



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**INDICACIONES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN  
FRACTURAS CERRADAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS  
HOSPITAL II VITARTE 2017**

**PRESENTADA POR  
LUCIO JHONATAN ROJAS DIESTRA**

**ASESOR  
DRA. GEZEL RAQUEL VÁSQUEZ JIMÉNEZ**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA  
Y TRAUMATOLOGÍA**

**LIMA – PERÚ  
2017**



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**INDICACIONES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN  
FRACTURAS CERRADAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS  
HOSPITAL II VITARTE 2017**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
LUCIO JHONATAN ROJAS DIESTRA**

**ASESOR  
DRA. GEZEL RAQUEL VÁSQUEZ JIMÉNEZ**

**LIMA, PERÚ**

**2017**

## ÍNDICE

### Págs.

Portada	i
Índice	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Viabilidad y factibilidad	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Definición de términos básicos	16
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	18
3.1 Formulación de la hipótesis	18
3.2 Variables y su operacionalización	18
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	20
4.1 Tipo y diseño	20
4.2 Diseño muestral	20
4.3 Técnicas y procedimientos de recolección de datos	21
4.4 Procesamiento y análisis de datos	21
4.5 Aspectos éticos	22
<b>CRONOGRAMA</b>	23
<b>PRESUPUESTO</b>	24
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	25
<b>ANEXOS</b>	27
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	
3. Consentimiento informado	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

Las fracturas del antebrazo en la población pediátrica siempre han representado un desafío para los cirujanos ortopédicos peruanos y a nivel mundial. Esta condición constituye una labor trascendental de la labor galénica en nosocomios para los diferentes niveles de resolución y complejidad, desde el ingreso del paciente a emergencia y tomando en cuenta las múltiples variables que se acompañan. El apropiado manejo de estas lesiones óseas, tiene cimientos en la compleja comprensión de las deformaciones específicas y el gran poder de remodelación del tejido óseo en desarrollo, sobre todo en los niños.

El abordaje del paciente pediátrico requiere una evaluación rápida y muy objetiva precisando en el mecanismo de lesión que puede ser directo e indirecto y sin dejar de tomar en cuenta los provocados por maltrato infantil. A pesar de la presión y la subjetividad que muestran los padres o apoderados acompañantes por la premura de la atención, esta debe iniciar con la anamnesis indirecta y examen físico de la zona afectada; tomando en cuenta para este estudio la deformidad, edema, presencia de heridas, sangrado, exposición ósea, lesión de tejidos blandos, limitación funcional, parestesias, paresias, acrocianosis, etc. La toma de imágenes y realización de exámenes de laboratorio deben acompañar a la sospecha del diagnóstico clínico.

Ellos, a diferencia de los adultos, basta con traumatismos de baja energía para producir fracturas en forma de torus, tallo verde, etc.; así como pequeñas deformidades que pasan desapercibidas muchas veces y que en la evolución natural con cuadro de dolor persistente reflejado en el llanto nos hace sospechar que estamos frente una fractura. El periostio de los niños con sus características propias confiere cierta protección y resistencia a los huesos del antebrazo, de la misma manera con el resto de la economía, factor que muchas veces clínicamente nos falsea el diagnóstico.

Slongo y Audigé M, et al. en el 2010, recomiendan nivel mundial por medio de la

Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO), valorar la lesión ósea y de partes blandas para luego clasificarlas en el sistema que ellos mismo proponen y sirve para elegir la conducta a seguir <sup>(1)</sup>, ya que codificado el segmento dañado puede compartirse y someter a discusión la alternativa de tratamiento conservador o quirúrgico según opinión de expertos y experiencia de otros especialistas; por otro lado Carter y Fishman, (2015) como representantes de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS); en su publicación sobre manejo de estas fracturas no precisa los criterios para el camino a optar <sup>(2)</sup>. Por lo que el motivo de este estudio se fortalece en la búsqueda de resumir los criterios ortopédicos y quirúrgicos.

En nuestro país, todos los ortopedistas deben ser conocer y dominar todos los métodos de reducción cerrada de las distintas presentaciones de las fracturas, así como la reducción abierta y la estabilización quirúrgica; en aquellos casos que ameriten intervenir oportunamente como en fracturas expuestas, fracturas desplazadas e inestables, fracturas patológicas y las que repercuten sobre las partes blandas con compromiso neurovascular; así como prever las posibles complicaciones tales como consolidaciones viciosas y refracturas. La evolución, manejo ambulatorio en emergencia y seguimiento de los pacientes de este grupo etario requiere de la valoración y evolución del paciente pediátrico con la toma de imágenes seriadas y documentadas en la historia clínica y la decisión de la intervención quirúrgica tomando en cuenta la angulación y rotación del radio y cúbito.

En el Hospital II de Vitarte – EsSALUD, según la Norma Técnica N° 0021- MINSA / DGSP V.01 de Categorías de Establecimientos de Salud; pertenece a un nivel II-1 y atiende a una población pediátrica de cero a 14 años por consultorio externo y emergencia, la oferta quirúrgica queda reservada para niños mayores de 10 años o mayores a 40 kilogramos de peso <sup>(3)</sup>.

