

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS DESCRIPTIVOS: TRATAMIENTO DE FRACTURAS DIAFISARIAS ANTEBRAZO EN NIÑOS ENTRE 6 Y 12 AÑOS.

SYSTEMATIC REVIEW DESCRIPTIVE TRIALS: TREATMENT FOR DIAPHYSEAL FOREARM FRACTURES IN CHILDREN FROM 6 TO 12 YEARS.

Juan Carlos Ocampo Chaparro ¹, Juan Carlos Taborda Aitken ^{2,3}

¹ Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Residente Ortopedia y Traumatología IV año

² Pontificia Universidad Javeriana, Ortopedista Infantil.

³ Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Ortopedista infantil.

Resumen

El tratamiento de las fracturas de tercio medio de antebrazo en niños de 6-12 años es controversial, debido a las diferentes opciones de manejo que existen en la actualidad. **Objetivo:** Realizar una revisión sistemática de la literatura para determinar cuál es el mejor tratamiento de las fracturas diafisarias del tercio medio del antebrazo en niños de 6-12 años. **Materiales y métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática y ampliada de estudios descriptivos comparativos sobre los diferentes tratamientos para fracturas tercio medio antebrazo en niños de 6-12 años de edad. **Resultados:** Se identificaron en total 16 artículos, seis de los cuales cumplieron los criterios de inclusión, con cinco diferentes opciones de tratamiento. No se encontraron diferencias en los resultados funcionales de los diferentes tipos de tratamiento y se evidencio un mayor número de complicaciones por angulación de las fracturas en los grupos de tratamiento con clavos endomedulares. Los estudios presentan sesgos de selección y hay varias diferencias en la medición de sus respectivos desenlaces. **Conclusiones:** La evidencia evaluada en esta revisión sistemática no permite determinar cuál es el mejor tratamiento para este tipo de fracturas, sin importar el tipo de material de osteosíntesis utilizado. Se requieren ensayos clínicos controlados que evalúen los diferentes tipos de tratamiento para poder determinar el mejor manejo de estas.

Palabras clave: Tratamiento de fracturas, antebrazo, diáfisis, hueso, cubito, radio, niños 6 a 12 años.

Abstract

At present, treatment of forearm shaft fractures in children from 6 to 12 years of age is controversial, due to the different management options available. **Objective:** to develop a systematic literature review and determine the best treatment option for forearm shaft fractures in children from 6 to 12 years of age. **Materials and methods:** a systematic and manual search for comparative descriptive studies about different treatment options for forearm shaft fractures in children from 6 to 12 years was realized. **Results:** 16 articles were identified of which 6 met the inclusion criteria showing five different treatments options. No functional difference was seen between the groups of treatment, but there were more angulations complications in the intramedullary nailing group. Selection bias and differences in measurement tools were found in the studies. **Conclusions:** the evidence shown by this systematic review does not reveal which is the best treatment (taking into account different osteosynthesis material) for this kind of fracture. Controlled clinical trials that evaluate different types of treatment for these fractures are required.

Keywords: fracture, forearm, diaphysis, bone, ulna, radio, child.

Introducción

Las fracturas del antebrazo corresponden aproximadamente al 10% de todas las fracturas pediátricas, siendo las fracturas diafisarias del tercio medio el 20% de estas [1].

El tipo de fractura va a estar influenciado según la posición rotacional del antebrazo en el momento del trauma [2] y cada tipo de trazo de fractura indicara un posible tratamiento. Su clasificación ha variado a lo largo de los años la mayoría teniendo en cuenta la localización y el compromiso de los tejidos blandos [1, 2,3-5]. En la actualidad parece ser de mayor importancia clasificarlas según el trazo de la fractura, las cuales se definen así [1]:

- Estables: Fracturas sin desplazamiento y/o angulación.
- Parcialmente estables: Fracturas que comprometen una cortical con angulación sin desplazamiento, conocidas como en leño verde angulado.
- Aisladas: Fractura completa desplazada con compromiso de un hueso sea el cubito o el radio.
- Inestables: Fracturas completas desplazadas de ambos huesos a un mismo nivel. Con trazo único, fragmento en mariposa, conminución y segmentarias.

En la actualidad para cada uno de estos tipos de fractura, se cuenta con una gran variedad de tratamientos que van desde la reducción cerrada con inmovilización con yeso, hasta el uso de placas o clavos en uno o dos huesos [1, 3, 6,7-10].

