la consolidación y angulaciones posteriores al retiro de clavillos kirschner, requiriendo una nueva intervención para evitar desarrollo de inestabilidad radiocarpiana ulterior así como dolor y limitación en arcos de movimiento, ya que éstas alteraciones limitan las actividades físicas y deportivas en el escolar, ya que 14% de los pacientes pueden llegar a presentar no unión o pérdida de la reducción de más de 5° y el 4% de los pacientes según la literatura presenta pseudoartrosis. La no unión de la fractura debe ser observada por los siguientes 6 a 12 meses para observar el potencial de remodelación.

En este estudio pretendemos demostrar si existe alguna diferencia al realizar fijación de la fractura mediante clavillos kirschner en configuración cruzada y centromedular, ya que la literatura existente no cuenta con la comparación de los mismos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de trauma pediátrico en México y el mundo es cada vez más frecuente, debido al aumento en lesiones de alta energía causados por automotores causando lesiones cada vez más complejas. Las fracturas de antebrazo son lesiones comunes en los niños, constituyen cerca de 45% de todas las fracturas en la infancia y 62% de la extremidad superior. Según Blount las fracturas del tercio distal del antebrazo son extremadamente comunes, aproximadamente 75% ocurren en el tercio distal, 15 al 18% en el tercio medio y sólo 7% en el tercio proximal.

La mayoría de las fracturas distales de radio en niños pueden tratarse de manera conservadora, sin embargo en fracturas inestables o muy desplazadas suele ser necesario realizar manejo quirúrgico mediante fijación interna con clavillos de diámetro pequeño; están reportadas diversas configuraciones de clavillos kirschner para mantener la estabilidad de la fractura, pero se desconoce si hay diferencias funcionales en el antebrazo y muñeca entre los pacientes que fueron tratados quirúrgicamente con clavillos kirschner mediante la configuración cruzados y centromedulares.

Considerando lo anterior, nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la relación entre el tipo de configuración centromedular o cruzados de los clavillos kirschner, con los resultados funcionales de miembro superior en escolares con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente en el HGR 2?

HIPÓTESIS DE TRABAJO

La colocación de clavillos kirschner de configuración cruzada tendrán una mejor relación con buenos resultados funcionales del miembro torácico en por lo menos el 90%* de niños con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente cuando se comparen con la configuración centromedular.

* Proporción de niños con fractura distal de radio y buen resultado funcional cuando se usaron para la fijación clavillos de kirschner de configuración centromedular, en un estudio realizado por D'arienzo (2002). ⁷

OBJETIVO

Medir la relación entre el tipo de configuración centromedular o cruzados de los clavillos kirschner con los resultados funcionales de miembro superior en escolares con fractura de radio distal tratados quirúrgicamente en el HGR 2.

VARIABLES DE RELEVANCIA

Fractura distal del radio

Definición conceptual. Fracturas localizadas en la zona metafisaria distal de radio de acuerdo al cuadrado de Müller¹⁸.

Definición operacional. De acuerdo a lo referido por el paciente y lo obtenido en el expediente clínico

Indicadores: diáfisis, metáfisis

Escala de medición: cualitativa, nominal.

Extremidad afectada

Definición conceptual. Haciendo un corte sagital se divide el cuerpo en dos mitades, una derecha y una izquierda

Definición operacional. El lado afectado de acuerdo a lo referido en el expediente clínico.

Indicadores. Izquierda o derecha.

Escala de medición. Cualitativa, nominal.

Complicaciones quirúrgicas

Definición conceptual. Es toda desviación del proceso de recuperación que se espera después de una intervención quirúrgica

Definición operacional. La referida por el paciente y la encontrada en el expediente clínico

Indicadores: infección, lesión neurovascular, pseudoartrosis, retardo en consolidación, angulación posterior, limitación en arcos de movimiento

Escala de medición. Cualitativa, nominal, Politómica.

Angulación de la fractura distal del radio

Definición conceptual. Mayor a 10-35° en pacientes menores a 5 años de edad, para niños después de los 10 años de edad es aceptable una alineación en un rango de 5-20° dependiendo de la maduración esquelética del niño.

Definición operacional: De acuerdo a lo referido por el paciente y lo obtenido por el expediente clínico

Indicadores: Angulación medida en grados

Escala de medición: Cuantitativa nominal

Pseudoartrosis de la fractura distal del radio

Definición conceptual. Fracaso de la consolidación en el tiempo normal esperado para el tipo y localización de la fractura, con una falsa articulación donde existe una cavidad fibrocartilaginosa recubierta por una membrana sinovial

Definición operacional: De acuerdo a lo referido por el paciente y lo obtenido por el expediente clínico

Indicadores: Pseudoartrosis

Escala de medición: Cualitativa dicotómica

Tiempo entre la lesión e inicio de tratamiento

Definición conceptual. Tiempo existente entre el traumatismo y el inicio del tratamiento quirúrgico

Definición operacional: De acuerdo a lo referido por el paciente y lo obtenido por el expediente clínico

Indicadores: Tiempo medido en días

Escala de medición: Cuantitativa nominal

Tiempo de inmovilización

Definición conceptual. Tiempo en el cual se utilizaron los clavillos kirschner y el paciente presenta bloqueo en el movimiento articular

Definición operacional: Retiro de clavillos kirschner posteriores a su colocación

Indicadores: Semanas

Escala de medición: Cuantitativa, nominal

Variable independiente

Definición conceptual. Procedimiento quirúrgico terapéutico aplicado a pacientes con fractura distal del radio.

Definición operacional. Quirúrgico A con clavillos cruzados

Quirúrgico B con clavillos centromedulares

Indicadores: Grupo A disposición de clavillos cruzados y Grupo B clavillos centromedulares

Escala de medición. Cualitativa y nominal.

Variable dependiente

Definición conceptual: Resultado funcional en relación a la presencia de angulación de la fractura y o presencia de pseudoartrosis.

Definición operacional: Favorable; si no presenta angulación ni pseudoartrosis.

No favorable; si presenta angulación y /o pseudoartrosis.

Escala de medición. Cualitativa y dicotómica

Escala funcional DASH

Definición conceptual. El cuestionario Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH por sus siglas en inglés) es un instrumento específico de medición de la calidad de vida relacionada con los problemas del miembro superior, desarrollado por el Institute for Work and Health y la American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS).

Escala de medición: Cuenta con 30 incisos. La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos.