El Servicio de Traumatología y Ortopedia, no cuenta con protocolo ni guía clínica de atención de fractura de antebrazo en pacientes pediátricos. Actualmente, no existe consenso mundial estandarizado por las sociedades de traumatología y ortopedia para definir cuando una fractura cerrada de radio y cúbito diafisiarias del

tercio medio, deben ser tratadas de forma conservadora o quirúrgica. Se toman en cuenta variables como la edad, peso y comorbilidades del paciente, desplazamiento, angulación y rotación de la fractura; contrastándose con el criterio y experiencia personal de cada cirujano.

Bajo estas pautas la tendencia de tratamiento de este tipo de fracturas hasta hace diez años estaba inclinada al uso de tratamiento con yeso inmovilizador; hoy en día se pregona la osteosíntesis en las modalidades cerrada, mínimamente invasiva y abierta, así como el uso de implantes que van desde clavos intramedulares rígidos y flexibles hasta placas DCP. Aunque las mismas puedan ser manejadas con éxito mediante una reducción incruenta o cerrada y evaluar su evolución hasta lograr la consolidación, para lo cual algunos autores describen tasas de complicaciones por debajo del 32% en algunas series, las que incluyen: refracturas, pseudoartrosis, retardo de consolidación y no unión de los fragmentos óseos, etc.

Este es otro factor que nos orienta a plantear la posibilidad del uso en primera instancia de la osteosíntesis en fracturas diafisarias del tercio medio de cubito y radio, valiéndonos de una recopilación de los criterios quirúrgicos según las sociedades mundiales de traumatología y ortopedia.

## **1.2 Formulación del problema**

### **Problema general**

¿Cuáles son las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en las fracturas cerradas del tercio medio del antebrazo en pacientes pediátricos atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Precisar las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en las fracturas cerradas diafisarias del tercio medio del antebrazo en pacientes pediátricos atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar los factores que determinan el tratamiento quirúrgico de las fracturas cerradas del tercio medio de antebrazo en niños atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Determinar la edad adecuada para determinar el abordaje quirúrgico de las fracturas cerradas del antebrazo en niños en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Clasificar radiológicamente las fracturas cerradas de antebrazo en niños atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Establecer radiológicamente la angulación y rotación ósea en las fracturas cerradas diafisarias de radio y cúbito para ser tratadas quirúrgicamente en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Determinar radiológicamente la consolidación ósea de las fracturas cerradas diafisarias de radio y cúbito tratadas quirúrgicamente en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Evaluar el resultado funcional en el tratamiento de las fracturas cerradas diafisarias del antebrazo manejadas con y sin tratamiento quirúrgico en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.



Valorar el resultado de la osteosíntesis con clavos intramedulares en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Valorar el resultado de la osteosíntesis con placa en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Proponer criterios de abordaje quirúrgico en fracturas cerradas de tercio medio de antebrazo en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

#### **1.4 Justificación**

Esta investigación permite recopilar la información de las distintas sociedades de traumatología y ortopedia acerca de las indicaciones quirúrgicas del tratamiento de fracturas del antebrazo en niños, tomando en cuenta una serie de parámetros clínico radiológicos que tienen mucha relevancia no solo en el diagnóstico sino también, en el pronóstico del manejo de estos casos.

La pronta resolución de estos cuadros repercute del punto de vista social en su recuperación, priorizando a este grupo etario en comparación a los adultos, evitando la estancia hospitalaria prolongada y la intervención quirúrgica diferida. De esta manera se beneficiará la población pediátrica adscrita al Hospital II Vitarte y cada establecimiento de salud con optimización del recurso logístico.

En lo económico, ayuda a reducir tiempo de espera operatorio, uso de recursos y apoyo diagnóstico, consultas médicas en módulo pre quirúrgico, utilización de insumos; por otro lado, se incrementa la productividad del personal de sala de operaciones y de los médicos en la emergencia, número de cirugías efectuadas.

Actualmente, no se dispone de consenso para el manejo quirúrgico de fracturas cerradas del antebrazo en niños; por lo tanto, se busca dejar precedente y proponer una relación de criterios clínicos radiológicos que permita una pronta toma de decisión entre el tratamiento conservador y el invasivo.

## **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El tiempo de estudio corresponde al periodo desde enero a diciembre 2017, pero el seguimiento de estos pacientes involucra desde seis semanas hasta más de dos años aproximadamente para poder determinar un tratamiento exitoso, tomando en cuenta que los trastornos de consolidación se definen a partir de los seis meses.

A cada paciente en la atención en EsSALUD, se le asigna un número de autogenerated que corresponde a su fecha de nacimiento en orden invertido por lo que es factible el registro y seguimiento correspondiéndosele una imagen radiológica que es tomada desde el ingreso del paciente por consultorio o emergencia. El hospital cuenta con una base de datos digital de acceso a estas imágenes cuyo software permite realizar medidas y hacer comparaciones secuenciales, según esta propuesta, de la evolución de las fracturas a la primera, segunda y cuarta semana de iniciado el tratamiento.

Cada caso recopilado será sometido a discusión clínica entre los seis médicos residentes y siete médicos asistentes del Servicio de Traumatología y Ortopedia en contraste a los criterios que este estudio propone.

La población pediátrica con fractura de antebrazo en el Hospital II Vitarte no es muy numerosa comparada a hospitales con servicio de Traumatología Infantil. No hay reparo en la edad del paciente en cuanto a la oferta del tratamiento conservador, pero por la disposición de la Gerencia General de EsSALUD y la categorización de este nosocomio efectuada por el MINSA; en la opción quirúrgica nos limitamos a la atención de niños por encima de los 10 años o mayores a los 45 kilogramos de peso para ser operados, el resto debe referirse.