Debido a las características en favor de la remodelación ósea, el tratamiento en menores de 5 años es quirúrgico cerrado con inmovilización con yeso [2,3]. Para los niños mayores de 12 años el tratamiento es quirúrgico, debido a la baja tasa de remodelación ósea y requiere la utilización de material de osteosíntesis. Se obtienen así, excelentes resultados y se disminuye la posibilidad de presentar a futuro alteraciones de la prono supinación [2, 4,5].

Las fracturas del tercio medio corresponden a un grupo especial de estudio entre los 6 y los 12 años [1,5-10]. Teniendo en cuenta la remodelación ósea en este rango de edad, se podría considerar el tratamiento cerrado como la mejor opción de tratamiento. Estudios han encontrado tasas de falla hasta del 11-30% con el tratamiento cerrado, considerando la posibilidad de definir si el tratamiento quirúrgico abierto sería una mejor opción para disminuir así las posibles secuelas funcionales [1, 5,6]. Hasta el momento no se cuenta con un consenso claro que apoye un tipo de tratamiento sobre el otro.

La decisión final del tratamiento de las fracturas del tercio medio del antebrazo en pacientes entre los 6 y los 12 años, pueden tener algún grado de dificultad para el médico ortopedista [7, 8].

Justificación

Las fracturas del antebrazo pediátricas son un problema de salud pública mundial, siendo aproximadamente el 10% de todas las fracturas en esta población [1]. En la actualidad no existe consenso que en el manejo de las mismas [3-5, 6,8 - 10]. Determinar la mejor opción quirúrgica de tratamiento, siendo este cerrado o abierto, hace de este trabajo un tema de interés para la comunidad científica ortopédica pediátrica.

Objetivos

General

Realizar una revisión sistemática de la literatura para determinar cuál es el mejor tratamiento de las fracturas diafisiarias del tercio medio del antebrazo en niños de 6-12 años.

Específicos

A través de la revisión sistemática, determinar el mejor tratamiento para fracturas diafisiarias del tercio medio del antebrazo; Describir a partir de la revisión sistemática, las principales complicaciones relacionadas con los procedimientos quirúrgicos utilizados en el tratamiento de este tipo de fracturas.

Formulación de hipótesis

No aplica por ser una revisión sistemática (revisión secundaria)

Materiales y Métodos

Se realizó inicialmente una búsqueda sistemática de la literatura en febrero de 2010 de ensayos clínicos en tres bases de datos, MEDLINE (enero 1966-febrero de 2010) vía PUBMED, LILACS y Cochrane buscando las diferentes opciones de tratamiento de las fracturas de tercio medio de antebrazo en niños de 6-12 años de edad, sin encontrar ensayos clínicos o revisiones sistemáticas que respondieran a esta pregunta de investigación (Figura 1). No se realizó esta búsqueda en EMBASE por no tener disponibilidad de acceso a la misma. Los términos de la búsqueda para MEDLINE vía PUBMED se describen en la Tabla 1.

Debido a que no se encontraron ensayos clínicos, se decidió realizar una nueva búsqueda de estudios observacionales comparativos analíticos tipo cohortes (Tabla 2 y 3) en las mismas bases de datos descritas anteriormente.

Los criterios de inclusión para esta revisión sistemática fueron los siguientes:

- Estudios comparativos de pacientes con fracturas diafisarias en niños con un rango de edad entre 6-12 años.
- Publicados en los últimos 10 años.
- Idioma de publicación: Inglés y español.

Posterior a la lectura del texto completo de estos artículos, se realizaron la tabla de evidencia de estos trabajos teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: diseño de estudio, edad, país, tipo de intervención, número de pacientes por grupo, desenlaces, resultados, potenciales sesgos y debilidades metodológicas y seguimiento de los grupos (Tabla 4).

No se determinan variables por tratarse de un estudio secundario (revisión sistemática).

Consideraciones éticas

De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 del ministerio de protección social de Colombia, este estudio se considera sin riesgo, por lo que no se requiere consentimiento informado (investigación a partir de estudios publicados – investigación secundaria).

Resultados

En total se revisaron 82 artículos, a los cuales se les revisó su título y resumen, excluyendo 70 artículos, quedando para revisión de su texto completo solamente 12 artículos (uno de estos 12 artículos no fue posible conseguir el texto completo [11]). Adicionalmente se realizó una búsqueda manual, encontrando en total cinco artículos candidatos a ser evaluados en la revisión sistemática. Finalmente seis artículos cumplieron con los criterios de inclusión para esta revisión, excluyendo los siguientes artículos: Uno por ser una revisión de tema, siete por ser reportes de casos y dos por no cumplir con el criterio de edad.