El cuestionario DASH presenta una excelente reproductibilidad y una elevada sensibilidad, detectando pequeños cambios.

Escala de medición. Cualitativa ordinal

Variables demográficas

Edad:

Definición conceptual. Tiempo de vida medido en número de años

Definición operacional. Edad

Indicadores. Número de años

Escala de medición. Cuantitativa, de razón.

Sexo

Definición conceptual. Características anatómicas que permiten determinar el género al que pertenece el paciente.

Definición operacional. El género referido por el paciente y registrado en el expediente.

Indicadores. M (masculino) y F (femenino)

Escala de medición. Cualitativa, nominal

Criterios de Selección

Criterios de inclusión

- Niños diagnosticados con fractura distal de radio manejados quirúrgicamente un año previo.
- Niños en etapa escolar
- Niños con edades entre 5 a 12 años
- Niños que en la cirugía se haya utilizado reducción y fijación con clavos kirschner con configuración cruzada o centromedular
- Niños con expediente clínico y radiológico completo
- Niños cuyos padres firmen la carta de consentimiento informado (anexo 1)

Criterios de exclusión

- Niños con fracturas de cubito asociadas
- Niños con traumatismo craneoencefálico y lesión intracraneal asociada
- Niños que hayan ameritado ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos
- Niños con fracturas en otros segmentos corporales
- Fractura previa del antebrazo en estudio

- Enfermedades metabólicas que puedan modificar la consolidación ósea (AR, VIH, OI, etc.).

TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de estudio

Clnico

Diseño del estudio

Transversal, analítico

MATERIAL Y MÉTODOS

Universo de trabajo

Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante reducción y fijación con clavillos kirschner en configuración centromedular y cruzados.

Ámbito geográfico

Módulo de ortopedia pediátrica del Hospital General Regional N° 2 Villacoapa. En la Delegación Sur de la Ciudad de México, del IMSS.

Límites en el tiempo

Enero 1 de 2015 al 31 de Diciembre de 2015.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Previa aceptación del proyecto por el comité local de investigación, se acudirá al servicio de ortopedia pediátrica donde se cuenta con un archivo médico con los diagnósticos y los procedimientos quirúrgicos realizados, se seleccionarán los pacientes que presenten fractura de radio distal tratados mediante reducción y fijación con clavillos kirschner, posteriormente se tramitará el permiso necesario para acudir al archivo del HGR2 y se obtendrán los expedientes de los pacientes seleccionados de la base de datos. La información contenida será recolectada en el cuestionario de datos que contiene la caracterización de la población, como edad y sexo, así como las posibles complicaciones existentes posteriores al retiro de material de osteosíntesis (anexo 1); se visualizarán las radiografías posquirúrgicas y se valorará el resultado de las mismas de acuerdo a los criterios según Flynn medidos en grados obteniéndose resultados satisfactorios y no satisfactorios; de las de la hoja de trabajo social se obtendrá el número telefónico para localizar a los pacientes, realizar una cita a la consulta externa de pediatría y aplicar la escala

funcional para miembro torácico (DASH, anexo 2) así como valorar arcos de movimiento a nivel de articulación radiocubital distal medidas con goniómetro. Una vez concentrada la información será capturada en Excel y procesada con SPSS V-22.

PROCEDIMIENTOS.

1. **Concentración de expedientes clínicos.** Se acudirá al servicio de ortopedia pediátrica donde se consultará la base de datos de los pacientes atendidos, se hará un filtro seleccionando pacientes con fractura de radio distal. Así se obtendrá nombre y número de afiliación de los pacientes con la patología objeto de este estudio. Una vez con la lista, se acudirá al archivo y se solicitarán los permisos necesarios para acceder a tomar los expedientes o solicitar su entrega mediante el vale oficial. Se continuará así hasta completar el tamaño de la muestra requerido.

2. **Obtención y concentración de la información.** Una vez que se tengan físicamente los expedientes, se procederá a obtener la información contenida en el anexo 1. Iniciando con el nombre y número de afiliación, así como edad y género en la primera sección. Posteriormente se obtendrán los datos relacionados con el paciente, como la lateralidad, el desarrollo o no de alteraciones en la consolidación, En la tercera sección (anexo 2), se concentrará la información relacionada con las revisiones posoperatorias aplicando escala DASH y valorando arcos de movimiento para articulación radio cubital distal, así como sintomatología residual asociada.

3. **Concentración y análisis de la información.** La información obtenida en la hoja de selección será captura en una hoja de cálculo del programa Excel y concentrada para su análisis posterior mediante el paquete estadístico SPSS V-22.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Muestreo

No probabilístico, de casos consecutivos.

Tamaño de la muestra

Se estableció para ensayar la hipótesis de trabajo, considerando una diferencia de proporciones**, en población infinita y sin reemplazo; con un $\alpha = 0.05$ y $\beta = 0.080$:

$$n = \frac{Z^2 p q}{d^2}$$

Donde:

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.90$$

$$q = 0.10$$

$$d = 0.05$$

$$n = \frac{1.96^2 (0.90 \times 0.10)}{0.05^2} = \frac{3.84 (0.090)}{0.0025} = \frac{0.3456}{0.0025} = 138.24$$

Para un total de 139 pacientes.

**No se encontraron artículos que cuantificaran la relación entre el tipo de configuración de los clavillos fijadores con los resultados funcionales, por lo que el tamaño de la muestra se basó en encontrar resultados favorables en lo descrito por otros autores. 7, 18, 19

Análisis estadístico.

Se utilizará estadística descriptiva para las variables cualitativas, mediante porcentajes, tablas y gráficas; para las cuantitativas, dependiendo de la distribución se usarán medidas de tendencia central y su correspondiente de dispersión. El

análisis inferencial incluirá t-student para grupos independientes o U-Mann Whitney (de acuerdo a la distribución) para comparar la funcionalidad (escala DASH) entre los niños con los diferentes tipos de configuración de los clavillos. La relación entre la configuración de los clavillos y los resultados funcionales se medirá con el coeficiente de correlación Eta. Se considerará como significativo todo valor de $p \leq 0.05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo respeta las normas institucionales, nacionales e internacionales que rigen la investigación en seres humanos en nuestro país. Se incluye la Ley General de Salud, TITULO QUINTO Investigación para la Salud, capítulo único; la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Considerando lo especificado en el reglamento de la Ley General de Salud, título segundo de los Aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos capítulo I, el presente trabajo se considera como investigación sin riesgo, ya que se basará en la captura de información proveniente del expediente clínico del paciente, de los resultados de los exámenes de laboratorio y de las mediciones clínicas que se realizarán rutinariamente con motivo de su padecimiento:

Artículo 17. **Investigación sin riesgo.** Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos 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 presente proyecto de investigación será sometido a la consideración del comité local de investigación y ética de la investigación en salud N° 3702, donde se verificará que cumpla con los requisitos necesarios para ser realizado y, en caso de ser procedente, será autorizado.