La muestra será representativa en la medida que se apliquen las indicaciones quirúrgicas a manera de consenso que en el presente estudio plantea y la demanda estacional de atenciones durante el año 2017, porque epidemiológicamente se sabe que hay mayor incidencia en los meses de primavera, en las áreas de emergencia y consultorio del Servicio de

Traumatología y Ortopedia. La recolección de datos será información fidedigna de la historia clínica con anamnesis indirecta ya que siempre este tipo de pacientes acude en compañía de padres o apoderados.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Las fracturas de radio y/o cúbito diafisarias ocupa el tercer lugar por orden de frecuencia del total de las fracturas de presentación en niños <sup>(4)</sup>. Según Campbell, et al. en su última edición, describe en su libro sobre traumatología que es frecuente las lesiones óseas traumáticas en el miembro superior de los niños concluyendo que la zona mayormente afectada es el tercio distal del antebrazo mientras que el tercio medio se presenta hasta en un 15% <sup>(5)</sup>. Se encontró que el mecanismo más común es una caída con apoyo con miembro en extensión y codo en valgo, mientras que el traumatismo directo ocupa el segundo lugar. El lugar geográfico más común en donde se produce este tipo de lesión suele ser un parque infantil y en algunos países aumenta la incidencia durante los meses que comprende la primavera <sup>(6)</sup>. La presentación simple de la mayoría de estas fracturas no debe distraernos de valorar la repercusión de ciertas lesiones, sobre todo el compromiso sobre los cartílagos de crecimiento, la integridad de la sindesmosis en la membrana interósea antebraquial y el grado funcional en la movilidad del miembro afectado; de ahí la importancia de su intervención oportuna.

Presentan menor retardo y complicaciones en la consolidación y se ubican en una zona con gran potencial de reparación y crecimiento, el cual tiene la capacidad de reparar y corregir las imperfecciones, escalones y pequeñas angulaciones y deformidades producto de la elección de tratamiento con yeso.

Pouliquen JC, et al. en su artículo publicado en el 2002, en una investigación sobre los aspectos generales de las lesiones diafisarias del radio y cúbito en el antebrazo donde se empleó población infantil, describen que es importante la inmovilización durante no menos de 12 semanas por medio de un yeso braquiopalmar acodado en ángulo recto con el antebrazo y la muñeca en la posición de mejor reducción, concluyendo que se requieren controles radiológicos seriados para mantener una reducción perfecta ya que este segmento consolida lentamente. Además, mencionan que están predispuestas a un desplazamiento

secundario las fracturas que solo afectan a uno de los huesos, fracturas incompletas en uno de ellos, fracturas cuyos trazos están al mismo nivel sobre cúbito y radio <sup>(7)</sup>.

En 2009, Bugarin S, et al. en una investigación sobre manejo de fracturas de miembro superior en niños, mencionan que desde hace muchos años se sobrepone la tendencia del tratamiento conservador, concluyendo que en los últimos diez años se han incrementado las indicaciones quirúrgicas de este tipo de fracturas sobre todo si son expuestas e irreductibles <sup>(8)</sup>.

No existe consenso en el manejo de las fracturas del antebrazo en niños, en una investigación sobre el manejo quirúrgico de esta patología en la que se tomó como muestra a la población pediátrica, se concluye que, para el tratamiento de lesiones como fracturas expuestas, inestables e irreductibles de este segmento del miembro superior, deformidades angulares mayores a 10 grados debe tomarse como primera opción la reducción abierta y la osteosíntesis; como se menciona Flynn M <sup>(9)</sup>, en el 2010.

Según Abraham A, en 2011, en una investigación descriptiva, presenta que dentro de las alternativas de tratamiento quirúrgico se encuentra la osteosíntesis con clavos intramedulares sea rígido o flexible y la fijación interna con placas y tornillos, concluyéndose que, aunque aún es controversial hablar de tratamiento óptimo al hacer uso de estos implantes <sup>(10)</sup>.

Mokawem M, et al. en 2014, en una investigación de tipo observacional en donde se revisaron historias clínicas de pacientes pediátricos con fractura de antebrazo; encuentran que el cirujano no solo debe tener habilidad para la reducción cerrada de estas fracturas sino también debe comunicarse eficazmente con el niño y sus padres sobre el riesgo de rigidez y refracturas en la opción del tratamiento conservador además concluyen que deben identificarse las indicaciones correctas para optar por una intervención quirúrgica a fin de aminorar las posibles complicaciones que también están descritas <sup>(11)</sup>.

En 2015, según Juanto M, et al. describen en su revisión a las fracturas cerradas del antebrazo como las más controversiales en ser tratadas mediante osteosíntesis, especialmente las medio diafisarias; por lo que hoy se promueve la osteosíntesis en primera línea considerando para la cirugía como un adultos a los niños mayores de ocho años, tanto para la reducción abierta usando placas y tornillos o el uso de enclavo endomedular flexible o rígido; cada cual teniendo sus ventajas y desventajas, lo que determina su elección valorando cada caso como singular por no existir consenso descrito <sup>(12)</sup>.