En estos seis artículos, se revisó las diferentes opciones de tratamiento por cada uno de los grupos (técnicas quirúrgicas) de pacientes con fracturas de antebrazo diafisarias, las cuales se describen a continuación (Tabla 4):

Reducción abierta y fijación con placa de cubito y radio vs reducción abierta y fijación con placa de cubito únicamente [5].

Para un grupo de pacientes se realizaron 20 reducciones abiertas y osteosíntesis que comprometían ambos huesos y otro grupo de 12 se les realizó fijación del cubito únicamente. En este trabajo se buscaba identificar las diferencias funcionales en cada uno de los grupos teniendo en cuenta la menor morbilidad en el segundo grupo (fijación única del cubito). Sin embargo, los resultados tanto funcionales como radiológicos no demostraron diferencias significativas, observándose la pérdida de la pronación en ambos grupos sin alteración de la movilidad del codo o la muñeca. La metodología utilizada presenta sesgos de selección lo que también influye en los resultados al no ser comparables ambos grupos.

Reducción cerrada y osteosíntesis con ESIN de cubito o radio vs cubito y radio [6].

La osteosíntesis con clavos elásticos intramedulares de cubito y radio (24 pacientes) presento menor tasa de re intervención al compararlo con osteosíntesis de un único hueso (25 pacientes: 22 clavo ulnar, 3 clavo radial). Se evidencio un control angular superior y menor tasa de complicaciones si se fijaban dos huesos en comparación a la fijación única. Las complicaciones, tales como mal alineamiento

rotacional y angulación de los ESIN, se presentaron en el grupo de fijaciones únicas (tabla 4). No se puede concluir acerca de cuál fijación es mejor, cubital o radial.

Reducción cerrada y fijación con clavos de Kirschner vs reducción cerrada y fijación con ESIN [7].

Tanto los procedimientos utilizando los clavos de kirschner (36 pacientes) como los ESIN (24 pacientes), se presentó alguna dificultad para realizar la reducción cerrada, por lo que estos pacientes tuvieron que ser llevados a reducciones abiertas (36% del grupo del clavo de kirschner y 21% en el grupo de ESIN). Las complicaciones como la pseudoartrosis, infección, parálisis del nervio radial presentes estaban asociadas mas a el procedimiento abierto que a la utilización del tipo de material de osteosíntesis, esto sin contar con el hecho que eran dos grupos étnicos distintos (Ingleses y Australianos). En este estudio se evaluaron las complicaciones según el método de elección de osteosíntesis, con los mismos problemas de sesgo a los descritos anteriormente (Tabla 4).

Reducción abierta y fijación con placa vs reducción cerrada y fijación con ESIN [8].

En este grupo se evaluaron los resultados funcionales, las complicaciones y una evaluación subjetiva de su proceso cicatrizal, en dos grupos de pacientes (Placas-19 pacientes; ESIN-45 pacientes). En el grupo de osteosíntesis con placa se encontraron complicaciones tales como: re-fractura, pseudoartrosis, hipoestesia del pulgar y consolidación tardía; mientras que en el grupo de ESIN: infección del sitio operatorio, imposibilidad para extender los dedos, síndrome compartimental, síndrome de túnel carpiano y aflojamiento de material. El análisis muestra que la osteosíntesis con placas, como un procedimiento con menor tasa de complicaciones, pero con inconformidad estética por la cicatriz residual del paciente. No se presentaron diferencias significativas en cuanto a la funcionalidad entre los grupos de pacientes.

Manejo cerrado e inmovilización con yeso vs reducción abierta y osteosíntesis con placas vs Reducción cerrada y fijación con clavo intramedular [9].

El tratamiento que dio mejor resultado en las fracturas de antebrazo en comparación al de la osteosíntesis con placas (15 pacientes) y ESIN (21 pacientes), fue el tratamiento cerrado e inmovilización con yeso (17 pacientes). Aunque todos los grupos presentaron alguna alteración funcional, el tratamiento cerrado presento mejores resultados que los otros 2 grupos. Se presentó una

mayor tasa de complicaciones en el grupo de ESIN con 9 complicaciones (cuatro pacientes con retiro de el material por migración, uno con perdida de extensión, tres pacientes con no unión de la fractura y un paciente con disminución de sensibilidad cubital), en comparación con 3 complicaciones que presentaron el grupo de placas (un paciente con síndrome del túnel del carpo, un paciente con pérdida de la extensión, un paciente con dolor en el sitio del material) y una complicación en el grupo de tratamiento cerrado (disminución de la supinación).