A pesar de considerarse como estudio sin riesgo, se solicitará la firma de la carta de consentimiento informado, por padres o tutor (anexo 1).

RECURSOS

Recursos Humanos

- 1) Un médico residente de cuarto año de ortopedia
- 2) Dos asesores con especialidad en ortopedia
- 3) un asesor con especialidad en medicina de rehabilitación

Recursos materiales

1. Encuestas DASH impresas
2. Goniómetro
3. Bolígrafos
3. Computadora
4. Hojas blancas.

Recursos Económicos

El trabajo no requiere financiamiento debido a que los procedimientos que se realizarán consisten en captura de información contenida en el expediente o proporcionada por el paciente. Tampoco recibe apoyo económico por parte de alguna institución, asociación o industria. Los consumibles serán adquiridos por el alumno tesista.

Financiamiento

El presente trabajo no recibe financiamiento institucional, ni por alguna otra convocatoria. Los consumibles serán adquiridos por el alumno tesista.

FACTIBILIDAD

Los pacientes pediátricos con fracturas de radio distal en el Hospital Regional “2” son valorados en el servicio de urgencias, en caso de encontrarse con angulación dentro de parámetros aceptables según criterios de Flynn ¹⁸ se establece manejo

conservador mediante aparato de yeso; en el caso de encontrarse con criterios de inestabilidad o angulación no permisibles se ingresan para su manejo quirúrgico mediante reducción y fijación con clavillos kirschner. Este tipo de fracturas son muy frecuentes, presentándose un promedio de 10 casos por semana, siendo 6:10 tratadas mediante inmovilización con aparato de yeso circular, el resto requiere manejo quirúrgico. Ya que no existe reportado en la literatura un estudio comparativo de los resultados funcionales con respecto al tipo de configuración de los clavillos kirschner así como las alteraciones en la consolidación presentadas al año de seguimiento, lo que se considera que la investigación podrá ser realizada y terminada en el tiempo programado.

Recursos e infraestructura y experiencia de grupo. El hospital cuenta con el módulo de Ortopedia Pediátrica, posee además los recursos y la infraestructura necesaria para la recepción de pacientes que requieran manejo quirúrgico. Cuenta con médicos especialistas expertos en el diagnóstico y realización de este procedimiento quirúrgico. El alumno tesista se encuentra en el último año de la especialización y tiene el conocimiento suficiente para realizar una adecuada captación de la información derivada de los expedientes.

DIFUSIÓN

Este estudio en su versión impresa como tesis será presentada para la obtención de la especialidad en traumatología y ortopedia; también será entregado un ejemplar en la UNAM y en las diferentes bibliotecas indicadas para incremento de los acervos.

Será presentada en sesión académica del servicio de ortopedia pediátrica, así como en sesión general del HGR2 y en donde sea requerido para dar a conocer los resultados del estudio.

Será inscrito en el congreso mexicano de ortopedia pediátrica. Se pretende, además, su publicación en la revista española de ortopedia pediátrica, la cual se encuentra indexada.

TRASCENDENCIA

Los resultados obtenidos podrían cambiar la percepción actual sobre el tipo de configuración a utilizar en este tipo de fracturas, así como sentar la base estudios de investigación prospectivos y finalmente realización de una guía de práctica clínica que se pueda aplicar en otros centros hospitalarios del IMSS y del sector salud en general, para mejorar las condiciones de vida del paciente y disminuir los costos al sector salud.

1. RESULTADOS:

Entre los periodos de enero del 2015 y diciembre del 2015 se encontraron 161 pacientes, de los cuales fueron excluidos 101 al ser tratados mediante aparato de yeso, el resto se dividieron en 2 grupos; el primero conformado por aquellos pacientes que presentaran fractura de radio distal manejada mediante reducción cerrada o abierta y fijación percutánea con clavillos kirschner cruzados, en tanto que el grupo 2 se conformó por aquellos que presentaron fractura de radio distal manejada mediante reducción cerrada o abierta y fijación percutánea con clavillo kirschner centromedular.

Se obtuvieron los siguientes resultados, de un total de 161 pacientes con promedio de edad de 9.8 años de edad, con lo que respecta al Grupo 1 se conformó por 32 pacientes (69.12%), de éstos el 21.8% se trataron de mujeres y 78.2% hombres en comparación con el Grupo 2 conformado por 16 pacientes (30.88) siendo 25% mujeres y 75% hombres. La edad promedio de pacientes con clavillos centromedulares fue \bar{X} :7.87 (4-12) años, y femeninos de \bar{X} : 7.7 (2-11) años.

Al evaluar el lado afectado, se observó que 49 de las lesiones fueron de la extremidad superior izquierda (30.4%) y 112 (69.56%) afectaron la extremidad superior derecha.

El 76.3% fue manejado mediante reducción cerrada y solo el 36.62% se manejó de manera abierta debido a que no fue posible realizar una reducción cerrada satisfactoria. Existieron 4 pacientes los cuales se reintervinieron por una reducción fallida un día después del postoperatorio inicial.

El retiro de material de osteosíntesis se llevó en promedio hasta las 5.98 semanas; requiriendo envió de 1 (2.08%) pacientes a rehabilitación por disminución en arcos de movilidad.

Las complicaciones encontradas en nuestro estudio fue un caso (2.08%) con datos de infección de trayecto de clavillos, la cual remitió con tratamiento antibiótico mediante cefuroxima a una dosis calculada de 50 mg/kg/día por un lapso de 7 días; con buena evolución.

En lo que respecta a las lesiones neurológicas y vasculares no se encontraron en nuestro grupo de estudio.

Lo que respecta al Grupo 2 se integró por 16 pacientes encontrándose un predominio de hombres con un total de 12 (75%) en comparación con el sexo femenino que fue de 4 (25%); La edad promedio de pacientes masculinos encontrada fue de \bar{X} :7.87 (4-12) años, y femeninos de \bar{X} : 7.7 (2-11) años.