En 2016, Aslam M, et al. describen las especificaciones técnicas del enclavado endomedular elástico estable para las fracturas de los huesos del antebrazo en niños, donde concluyen que el primer hueso a reducir es el radio en forma retrograda con lugar de introducción de la aguja en el borde lateral de la metáfisis distal del radio; a pesar de que se puede iniciar por el hueso más fácil de reducir durante la cirugía <sup>(13)</sup>.

Machera-Toro M, et al. en 2018 refieren que la inmovilización de la región antebraquial del miembro superior con el uso de férulas de yeso o yesos completos, continúa siendo la primera elección de tratamiento para las deformidades óseas traumáticas que presentan parámetros aceptables de alineación (aun no teniendo por definido estos parámetros), se recomienda el tratamiento quirúrgico. Las opciones de cirugía incluyen la fijación con placas o con clavos intramedulares sean flexibles o rígidos, últimamente hay un interés creciente en la determinación de qué método proporciona resultados superiores, pero el tratamiento excelso permanece controversial. Además, concluyen que la fijación intramedular con clavos de Kirschner es un procedimiento seguro, de bajo costo y que ofrece a corto y mediano plazo adecuados resultados funcionales, con una prevalencia baja de complicaciones graves, como se describe la no consolidación y refracturas <sup>(14)</sup>.

Fernández-Marín M, et al. en el 2018, en su investigación acerca de este tópico, encuentra y manifiesta que la osteosíntesis percutánea con clavijas presenta una serie de ventajas con respecto a otras técnicas como una baja incidencia de complicaciones, ausencia de infecciones, refracturas y lesiones vasculares y

nerviosas, menor estancia hospitalaria y un acortamiento del tiempo quirúrgico; concluyendo que termina siendo un método recomendable por su versatilidad y reproducibilidad <sup>(15)</sup>.

## **2.2 Bases teóricas**

### **Definición**

Los traumatismos en un esqueleto en crecimiento son especiales por su frecuencia, variedad anatómica, localización, rapidez de consolidación y posibilidad de remodelación del callo de ciertas fracturas. El crecimiento del niño mantiene la capacidad de remodelar los callos viciosos con posibilidad de tolerar una reducción parcial cuanto menor sea el paciente.

### **Proceso de osificación**

En la biología de los niños, la osificación puede producirse en el tejido mesenquimatoso o a través de una fase cartilaginosa. Siendo esta última la responsable del crecimiento de los huesos largos y de la columna, el cual asegura el crecimiento en longitud de las diáfisis con el desarrollo de las epífisis y apófisis.

El tejido óseo infantil es relativamente más hidratado, poco mineralizado y más poroso en comparación del adulto; razón que explica la frecuencia con que los niños sufren fracturas de tipo diafisarias.

### **Biomecánica infantil**

El hueso infantil resiste mejor las fuerzas de tensión, la inflexión de la diáfisis combina fuerzas de tensión en la cara convexa y presión en el lado cóncavo. Esto se explica biomecánicamente ya que absorbe mayor cantidad de energía antes de fracturarse pudiendo recurrir a los diferentes grados de plasticidad.

## **Fracturas en niños**

Las fracturas del antebrazo es un tópico de la Traumatología que considera múltiples variables como son: el trazo y tipo de fractura, huesos comprometidos, integridad de la membrana interósea, deformidad, angulación, rotación, desplazamiento, luxaciones asociadas, lesión vascular y neurológica, edad y comorbilidades del paciente. El mecanismo el cual determina la presentación de las fracturas del antebrazo en niños es mayormente de tipo indirecto lo que involucra una caída con la mano con falanges en extensión brazo extendido y el codo forzado en valgo, puede producirse disrupción de la articulación radio cubital distal asociada si el antebrazo se presenta hiperpronado. El radio fracturado se acorta produciendo una alteración del fibrocartílago triangular que es el factor clave que causa la inestabilidad o una fractura estiloides ulnar que suele desplazarse hacia distal <sup>(16)</sup>.

Se describe en la literatura que existen numerosos factores de riesgo y de asociación que podrían explicar la prevalencia de las fracturas de antebrazo en niños, entre las que se sugieren se encuentran: la densidad mineral ósea significativamente reducida, el sobrepeso y la baja actividad física, mientras que la baja ingesta dietética de calcio no parece estar asociadas. Por otro lado, la actual epidemia de sobrepeso infantil podría explicar la mayor incidencia de fracturas del antebrazo distal sobre todo en su tercio distal <sup>(17)</sup>.

Se plante a manera de fórmula que para una adecuada consolidación se debe dar las condiciones de una buena reducción sumado a una correcta inmovilización asegurándose que haya un normal aporte sanguíneo de las estructuras óseas comprometidas, por lo que se sobreentiende que al encontrarse deficiencia en alguno de estos componentes se produce algún trastorno como retardo de consolidación o pseudoartrosis <sup>(18)</sup>.



## **Fracturas del antebrazo**

Las fracturas de esta zona del miembro superior en niños presentan menor complicación en comparación a las del adulto, ya que generalmente presentan menor conminución, lo cual aleja la posibilidad de presentarse los trastornos de consolidación. Esto gracias al elevado potencial de crecimiento de la región metafisaria que le posibilita la reparación de diversos defectos óseos, teniendo en cuenta su fragilidad, plasticidad y engrosada cubierta perióstica que gracias a su vascularidad y la circulación endóstica que fortalece al hueso con mayor resistencia; por lo cual, las presentaciones de las fracturas en su mayoría son en tallo verde, lo que compromete al profesional a estar preparado para distinguirlas. A pesar de esto, la mayoría de ellas pasar inadvertidas.