Reducción cerrada más fijación con clavos de Kirschner vs Reducción cerrada y fijación con ESIN [10].

La indicación quirúrgica para la utilización del tipo de material de osteosíntesis estaba dada por la disponibilidad del mismo. Se evaluó la consolidación de las fracturas en los pacientes, la cual fue igual para los dos grupos. Se determinó la pronosupinación, los pacientes operados con clavos de kirschner presentaron las siguientes complicaciones: un paciente con alteración en la pronación, dos pacientes con limitación de la supinación, cuatro pacientes con alteración de la flexión del codo y cuatro pacientes limitación para la extensión del codo. En comparación, el grupo de la reducción cerrada y fijación con clavo ESIN, cuatro pacientes presentaron limitación en flexión del codo y tres pacientes para la extensión del codo, dos pacientes con limitación para la supinación y dos pacientes con limitación para la pronación.

Discusión

De acuerdo a la evaluación crítica de los artículos encontrados en esta revisión sistemática, no es posible dar una recomendación sobre cuál es la mejor opción de tratamiento para los pacientes (6-12 años) con fractura diafisaria del antebrazo, debido a la falta de ensayos clínicos y los sesgos (principalmente el de selección) encontrados en la evaluación crítica de los artículos. Una limitación de esta Revisión Sistemática es que no fue posible la revisión de la base de datos de EMBASE, la cual de haber sido posible complementaria la finalidad de este trabajo, lo que potencialmente podría cambiar algunas de las conclusiones expresadas en este documento.

En los últimos 30 años el tratamiento de las fracturas diafisarias de antebrazo en niños entre los 6 y 12 años ha tenido múltiples enfoques [1] que van desde el manejo cerrado hasta la estabilización con diferentes tipos de material de osteosíntesis [2,3-6, 8,9]. La estabilización quirúrgica con material de osteosíntesis de este tipo de fracturas, va en aumento en los últimos 5 años [4-7,9], sin contar con un consenso claro que apoye este manejo.

Históricamente, la mayoría de las fracturas de antebrazo (estables e inestables) en la población pediátrica se han manejado de forma cerrada, sin embargo, actualmente las fracturas inestables se han tratado con material de osteosíntesis [5, 9]. Este cambio en la conducta terapéutica, fue debido a las principales limitaciones encontradas en el manejo cerrado, que obligaban a repetidas re-intervenciones para conseguir reducciones adecuadas, evitando las limitaciones funcionales en estos pacientes[8-10].

Adicionalmente, algunos reportes de casos apoyan el uso del enclavijamiento intramedular como la mejor opción de tratamiento [12-16]. Este procedimiento generalmente se logra a través de una reducción en lo posible cerrada con una cirugía mínimamente invasiva, lo cual genera una menor tasa de complicaciones en comparación a los pacientes tratados con placas, sin que esto implique cambios significativos en el proceso de consolidación de las fracturas [12,14]. De otra parte las complicaciones por el uso de placas han sido reportadas hasta 10-30% (ej. infección, lesión neurovascular, retraso en la consolidación, secuelas estéticas y mayor dificultad de su retiro, entre otras) de los casos, lo que *a priori* no lo hace un procedimiento de elección [5,12]. Más aún, en nuestra experiencia no publicada, el grupo de Ortopedistas del Hospital de Kennedy e Instituto de Ortopedia infantil Roosevelt ha

obtenido mejores resultados en la consolidación y rehabilitación funcional de las fracturas del tercio medio del antebrazo con el uso de clavos intramedulares.

En esta revisión llama la atención el encontrar un mayor número de complicaciones en el grupo de enclavamiento intramedular al compararlo con las complicaciones descritas en el grupo de fijación con placas [8,9], evento llamativo, debido a la morbilidad que puede generar la fijación con la placa, y las complicaciones postquirúrgicas descritas anteriormente, no hace que estos resultados sean compatibles con lo observado en nuestra práctica clínica diaria. La realización de ensayos clínicos controlados que comparen estas dos opciones de tratamiento podrá determinar la mejor opción de tratamiento en estos pacientes.