Al evaluar el lado afectado, se observó que 10 (62.5%) de las lesiones fueron de la extremidad superior derecha y 6 (37.5%) fueron de la extremidad superior izquierda.

En general se observó una influencia de la edad y la severidad de la fractura, ya que se vio que una edad de 7.78 años en promedio, pueden presentar una fractura con acortamiento de 1cm o mayor, o angulación mayor a 15 grados.

No se encontraron complicaciones derivadas de la fractura; así como tampoco lesiones neurológicas ni lesiones vasculares de consideración en el presente estudio.

En todos los pacientes se tuvo un seguimiento de un promedio de 12 semanas (90.4 días) (34.21DS).

Se encontró un caso de los pacientes del grupo 1 desarrolló pseudoartrosis (3.18%) con respecto al grupo 2 con 3 casos (18.75%) requiriendo segunda intervención para escarificación del foco de fractura y fijación, así como inmovilización de 4-6 semanas más.

Se utilizó la escala funcional DASH adaptada al español, la cual obtuvo un promedio de puntaje de 1.15 puntos para el grupo 1 y 3.14 para el grupo 2, siendo mayores los puntajes para los ítems relacionados con actividades deportivas y recreativas.

2. DISCUSIÓN:

Las fracturas de radio distal son las segundas comunes en la edad pediátrica, sólo superadas por las supracondíleas humerales, algunos autores mencionan que ocupan el 65.4% de las fracturas del miembro superior¹⁸; presentándose frecuentemente entre los 5 y 7 años de edad; en nuestro grupo de estudio fue de 9.8 años, predominando en un 70.3%. el sexo masculino; dato que concuerda con lo encontrado por diversos autores como Gibbons² y Flynn¹⁸.

Este tipo de fracturas tiene una estrecha relación con la hiperlaxitud de ligamentos y la debilidad del hueso metafisiario, debido a que esta última se remodela como consecuencia del crecimiento epifisiario; por lo que la cortical y la estructura interna de la metáfisis son menos resistentes que en el adolescente y en el adulto²¹.

Con respecto al lado afectado, se pudo observar que el 69.56% de las lesiones fueron de la extremidad superior derecha y 30.4% fue la extremidad izquierda, coincidiendo con los datos obtenidos por Flynn¹⁸ donde refiere que ocurren predominantemente en el lado dominante, lo que se podría explicar por existir en la mayoría de los pacientes ser diestros se utilice como defensa dicha extremidad ante una situación de peligro .

Se observó que a mayor edad, aumenta el riesgo de presentar una fractura de mayor severidad, lo anterior puede estar relacionado con que el niño a mayor edad, se vuelve más independiente y por lo tanto lo hace propenso a sufrir accidentes, como caídas de diferentes alturas.

La decisión del tratamiento y el éxito depende del grado de desplazamiento, la calidad de la reducción, la habilidad de mantenerla , y la estabilidad de la fractura lo que disminuye la morbilidad.

A pesar de que las indicaciones quirúrgicas y las técnicas quirúrgicas en este tipo de fracturas, continúan evolucionando, en general las indicaciones quirúrgicas en pacientes pediátricos incluyen fracturas abiertas, fracturas irreductibles, fracturas inestables, codo flotante, fracturas con compromiso de tejidos blandos o neurovascular impidiendo la inmovilización circular. La reducción quirúrgica y la fijación es también indicado en casos con incongruencia articular asociados con fracturas Salter- Harris III, IV o fracturas triplanares.^{8,12}.

La fijación interna es usualmente con clavillos de diámetro pequeño que no aumenten el riesgo de arresto fisario, placas y tornillos raramente se usan a menos que el paciente se encuentre cerca de la madurez esquelética ya que pueden promover lesiones fisarias. Si es necesario cruzar la fisis entonces se utilizan clavos kirschner de diámetro pequeño.

El tipo de configuración de los clavillos kirschner es importante desde el punto de vista biomecánico, ya que la configuración cruzada es más estable con respecto a la centromedular, esta última presenta mayor riesgo de desplazamiento y angulación ulterior.

En nuestro estudio se observó un significativo desarrollo de pseudoartrosis en los pacientes tratados con clavillo centromedular (18.75%) comparado con el 3.18% del grupo tratado mediante clavillos cruzados, lo reportado en la literatura mediante esta técnicas es inferior al 4% ^{17,18}; por lo que observamos que es más estable el tipo de configuración cruzada; al colocar el clavillo kirschner sin la epífisis radial distal pasando distal a la fisis, se disminuye el riesgo de lesión fisaria. La estabilidad de la fractura deberá ser evaluada con flexión y extensión, así como a fuerzas rotacionales bajo visión fluoroscópica.

Cabe destacar la importancia de establecer el tiempo de retiro de material de Osteosíntesis ya que en nuestro estudio pudimos observar dos tendencias, como fue en el grupo de clavillos centromedulares se realizó en promedio hasta la 7ma semanas. Mientras que en el grupo de clavillos cruzados el retiro del material se realizó en promedio a las 4 semanas, como lo recomienda Flynn¹⁸ donde refiere que es muy importante realizar el retiro de material de osteosíntesis, dentro de un lapso de 3-4 semanas, ya que con esto permitirá al niño una movilización temprana, y un rango articular mayor en el menor tiempo posible.

3. CONCLUSIONES:

Se detectaron alteraciones en la consolidación en el grupo de pacientes tratados mediante reducción y fijación mediante clavillo kirschner centromedular, requiriendo inmovilización prolongada y en algunos casos reintervención quirúrgica, escarificación de bordes y fijación mediante placa.

Se concluyó que la fijación de las fracturas de radio distal mediante clavillos kirschner en configuración cruzada es estable, con menor riesgo de complicaciones y una recuperación más rápida de la función de la articulación de la muñeca y retorno a las actividades de la vida cotidiana; sin embargo debe realizarse un estudio comparativo con un seguimiento mayor, susceptible de un nuevo trabajo de tesis.

El retiro de los clavillos Kirschner a la tercera o cuarta semana no tuvo complicaciones como refracturas o angulaciones; no se encontraron lesiones neurovasculares en ninguno de los dos grupos de estudio.