La deformidad plástica es una variante de la presentación de las fracturas de antebrazo en población pediátrica, la angulación sin fractura en la que no se observa discontinuidad en la cortical ósea es exclusiva en los niños. Esta afección suele producirse por caída con el brazo en hiperextensión provocando dolor, deformidad y limitación a la pronosupinación. Así mismo existen clasificaciones como las de Crowe y Swichuk que combina la fractura o luxación de uno de los huesos con la deformidad plástica del otro. En niños menores de 4 años, por su gran capacidad de remodelación ósea, se indica reducción en deformidades por encima de los 20 grados. En mayores de 10 años se indican reducciones a partir de los 10 grados <sup>(19)</sup>.

## **Epidemiología**

Este cuadro representa el 5% de todas las fracturas pediátricas, es la tercera en frecuencia en niños y aproximadamente el 30% en el miembro superior; incluso pueden acompañarse de luxación proximal del radio (Monteggia) o de luxación radio cubital distal (Galeazzi). La edad es un parámetro que debe tomarse en cuenta, el poder de remodelación de estos pacientes va disminuyendo con el paso del tiempo, no es lo mismo una angulación en un antebrazo en un niño de tres años que en un adolescente de 14; en el primero,

con el paso de los meses la deformidad se podrá corregir completamente, pero en el segundo la corrección no será tan satisfactoria.

Otro factor importante es establecer los límites aceptables de angulación en el momento de la reducción, debido al hecho de que la consolidación defectuosa no siempre se correlaciona con la pérdida de la rotación del antebrazo; estudios en cadáveres han demostrado que 10 grados de deformidad angular residual en tercio medio distal del radio o del cúbito no provoca pérdida funcional de la rotación del antebrazo, en cambio las deformidades rotatorias producen pérdidas de pronación y supinación similares al grado de deformidad la cual podía tolerarse hasta 30° sin presentar un déficit funcional importante.

### **Técnicas de reducción**

La reducción cerrada e inmovilización con escayola ha sido históricamente hasta los años 50, el método de elección para el manejo de la mayoría de esta presentación en los infantes. Para hablar de resultados, podemos citar que el ochenta y cinco por ciento de los pacientes tratados mediante reducción incruenta con yeso cerrado presentan resultados que satisfacen a la mayoría de médicos tratantes. Por lo que desde entonces se pregonaba que debían de tratarse de manera quirúrgica cuando son expuestas o irreductibles <sup>(20)</sup>. Ahora, a esta lista se agregan aquellos resultantes con cabalgamiento marcado por el periostio o algún tejido blando interpuesto que impiden obtener resultados satisfactorios en la reducción incruenta por lo que una reducción cruenta es menester.

Debido a varios factores se puede producir una pérdida de la reducción en hasta un 25% durante las primeras cuatro semanas, entre los que podemos citar: el resultado insatisfactorio al momento de la reducción, el abundante uso de escayola, la calidad de los insumos, la poca colaboración del paciente, la disponibilidad de sala de operaciones, el incumplimiento de los cuidados del aparato de yeso, etc. Por esas razones actualmente hay una tendencia a operar la mayoría de este tipo de fracturas, con lo cual se suma los lanzamientos de materiales de osteosíntesis motivados por las casas

comerciales que pregonan la reproducibilidad de la técnica operatoria, procedimientos mínimamente invasivos, pronta recuperación del paciente, pronto retorno a las actividades habituales <sup>(21)</sup>.

El enclavijado endomedular flexible percutáneo es la técnica de preferencia a muchos ortopedistas en las fracturas cerradas del antebrazo, debido al pequeño diámetro del cúbito y del radio. El paciente debe ubicarse en decúbito supino con el miembro superior afectado sobre la mesa de trabajo. El diámetro del implante no debe ser menor del 40% del diámetro endomedular en una radiografía frontal. Las dos clavijas deben ocupar el 80% del diámetro del espacio óseo intramedular al realizar la técnica quirúrgica por medio de una reducción cerrada preservando el hematoma que produce la fractura que favorecerá la consolidación. El material fabricado a base de titanio ofrece mayor elasticidad para fracturas del antebrazo, no siendo muy útiles en el miembro inferior durante el apoyo. En la mayoría de casos el primer hueso a enclavijar es el radio, aunque si se logra la reducción del cubito se puede empezar por este último para no perder ninguna de las reducciones. El enclavado del radio es retrogrado siendo su punto de iniciación en la cara anterior y lateral de la metáfisis, teniendo como reparo la inserción del musculo braquiorradial requiriendo incisiones pequeñas y evitándose la vía percutánea por la posibilidad de lesión del ramo sensitivo del nervio radial. La reducción se logra mediante maniobras externas sobre todo en supinación y haciendo uso de amplificación de imágenes lo que se traduce en un incremento de gasto operativo y requerimiento mayor de logística. El enclavado del cubito se realiza en vía anterógrada en la cara posterolateral del olécranon sobre el musculo ancóneo libre de zona de apoyo, por lo que se flexiona el codo con el brazo en rotación medial con precaución de no lesionar en su trayecto al nervio cubital. El material de osteosíntesis se retira al sexto mes postoperatorio.