Otro punto de controversia en el manejo de las fracturas diafisarias de antebrazo ha sido si la fijación de un solo hueso para conseguir una adecuada reducción y consolidación del hueso es aceptable. Kirkos y cols, plantearon que cuando solo se realizaba osteosíntesis con placa del radio, se obtenían excelentes resultados funcionales postoperatorios, con mínimas complicaciones transitorias [19], al igual que otros reportes de casos descritos en la literatura [5]. Reportes de casos como el de Houshian y cols [13] muestra como el uso de ESIN en el hueso con mayor deformidad sin realizar fijación del otro, genera resultados adecuados de fijación, consolidación y función postoperatoria. De otra parte, en nuestra institución no se cuenta con experiencia frente a la fijación de un hueso único para realizar recomendaciones al respecto, pero la literatura parece ser alentadora.

Finalmente, la escogencia del mejor tratamiento para los pacientes con fracturas diafisarias del tercio medio del antebrazo en niños de 6-12 años, no es clara después de la realización de esta revisión sistemática, lo que hace necesario la realización de ensayos clínicos que determinen la mejor conducta terapéutica según las características de la fractura.

Conclusiones y recomendaciones

No es posible determinar cuál es la mejor opción quirúrgica de los pacientes con fractura diafisiarias tercio medio del antebrazo (6 a 12 años de edad).

Se requieren ensayos clínicos que evalúen de manera adecuada y controlada los desenlaces funcionales, de consolidación y con menores tasas de complicaciones para el tratamiento de este tipo de fracturas.

Tabla 1.
Estrategia de búsqueda en Medline (vía Pubmed el 02/02/10)

#	Términos	Resultados Seleccionados*	
Fracturas tercio medio de antebrazo			
1	<p>((randomized controlled trial[Publication Type] OR randomized[Title/Abstract] OR placebo[Title/Abstract])) AND ((((((diaphyseal fractures)) OR (diaphysis fracture))) AND (((forearm)) OR ("Forearm"[Mesh]))) OR (((("Diaphyses"[Mesh]) OR (shaft))) AND (((("Fractures, Bone"[Mesh]) OR (fracture))) AND (((forearm)) OR ("Forearm"[Mesh]))) OR (((fractures of forearm shaft)) OR (fractures of forearm diaphysis OR fractures of forearm diaphyseal)) OR (((("Forearm Injuries"[Mesh]) OR (forearm fracture)) OR (forearm fractures)) OR (((ulnar fracture)) OR ("Ulna Fractures"[Mesh]) OR ("Radius Fractures"[Mesh]))) Limits: Humans, English, Spanish, Child: 6-12 years</p>	351	N/A
2	<p>Tipo de estudio</p> <p>randomized controlled trial [publication type] OR randomized[Title/Abstract]⁺¹ OR placebo[Title/Abstract]* HIRU mc master university : search strategies for medline in ovid syntax and the pubmed translation</p>	408153	N/A
3	<p>Artículos seleccionados y de búsqueda manual</p>	37**	0

*Seleccionados: incluyendo la búsqueda manual

** Después de leer el título y el resumen de estos artículos, ninguno cumplía con los criterios de inclusión para esta revisión sistemática

Tabla 2.
Estrategia de búsqueda en Medline (vía Pubmed el 02/02/10)

#	Términos	Resultados Seleccionados*	
Fracturas tercio medio de antebrazo			
1	<p>(((diaphyseal fractures)) OR (diaphysis fracture)) AND ((forearm) OR ("Forearm"[Mesh])) OR (((("Diaphyses"[Mesh]) OR (shaft)) AND ("Fractures, Bone"[Mesh]) OR (fracture))) AND ((forearm) OR ("Forearm"[Mesh])) OR ((fractures of forearm shaft) OR (fractures of forearm diaphysis OR fractures of forearm diaphyseal)) OR (((("Forearm Injuries"[Mesh]) OR (forearm fracture) OR (forearm fractures)) OR (((ulnar fracture) OR ("Ulna Fractures"[Mesh]) OR ("Radius Fractures"[Mesh])))) Limits: Humans, Comparative Study, English, Spanish, Child: 6-12 years, published in the last 10 years</p>	351	N/A
2	<p>Límites de Búsqueda</p> <p>Humans, Comparative studies, English, Spanish, child: 6-12 years</p>	82*	N/A
3	Artículos seleccionados y de búsqueda manual	6	0

* Un artículo no pudo ser revisado por la no disponibilidad del mismo.