Bibliografia

1. Do TT, Strub WM, Foad SL. Reduction versus remodeling in pediatric distal forearm fractures a preliminary cost analysis. *J Pediatr Orthop* 2003; 12:109-115
2. Gibbons CL, Woods DA, Pailthorpe C. The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:207.
3. Widmann RF, Waters PM, Reeves. Complication of closed treatment of distal radius fractures in children. Paper presented at the annual meeting of pediatric orthopaedic society of north america 1995-58.
4. Chris Stutz, MD, Gregory a. Fractures of the distal radius and ulna: metaphyseal and physial injuries. *J Pediatr Orthop* 2010, 30, 85.
5. Josef K, Ozundu Agochukwu. A new reduction for completely displaced forearm and wrist fractures in children: a biomechanical assesment and 4-year clinical evaluation. *J pediatr osthop* 2011vol 31, num 7.
6. Wareham K Johansen A, Stone MD. Seasonal variation in the incidence of wrist and forearm fractures, and its consequences. *Injury* 2003; 34 (3), 219-222.
7. D'Arienzo M. Scaphoid fractures in children. *J Hand surg (Br)* 2002; 27 (5) 424
8. Water PM Mih AD. Fractures of distal radius and ulna. In: Beaty JH, Kasser Jr, eds. *Rockgood and Greens Fractures in children*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins 2006: 337
9. Randsborg PH. Sivertsen EA. Classification of distal radius fractures in children: good inter- and intraobserved reliability, which improves with clinical experience, *BMC Musculoskelet Disord*, 2012, 13:6.
10. Ogden JA, Beall JK, Conlogue GJ. Radiology of posnatalskeletal development IV. Distal radius and ulna. *Skeletal Radiol*. 1981; 6 (4).
11. Kalkwarf HK, Laor T. Bean. Fracture risk in children with a forearm injury in associated with volumetric bone density and cortical area (by peripheral OCT) and areal bones density. *Osteoporos Int* 2011 22(2).
12. Wells L Avery A. Cast wedging A "forgotten" Yet predictable Method for correcting fracture deformity. *UPOJ*. 2010; 20:113.

13. Pountos I, Clegg J, Siddiqui A. Diagnosis and treatment of greenstick and torus fractures of the distal radius in children: A prospective randomized single blind study. *J Child Orthop* 2010; 4 (4).
14. Webb GR, Galpin RD, Armstrong DG. Comparison of short and long arm plaster cast for displaced fractures in the distal third of the forearm in children. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88 (1).
15. Bohm ER, Bubbar V, et al. Above and below the elbow plaster cast for distal forearm fractures in children. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88 (1).
16. Cannata G, De Maio F, Mancini F. Physeal fractures of the distal radius and ulna: long term prognosis. *J Orthop trauma* 2003; 17 (3).
17. Waters PM, Kolettis GJ, Schwend R. Acute median neuropathy following physeal fractures of the distal radius. *J Pediatr Orthop*. 1994; 14 (2): 173
18. Flynn, J M., Skaggs D. Rockwood and Wilkins, Fractures in children. Wolters Kluwer. 2015; 11: 349.
19. Campbell S, Canale S. Cirugía Ortopédica, fracturas pediátricas, 2014; 33:1420.
20. Holmes, JR., Luis, DS. Entrapment of pronator quadratus in pediatric distal radius fractures. Recognition and treatment. *J Pediatr Orthop*. 1994; (14) 4, 498.
- 21.-Joshua M. Management of physeal fractures in Children: Current Concepts, *J Am Acad Orthop Surg* 2012; 20:69-77

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Gráfica de Gantt.

Fecha de Inicio: octubre 2015.

Mes	T*	Oct	Nv	Dc	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Spt	Oct	Nv	Dic	En
Correcciones y autorización del Proyecto	P*	X	X	X	X												
	R*	X	X	X	X	X	X	X									
Aceptación y obtención de registro	P*						X	X									
	R*																
Captación de Pacientes	P*								X	X	X						
	R*																
Análisis e interpretación de resultados	P*										X	X	X				
	R*																
Elaboración del informe final	P*												X	X			
	R*																

T* = Tiempo P* = Programado R* = Real

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Colaboradores:

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 de ambos padres o
tutores o representante legal

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el
consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013



ANEXO 2 ESCALA DASH

Patient last name: Date of birth:/...../.....
 Patient first name: Date:/...../.....

Dash questionnaire Disability of the Arm, Shoulder and Hand

Please rate your ability to do the following activities in the last week by circling the number below the appropriate response.

		NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	UNABLE
1	Open a tight or new jar	1	2	3	4	5
2	Write	1	2	3	4	5
3	Turn a key	1	2	3	4	5
4	Prepare a meal	1	2	3	4	5
5	Push open a heavy door	1	2	3	4	5
6	Place an object on a shelf above your head	1	2	3	4	5
7	Do heavy household chores (e.g., wash walls, wash floors)	1	2	3	4	5
8	Garden or do yard work	1	2	3	4	5
9	Make a bed	1	2	3	4	5
10	Carry a shopping bag or briefcase	1	2	3	4	5
11	Carry a heavy object (over 10 lbs).	1	2	3	4	5
12	Change a lightbulb overhead	1	2	3	4	5
13	Wash or blow dry your hair	1	2	3	4	5
14	Wash your back	1	2	3	4	5
15	Put on pullover sweater	1	2	3	4	5
16	Use a knife to cut food	1	2	3	4	5
17	Recreational activities which require little effort (e.g., cardplaying, knitting, etc...)	1	2	3	4	5
18	Recreational activities in which you take some force or impact through your arm, shoulder or hand (e.g golf, hammering, tennis, etc...)	1	2	3	4	5
19	Recreational activities in which you move your arm freely (e.g., playing freesby, badminton, etc...)	1	2	3	4	5
20	Manage transportation needs (getting from one place to another)	1	2	3	4	5
21	Sexual activities	1	2	3	4	5

		NO LIMITED AT ALL	SLIGHTLY LIMITED	MODERATELY LIMITED	VERY LIMITED	UNABLE
23	During the past week, were you limited in your work or other regular daily activities as a result of your arm, shoulder or hand problem? (circle number)	1	2	3	4	5

		NONE	MILD	MODERATE	SEVERE	EXTREME
24	Arm, Shoulder or hand pain	1	2	3	4	5
25	Arm, Shoulder or hand pain when you performed any specific activity	1	2	3	4	5
26	Tingling (pins and needles) in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5
27	Weakness in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5
28	Stiffness in your arm, shoulder or hand	1	2	3	4	5

		NO DIFFICULTY	MILD DIFFICULTY	MODERATE DIFFICULTY	SEVERE DIFFICULTY	SO MUCH DIFFICULTY THAT I CAN'T SLEEP
29	During the past week, how much difficulty have you had sleeping because of the pain in your arm, shoulder or hand? (circle number)	1	2	3	4	5

		NONE	MILD	MODERATE	SEVERE	EXTREME
30	I feel less capable, less confident or less useful because of my arm, shoulder or hand problem (circle number)	1	2	3	4	5

DASH DISABILITY/SYMPATOM SCORE = [(sum of n responses) – 1] x 25,
where n is equal of complete responses.]