Debido a los altos requerimientos y costo elevado de la colocación de Tens para la fijación de fracturas del antebrazo, algunos autores exponen su experiencia al utilizar clavos Kirschner de 1.6, 1.8 o 2.0 mm por hueso siendo la técnica más usada la percutánea, utilizando un implante por hueso en ubicación intramedular.

La reducción abierta con placa proporciona una reducción anatómica y compresión interfragmentaria, pero deben incluirse un mínimo de seis corticales con el uso de tornillos a cada lado de la fractura y como criterio general se requiere una inmovilización temporal con un yeso ya que la colaboración del paciente para mantener una actividad moderada puede no ser la adecuada;<sup>15</sup> requiere mayor tiempo, posiblemente la utilización de manguito hemostático, se incrementa el riesgo de infección, lesión neurovascular y mayor posibilidad de sinostosis radio cubitales.

Varios autores han sugerido que la reducción es inaceptable si el paciente tiene una angulación mayor de 10° o un desplazamiento completo. Los parámetros para aceptar una mala alineación rotacional son de hasta 45°, pero la remodelación de la rotación no es tan eficiente.

Sinikumpu JJ, et al. en su investigación en el 2013, describen y recomiendan la intervención quirúrgica para las fracturas diafisarias del antebrazo con angulaciones mayores de 10°, concluyendo que las deformidades residuales afectan el movimiento del antebrazo por la singularidad en su potencial de remodelación, que es limitada en esta área del hueso <sup>(22)</sup>.

Trabajos en cadáveres señalan que deformidades angulares en el antebrazo de 10° no resultaban en una pérdida significativa de la pronosupinación, pero que un monto de 20° restringiría la rotación del antebrazo aproximadamente un 30%; incluso una angulación de tan sólo 5°, localizada en la mitad del eje del antebrazo puede conducir a un déficit de pronación hasta del 27%.

Cuando esté indicada, la fijación quirúrgica de las fracturas del antebrazo en los niños es eficaz independientemente del método que se utilice. La mayoría de los estudios muestran buenos a excelentes resultados usando dicho método.

El retiro del material de osteosíntesis debe realizarse cumplidos los doce meses y puede resultar muy complejo según el tiempo que el implante

permanece en el paciente, en los tratados con clavos endomedulares no se aleja la posibilidad de refractura de alguno de los huesos involucrados con cifras que van de cuatro hasta el 25% de los casos <sup>(23)</sup>.

Como secuelas de las fracturas diafisarias en el niño se pueden enumerar: pseudoartrosis (la cual puede producir fracturas iterativas por inmovilización menor a 6 semanas en fracturas del antebrazo), diferencias de longitud (se puede producir por aceleración del crecimiento con alargamiento del hueso fracturado al incrementarse la actividad del cartílago de conjunción o por cabalgamiento de los fragmentos lo cual refleja acortamiento), callos viciosos angulares y callos viciosos rotatorios (los mismo que repercutirán luego en la prono supinación); sin embargo la sabiduría de esta anatomía propia del miembro superior permite una corrección espontánea y sencilla cuanto más joven sea el niño y puede requerir más de 5 años de seguimiento tomando en cuenta previamente el lugar, el tipo de deformación, lesión articular y actitudes viciosas de las articulaciones próximas.

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Traumatismo:** Representa el daño que cualquier tejido, producto de un evento o circunstancia que involucra energía.

**Fracturas de antebrazo:** Solución de continuidad ósea que compromete en su extensión diafisaria al radio y/o cúbito.

**Fractura desplazada:** Lesión ósea traumática en la que los dos extremos están separados y se interpone tejido blando entre estos. Frecuentemente desgarran la piel que los rodea como en las fracturas abiertas o pueden no hacerlo como en las cerradas.

**Retardo de consolidación:** Condición en que radiográficamente una fractura bien reducida y bien inmovilizada no se le ve la unión ósea o todavía se observa la línea de fractura después de haber transcurrido el tiempo suficiente

para consolidar. Canal medular abierto, osteopenia en los extremos, fibrosis marginal, calcificación partes blandas.

**Pseudoartrosis:** Es una complicación en el proceso de consolidación, caracterizada por la ausencia de callo óseo después de 6 meses de tratamiento. Produciendo limitación funcional, dolor y deformidad. Canal medular cerrado, esclerosis de extremos óseos.

**Luxofractura de Monteggia:** Fractura del tercio proximal del cúbito y dislocación de la cabeza del radio.

**Luxofractura de Galeazzi:** Fractura de la diáfisis del radio acompañado de una luxación radiocubital distal.

**Reducción cerrada:** Método quirúrgico en el que no se manipula el foco de fractura.

**Sinostosis:** Fusión parcial o total de uno o de dos huesos de forma natural o provocada.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de la hipótesis

Algunas fracturas cerradas desplazadas, anguladas y rotadas de antebrazo en niños mayores de 8 años deben ser quirúrgicas.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores		Medio de verificación
<b>Fractura de antebrazo</b>	Solución de continuidad en el tercio medio diafisario de radio y/o cúbito	Cuantitativa	Angulación	Ordinal	No quirúrgica	Menor a 20°	Radiografía incidencia lateral
					Quirúrgica	Mayor a 20°	Radiografía incidencia lateral
			Rotación	Ordinal	No quirúrgica	Menor a 10°	Radiografía incidencia frontal
					Quirúrgica	Mayor a 10°	Radiografía incidencia frontal

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores		Medio de verificación
<b>Osteosíntesis</b>	Tratamiento quirúrgico que reduce y fija una fractura en forma estable usando implantes	Cualitativa	Consolidación	Nominal	Adecuada	Consolidada	Radiografía de antebrazo en ambas incidencias
					Retardo	No consolidada	Radiografía de antebrazo en ambas incidencias

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo y diseño**

Según la intervención del investigador: observacional.