Tabla 3.**Estrategia de búsqueda en Lylacs**

#	Términos	Resultados	Seleccionados
1	Fracturas tercio medio de antebrazo términos de búsqueda fractura, antebrazo , niños	6	N/A
2	artículos seleccionados y de búsqueda manual	0	0

Adicionalmente se realizo búsqueda similar en Cochrane sin encontrar revisiones sistemáticas que respondan la pregunta de investigación.

Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del estudio	Intervención	Numero de pacientes	Desenlace principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades metodológicas	Seguimiento
A. R. Bhaskar et al.: <i>J Bone Joint Surg [Br]</i> 2001;83-B:253-8.	Inglaterra	Grupo A entre 5 – 15 años X=11 Grupo B entre 4 – 13 X=11	Cohorte prospectiva	Fracturas de cubito y radio reducción abierta con osteosíntesis con placa de ambos huesos (Grupo A)	20	Resultado funcional	No hubo diferencias significativas entre ambos grupos para el movimiento del codo o muñeca. Presentaron mayor pérdida de pronación que de la supinación en ambos grupos. La angulación media radiológica final fue igual en ambos grupos.	1. La escogencia de la técnica quirúrgica para la reducción y fijación de estas fracturas no fue dada por un método aleatorio sino determinado por el grupo de cirujanos, lo que hace <i>per se</i> que los grupos no sean comparables (sesgo de selección). 2. Realizan análisis utilizando estadística inferencial sin reportar el cálculo del tamaño de la muestra.	1 año
				Fracturas de cubito y radio reducción abierta con osteosíntesis con placa única en cubito (Grupo B)	12				
Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del	Intervención	Numero de	Desenlace principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades	Seguimiento

			estudio		pacientes			metodológicas	
S. Lee et al. Clinical Orthopaedics and Related Research Number 402, Pp. 245–250 C 2002 Lippincott Williams & Wilkins	Nueva Zelanda	Niños entre 6 – 14 años X=10.9 Niñas entre 7 – 14 años X=11.5	Cohorte retrospectiva	Reducción cerrada y fijación intramedular de ambos huesos	24	Resultado radiológico de consolidación	En el grupo de doble fijación se logro consolidación ósea con angulación < 5° y se mantuvo sin requerir nuevos procedimientos quirúrgicos. Dos casos se infectaron y respondieron al manejo antibiótico. En el grupo de fijación única 7 reangulaciones que necesitaron re intervención. Finalmente la fijación con 1 clavo cubital, 4 pacientes presentaron angulación < 12° y un paciente de clavo radial quedo con angulación de 25°.	Ídem a 1	Hasta consolidación (no reportan tiempo)
				Reducción cerrada y fijación intramedular hueso único	25 (22 clavo ulnar, 3 clavo radial)				
Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del estudio	Intervención	Numero de pacientes	Desenlace principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades metodológicas	Seguimiento

P.R Calder et al. Injury, Int. J. Care Injured 34 (2003) 278–282	Australia e Inglaterra	Grupo 1 Entre 2.2 – 15.5 años X=10.6	Comparación de 2 cohortes independientes retrospectivas	Reducción cerrada y fijación clavos de Kirschner (Grupo 1)	36	Complicaciones Requerimiento de reducción abierta	El 36% del grupo 1 requirieron reducción abierta. Perdida de la rotación, no medida en 11%. Un niño tubo retardo en la consolidación, otro niño parálisis del radial superficial, otro migración del clavo. El 21% requirieron reducción abierta en el grupo 2. Dos niños presentaron infección.	Ídem a 1. Es pertinente resaltar que los grupos (Australia vs Londres) fueron manejados por grupos quirúrgicos distintos con evaluaciones funcionales distintas y la pobre descripción general de los grupos hacen que sean incomparables entre estos mismos. Ídem a 2.	Confirmación radiológica consolidación aproximado 6 semanas
		Grupo 2 Entre 1.4 – 15.2 años X=9.4		Reducción cerrada y fijación con ESIN (Grupo 2)	24				
Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del estudio	Intervención	Numero de pacientes	Desenlace principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades metodológicas	Seguimiento
F.F. Fernández et al. Injury, Int. J. Care Injured (2005) 36,	Alemanes (2 hospitales)	Entre 3 y 14 años	Cohorte retrospectiva	Reducción abierta y fijación con placa (Grupo 1)	19	Resultado funcional y estético	Un paciente del grupo 1 y 2 del grupo 2	Ídem a 1.	6-40 meses (X=20.6)