A DASH score may not be calculated if there are greater than 3 missing items.

ESCALA DASH ADAPTADA AL ESPAÑOL

Apellido del paciente: _____
 Nombre del paciente: _____

Fecha de nacimiento: __/__/____
 Fecha: __/__/____

Questionario Dash:
 Discapacidad del brazo, hombro y mano.

Por favor especifique con qué facilidad realizó las siguientes actividades la semana pasada circulando los números correspondientes.

		SIN DIFICULTAD	POCA DIFICULTAD	DIFICULTAD MODERADA	DIFICULTAD SEVERA	INCAPAZ
1	Abrir un tarro apretado o nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave para abrir una puerta	1	2	3	4	5
4	Preparar de comer	1	2	3	4	5
5	Abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en un estante mas alto que su cabeza	1	2	3	4	5
7	Hacer las tareas domésticas pesadas (ejemplo: limpiar el piso y/o paredes)	1	2	3	4	5
8	Tender al jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar un maletín o bolsa del mandado	1	2	3	4	5
11	Cargar objetos pesados de mas de 10 lbs (4.5kg)	1	2	3	4	5
12	Cambiar un foco arriba de su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavar su cabello o utilizar secadora	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse suéter	1	2	3	4	5
16	Utilizar cuchillo para cortar comida	1	2	3	4	5
17	Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (ejemplo: jugar cartas, tejido de punto, etc...)	1	2	3	4	5

18	Actividades recreativas que requieren fuerza o provocan un impacto en el brazo, hombro o mano (ejemplo: golf, tennis, utilizar martillo, etc...)	1	2	3	4	5
19	Actividades recreativas donde mueves el brazo libremente (ejemplo: béisbol, basquetbol, etc...)	1	2	3	4	5
20	Gestionar las necesidades de transporte (moverte de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividades sexuales	1	2	3	4	5
		NADA	POCA	MODERADAMENTE	BASTANTE	EXTREMADAMENTE
22	Durante la semana pasada que tanto ha interferido las molestias de su brazo, hombro o mano con las actividades sociales con familia, amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		NADA LIMITADO	POCO LIMITADO	MODERADAMENTE LIMITADO	MUY LIMITADO	INCAPAZ
23	Durante la semana pasada, como resultado de su brazo, hombro o mano se ha sentido limitado en el trabajo u otros actividades diarios?	1	2	3	4	5
		NADA	POCA	MODERADO	SEVERO	EXTREMO
24	Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza algún actividad específico	1	2	3	4	5
26	Estremecimiento en el hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
27	Debilidad en el hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
28	Dificultad de movimiento en el hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5

		SIN DIFICULTAD	POCA DIFICULTAD	DIFICULTAD MODERADA	DIFICULTAD SEVERA	INCAPAZ
29	Durante la semana pasada cuanta dificultad tuvo al dormirse gracias al problema con su hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
		NADA	POCA	MODERADO	SEVERO	EXTREMO
30	Tengo menos confianza o me siento menos util gracias al problema con mi hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5

CALIFICACION DE DISHABILIDAD/SINTOMAS DASH = [(suma de respuestas n) - 1] x 25,
donde n es equivalente a respuestas completadas.

Una calificación DASH no puede ser calculado si faltan mas de 3 respuestas.

Modulo de trabajo (opcional)

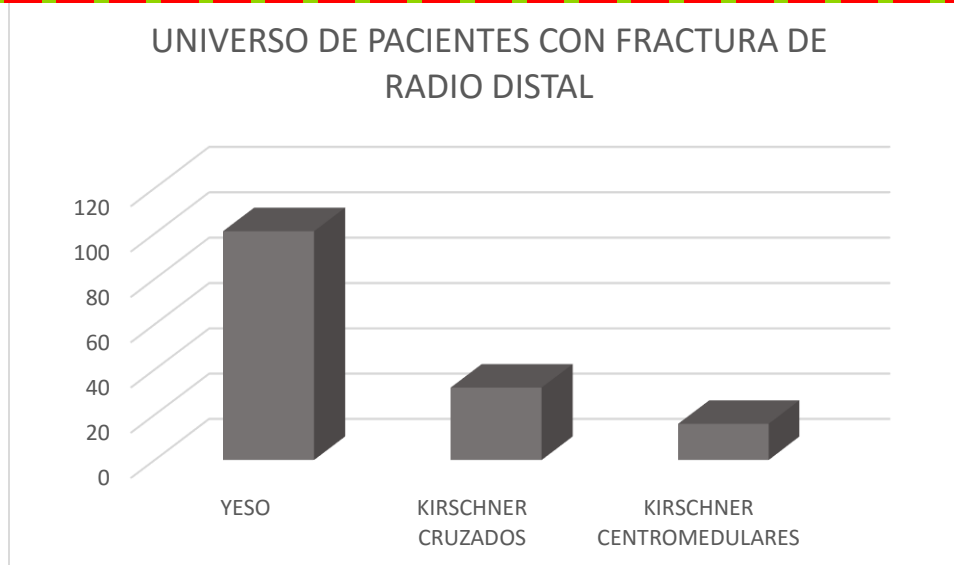
Las siguientes preguntas trataran del impacto que tiene el problema de su brazo en cuanto a su habilidad de trabajar (incluyendo ama de casa si es su papel de trabajo principal).

Por favor indique cual es su trabajo: _____

Yo no trabajo (puede omitir esta sección).

Por favor circule el numero que mejor describa su habilidad fisica durante la semana pasada. Tuviste alguna dificultad?

RESULTADOS (ANEXOS)



1.- La Distribución porcentual del sexo por grupo de tratamiento:

Endomedulares: Mujeres 40% y Hombres: 60%

Cruzados: Mujeres: 21.8% y Hombres: 78.2 %

2.- Edad: Se muestran los datos obtenidos para ambos grupos.