Según el alcance de la investigación: descriptivo, explicativo.

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

Según la planificación de la toma de datos: prospectivo.

### **4.2 Diseño muestral**

La población universo es de todos los pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

La población de estudio consiste en todos los pacientes pediátricos con fracturas diafisarias cerradas del tercio medio del antebrazo atendidos por emergencia o consultorio del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017.

Tamaño de la población de estudio en el 2016, según la oficina de estadística del Hospital II de Vitarte se atendieron 400 niños en el Servicio de Traumatología y Ortopedia de los cuales el 30% presentó fracturas diafisarias cerradas del tercio medio del antebrazo. Para motivos del estudio se considerará 60 niños en todo el 2017.

Muestreo por conglomerados, se considerará por mes a los primeros 5 niños atendidos con diagnóstico de fractura de antebrazo que cumplan los criterios de inclusión.

#### **Criterios de inclusión**

- Niños de 10 a 14 años.
- Niños a partir de 30 kilogramos de peso.
- Niños con diagnóstico de fractura de antebrazo desplazada.
- Niños con diagnóstico de fractura diafisaria del tercio medio del



antebrazo.

- Niños con diagnóstico de fractura cerrada de antebrazo no operada previamente.

### **Criterios de exclusión**

- Niños menores de 10 o mayores de 14 años.
- Niños con peso menor a 30 kilogramos.
- Niños con diagnóstico de fractura de antebrazo no desplazada.
- Niños con diagnóstico de fractura del antebrazo proximal o distal.
- Niños post operados con osteosíntesis por fractura de antebrazo.
- Niños con diagnóstico de fractura de antebrazo expuesta.
- Niños con diagnóstico de luxofractura de antebrazo.

### **4.3 Técnica y procedimientos de recolección de datos**

Para la recolección de datos de cada uno de los elementos de la muestra, utilizaremos la historia clínica sucinta con los elementos establecidos por EsSALUD, la fuente de datos y software de imágenes del Servicio de Radiología del Hospital II de Vitarte, consentimiento informado firmado por los padres o apoderados de cada niño que integra el estudio.

### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Las historias clínicas e imágenes radiográficas serán evaluadas por los médicos traumatólogos asistentes y residentes del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte; los cuales luego de determinar las características de las fracturas en función al desplazamiento, angulación, rotación, edad del paciente y clasificarlas radiológicamente; registrarán los criterios quirúrgicos de tratamiento.

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

#### **4.5 Aspectos éticos**

El investigador brindará la información sobre su estudio a los padres o apoderados de cada paciente seleccionado, buscando un consenso de criterios quirúrgicos aplicando los conocimientos en la práctica profesional de traumatología y ortopedia. Toda la información estará a disposición para ser valorada y evaluada por el comité de ética del Hospital II de Vitarte y las autoridades competentes aprobadas. Se mantendrá siempre la confidencialidad y no se publicarán ni se darán a conocer datos de casos particulares.

## CRONOGRAMA

	JUN 201 7	JUL 201 7	AG O 201 7	SET 201 7	OCT 201 7	NO V 201 7	DIC 201 7	ENE 201 8	FEB 201 8	MA R 201 8	AB R 201 8	MA Y 201 8	JUN 201 8
<b>Presentación de proyecto</b>	X												
<b>Investigación bibliográfica</b>	X												
<b>Recolección de historias clínicas</b>	X	X	X	X	X	X	X						
<b>Medición de parámetros radiológicos</b>			X	X	X	X	X						
<b>Tabulación de información</b>				X	X	X	X	X					
<b>Análisis de la información</b>						X	X	X	X				
<b>Revisión de los resultados</b>									X	X			
<b>Elaboración del informe final</b>											X	X	
<b>Presentación de trabajo de investigación</b>													X

## PRESUPUESTO

<b>Conceptos</b>	<b>Montos (soles)</b>
Insumos de escritorio	350.00
Radiólogo especializado	500.00
Presentación de tesis	250.00
Impresión de documentos	250.00
Procesador de datos e internet	300.00
Movilidad	500.00
Personal de apoyo	1000.00
<b>Total</b>	<b>3150.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Slongo T, Audigé L, AO Pediatric Classification Group (2007) AO Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures 2010;19.
2. Carter C, Fishman F. Open and Closed Management of Pediatric Forearm Fractures. JAAOS 2015; 20.
3. Ministerio de Salud. Normas de Categorización de Establecimientos de Salud. Perú 2004; 45-55.
4. Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. Injury 2007 Aug;38(8): 913-22.
5. Canale B. Forearm fractures. In: Campbell's. Operative Orthopaedics. 13<sup>th</sup> ed. Mosby Elsevier 2016.
6. Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington, DC. J Trauma 2010; 69: S200-5.
7. Pouliquen JC, Glorion C, Langlais J. Généralités sur les fractures de l'enfant. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 14-031-B-10, 2002, 16 p.
8. Bugarín S. Fracturas de antebrazo y muñeca en niños y adolescentes. Medigraphic 2010; vol5N3.
9. Flynn JM, Jones KJ, et al. Eleven years of experience in the operative management of pediatric forearm fractures. J Pediatr Orthop 2010; 30:313-9.
10. Abraham A, Kumar S. Surgical interventions for diaphyseal fractures of the radius and ulna in children. Cochrane Database Syst Rev 2011.
11. Mokawem M, Scott B. Children's forearm fractures. Orthopaedics and Trauma 2015.
12. Juanto M, Fernandez E, Ramacciotti A. Osteosíntesis en pediatría