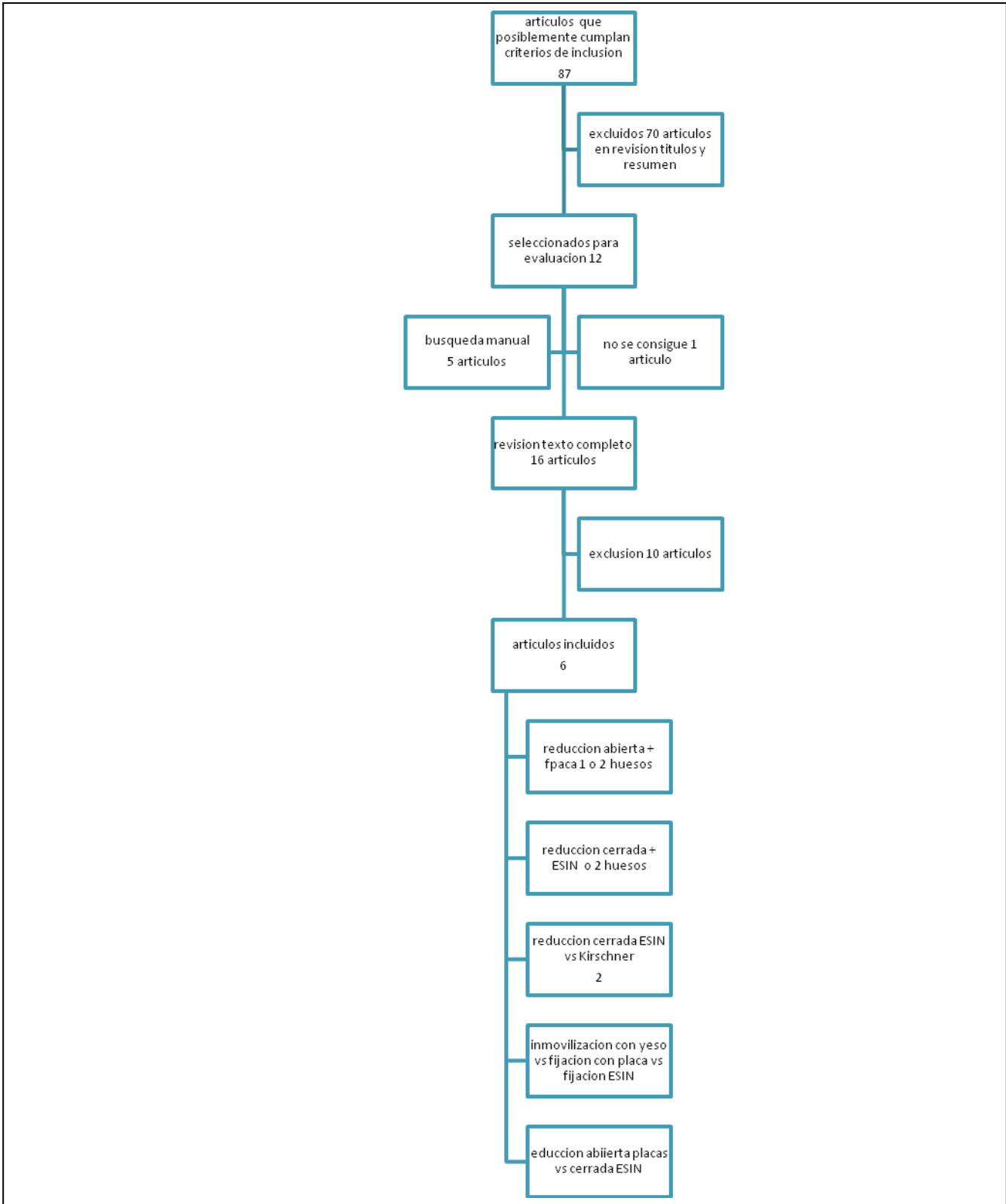
1210—1216	Universitarios)					Complicaciones	<p>quedaron con restricción de la movilidad > 30° (2 re fracturas).</p> <p>No hubo diferencias significativas en el rango de movimiento de los 2 grupos.</p> <p>Mayor proporción de pacientes no conformes con la cicatriz en el grupo 1 (evaluación subjetiva).</p> <p>Se presentaron 9 complicaciones en el grupo 2 y solo 3 complicaciones en el grupo 1.</p>		
				Reducción cerrada y fijación con ESIN* (Grupo 2)	45				8-44 meses (X=32.3)
Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del estudio	Intervención	Numero de pacientes	Desenlace principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades metodológicas	Seguimiento
A. Vinson et al. J Pediatr Orthop _ Volume 25, Number 3, May/June 2005	Estados Unidos	2 – 14 años (X=6.6)	Cohorte retrospectiva	Reducción cerrada e inmovilización con yeso	17	Resultado funcional complicación	En el grupo 1, se presento reducción de la supinación en 1 paciente.	Ídem a 1. 2. La evaluación funcional no es	5 años
		4 – 17 años (X=11.3)		Reducción abierta y osteosíntesis con	15				