Centromedular	Media		7.93	.720
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	6.39	
		Límite superior	9.48	
Media recortada al 5%			8.04	
Mediana			9.00	
Varianza			7.781	
Desv. típ.			2.789	
Mínimo			2	
Máximo			12	
Rango			10	
Amplitud intercuartil			4	
Asimetría			-0.627	.580
Curtosis			-0.063	1.121

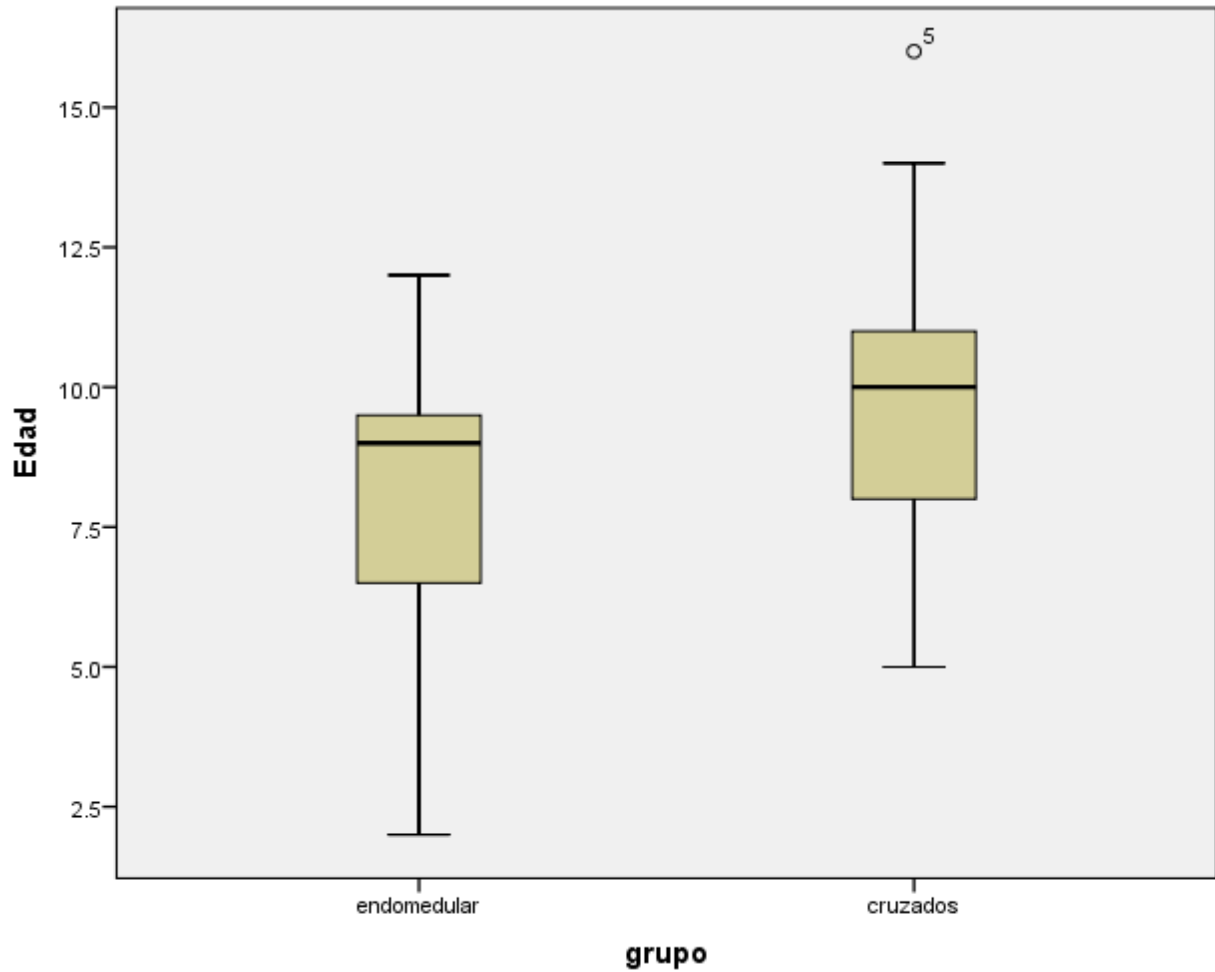
Cruzados	Media		9.88	.470
Intervalo de confianza para la media al 95%		Límite inferior	8.92	
		Límite superior	10.83	
Media recortada al 5%			9.83	
Mediana			10.00	
Varianza			7.081	
Desv. típ.			2.661	
Mínimo			5	
Máximo			16	
Rango			11	
Amplitud intercuartil			3	

Asimetría	.329	.414
Curtosis	-.360	.809

Para valorar el comportamiento de los datos de la edad en ambos grupos, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para grupos menores > 35, para la prueba de Kolmogorov : P encontrada > α 0.05. Por lo tanto se concluye que el comportamiento de la edad de ambos grupos, se asume como Normal (requisito para poder emplear la prueba T)

	grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ed	endomedular	.182	15	.193	.955	15	.614
	cruzados	.117	32	.200*	.972	32	.542

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.(Shapiro es Mayor del 0.05% por lo tanto, tienen una distribución normal)



Representación gráfica de las medias y desviación estándar de la edad de cada grupo

PRUEBA T

Valor de P encontrado = 0.026 < del valor α 0.05 , por lo cual se rechaza H0 (diferencias nulas) y se acepta H1 (hay diferencias entre ambos grupos)

Por lo tanto hay una diferencia significativa en la edad entre los dos grupos.

Prueba de exacta de Fischer : para evaluar si hay diferencia significativa entre ambos tratamientos.

(se utilizó esta prueba, debido a que alguna de las casillas tuvo un valor menor a 5)