- ¿Cuándo y por qué? Medigraphic 2015; vol11N1.
13. Aslan M, Lascombes P, Popkov D. Enclavado centromedular elástico estable. EMC - Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología 2016;8(2):1-13 [Artículo E – 44-018].
  14. Mahecha-Toroa M, Vergara-Amador E, González M. Fracturas diafisarias del antebrazo en niños: tratamiento con fijación intramedular con clavos de Kirschner. Revista Española Cirugía Ortopédica 2018; 62 (1): 71- 79.
  15. Fernández-Marín M, Hidalgo-Pérez M. Fracturas diafisarias de antebrazo. ¿Está indicada la osteosíntesis percutánea? Revista Española Cirugía Ortopédica 2018; 62 (2): 112- 120.
  16. George A, Lawton J. Management of Complications of Forearm Fractures. Hand Clin J 2015; vol31N2: 217–33.
  17. Sierra C, Delange E, Blansco J. Disminución de la densidad mineral ósea y otros factores de riesgo en niños prepuberales con fractura del antebrazo distal. Anales de Pediatría 2009; 71 (5): 383- 390.
  18. Aybar A. Complicaciones de las fracturas. Cirugía Ortopédica y Traumatología. Edit San Marcos 2010.
  19. De Pablo Marquez B, Grange I. Deformidad plástica de antebrazo. Anales de Pediatría 2014; 80 (1): 58- 60.
  20. Juanto M, Fernandez E, Ramacciotti A. Osteosíntesis en pediatría ¿Cuándo y por qué? Medigraphic 2015; vol11N1.
  21. Memeo A, Verdoni F, De Bartolomeo O, Albisetti W, Pedretti L. A new way to treat forearm post-traumatic non-union in young patients with intramedullary nailing and platelet-rich plasma. Injury 2014; 45 (2): 418-423.
  22. Sinikumpu JJ, Pokka T, Serlo W. The changing pattern of pediatric both-bone forearm shaft fractures among 86,000 children from 1997 to 2009. Eur J Pediatr Surg 2013; 23:289-96.
  23. Makki D, Kheiran A, Gadiyar R, Ricketts D. Refractures following removal of plates and elastic nails from paediatric forearms. J Pediatr Orthop B 2014; 23: 221-226.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<b>INDICACIONES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS CERRADAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS EN EL HOSPITAL II VITARTE</b>	¿Cuáles son las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en las fracturas cerradas del tercio medio del antebrazo en pacientes pediátricos atendidos en el Servicio de Traumatología y	Precisar las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en las fracturas cerradas diafisarias del tercio medio del antebrazo en pacientes pediátricos atendidos en el Servicio de Traumatología y	Algunas fracturas cerradas desplazadas, anguladas y rotadas de antebrazo en niños mayores de 8 años deben ser quirúrgicas	Según la intervención del investigador : observación. Según el alcance de la investigación: descriptivo. Según el número de mediciones de las variables de estudio: longitudinal. Según la planificación de la	Todos los pacientes pediátricos con fracturas diafisarias cerradas del tercio medio del antebrazo atendidos por emergencia o consultorio del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017	Ficha de registro

	Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017?	Ortopedia del Hospital II de Vitarte en 2017		toma de datos: prospectivo.		
--	---	--	--	-----------------------------	--	--

## 2. Instrumentos de recolección de datos



# INDICACIONES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS CERRADAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS EN EL HOSPITAL II VITARTE

Ficha de registro

Nombre:

Edad:

Autogenerado:

Fecha de trauma:

Fecha de ingreso:

Antecedentes:

Padre o apoderado:

Dirección:

Clasificación AO de la fractura:

Compromiso óseo

1. Radio

2. Cúbito

3. Ambos

Mecanismo

1. Directo

2. Indirecto



Desplazamiento

1. Menor a 2mm                      2. Mayor a 2mm

Angulación

1. Menor a 20°                      2. Mayor a 20°

Rotación

1. Menor a 10°                      2. Mayor a 10°

Refractura

1. Si                                      2. No

### 3. Consentimiento informado



Por medio de la presente, yo .....  
identificado con DNI ..... en mi calidad de padre y/o apoderado; hago  
uso de mi derecho a ser informado acerca de la participación del paciente  
..... en el Plan de Investigación  
**“INDICACIONES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN  
FRACTURAS CERRADAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS EN EL  
HOSPITAL II VITARTE”**; por lo que autorizo a que los médicos  
investigadores del servicio de Traumatología y Ortopedia incluyan en este  
estudio a mi representado y efectúen las evaluaciones pertinentes.

Acepto y declaro que he comprendido plenamente la naturaleza y objeto del  
acto médico y doy mi consentimiento de manera voluntaria.

Lima ..... de ..... de.....

.....  
Nombre y firma del padre y/o apoderado

DNI.....