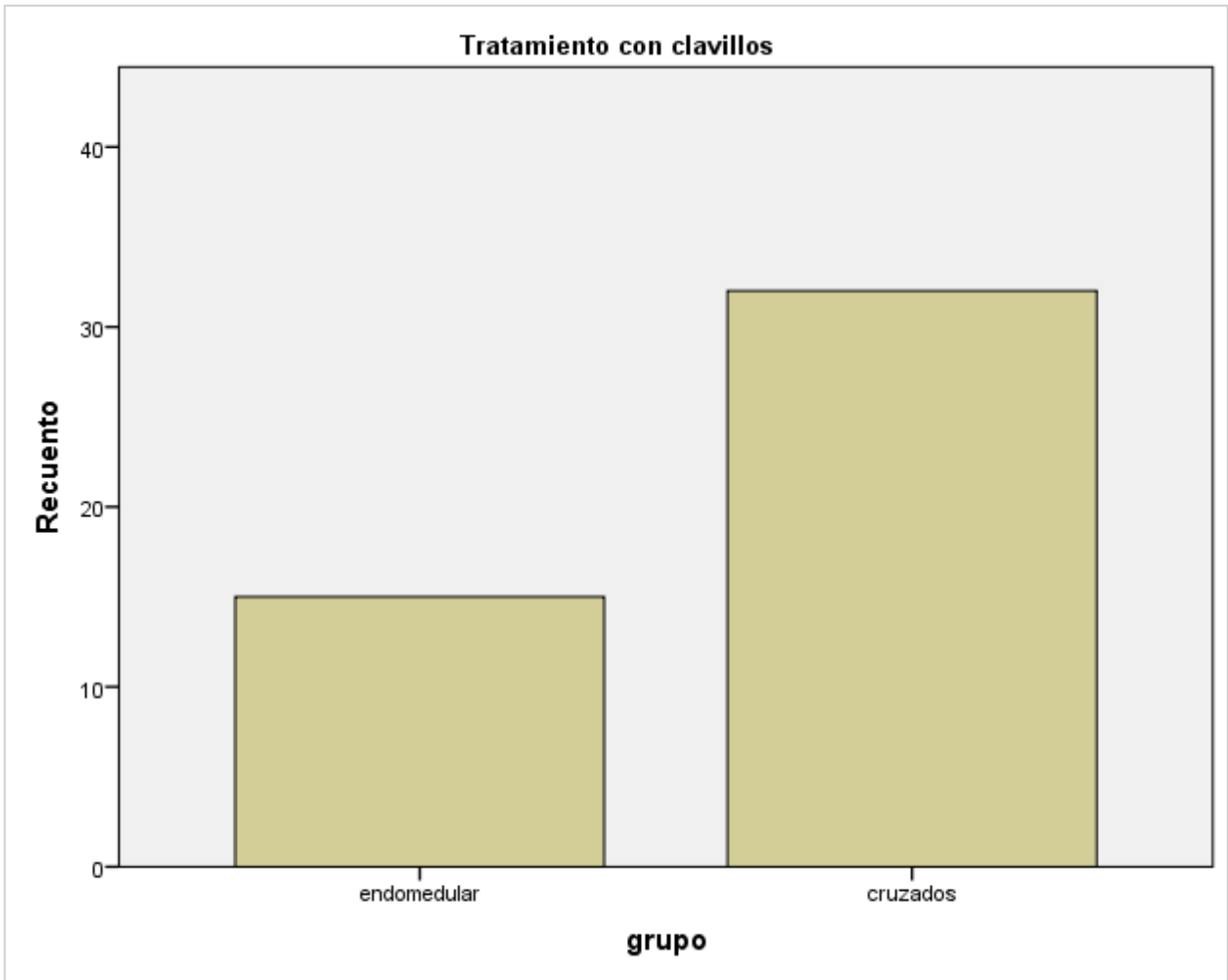


Tabla de contingencia resultado * grupo

Recuento

		grupo		Total
		endomedular	cruzados	
resul	éxito	16	32	44
	fracaso	3	0	3
Total		19	32	51

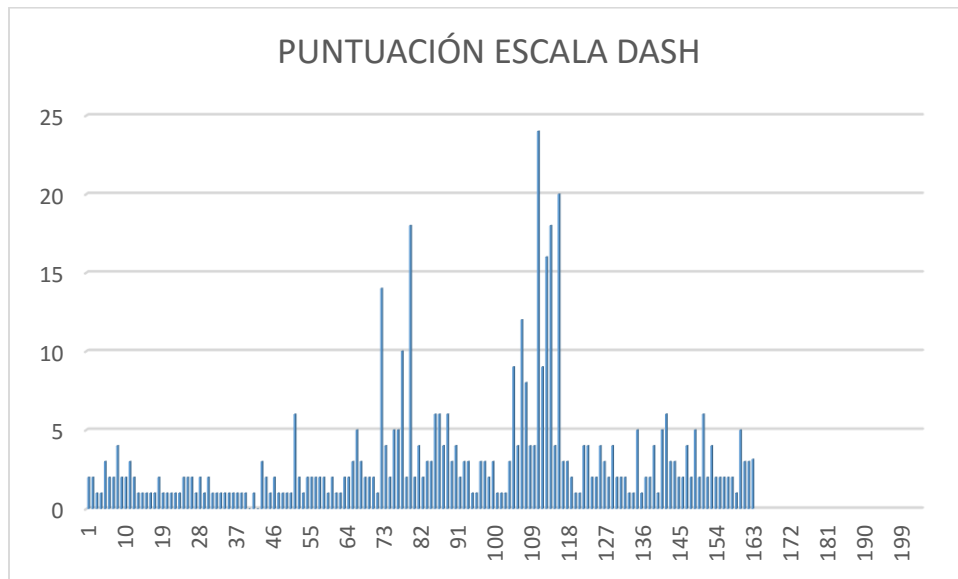
Pruebas de chi-cuadrada

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.836 ^a	1	.009		
Corrección por continuidad ^b	3.899	1	.048		
Razón de verosimilitudes	7.301	1	.007		
Estadístico exacto de Fisher				.028	.028
Asociación lineal por lineal	6.691	1	.010		
N de casos válidos	47				

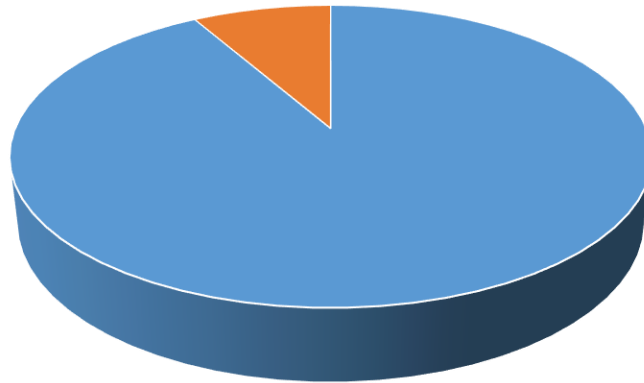
a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .96.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Valor de P encontrado = 0.028 < alfa 0.05, por lo tanto se rechaza H0 : la nulidad de diferencia y se acepta H1 ; una diferencia significativa entre ambos tratamientos.



RESULTADOS POSQUIRÚRGICOS



■ CONSOLIDACIÓN ■ PSEUDOARTROSIS