				placas			En el grupo 2 se presentaron 5 complicaciones. El grupo 3 presento 9 complicaciones. Se presento mejor resultado funcional en el grupo de tratamiento cerrado y sin diferencia entre los grupos abiertos	reportada en el trabajo, únicamente las complicaciones del mismo	
		4 – 16 años (X=9.7)		Reducción cerrada y fijación con clavo intramedular	21				
Referencia	País	Edad de los pacientes	Diseño del estudio	Intervención	Numero de pacientes	Desenlace Principal	Resultados	Sesgos y/o debilidades metodológicas	Seguimiento
Addie Majed et al. J Pediatr Orthop B 16:129–132_c 2007	Inglaterra	X=10.6	Cohorte retrospectiva	Reducción cerrada y fijación con clavos de Kirschner (grupo 1)	11	Resultado funcional y complicaciones	En el grupo 1, Cuatro pacientes presentaron limitación para flexión, cuatro para la	Ídem a 1. La escogencia para el clavo en la reducción dependía de la disponibilidad del material.	2 y 6 semanas, 3 y 12 meses
		X=10.5		Reducción cerrada y fijación con	12				

				Nancy Nail (grupo 2)			<p>extensión, uno en pronación y dos en supinación.</p> <p>Todos los pacientes del grupo 1 presentaron consolidación.</p> <p>En el grupo 2, 4 presentaron limitación para flexión, 3 para extensión, 2 para supinación, 2 para pronación.</p> <p>Todos los pacientes del grupo2 presentaron consolidación.</p>		
--	--	--	--	-------------------------	--	--	--	--	--

* ESIN: Elastic stable intramedullary nailing

Figura 1.



Referencias

1. Peter P. Schmitteneber. State of the art treatment of forearm shaft fractures. *Injury* 2005, 36, S-A25 – 34.
2. T. Berberich, P. Reimann, M. Steinacher, T.O. Erb, J. Mayr. Evaluation of cast wedging in a forearm fracture model. *Clinical Biomechanics* 23 (2008) 895–899
3. A.M. Weinberg, F. Amerstorfer, E.E. Fischerauer, S. Pearce, B. Schmidt. Paediatric diaphyseal forearm refractures after greenstick fractures: Operative management with ESIN. *Injury* 2009, 40: 414-17.
4. O Kose, G Deniz, S Yanik, M Gungor, NC Islam. Open intramedullary kirschner wire versus screw and plate fixation for unstable forearm fractures in children. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2008;16(2):165-9.
5. A.R. Bahskar, J:A: Roberts . Treatment of unstable fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg (Br)* 2001; 83-2:253 – 8.
6. S. Lee, R. O. Nicol, N. S. Stott. Intramedullary fixation for pediatric unstable forearm fractures. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2002, Number 402, Pp. 245–250.
7. Calder PR, Achan P, Barry M. Diaphyseal forearm fractures in children treated with intramedullary fixation: outcome of k-wire versus elastic stable intramedullary nail. *Injury* 2003, 34(4) 278-282.
8. Fernandez FF, Egenolf M, Carsten C. Unstable diaphyseal fractures of both bones of the forearm in children: Plate fixation versus intramedullary nailing. *Injury* 2005, 36 1210-16
9. Vinson A. Smith, Howard J. Goodman, Allan Strongwater, Brian Smith. Treatment of pediatric both bone forearm fractures. A comparasion of operative techniques. *J Pediatr Orthop* 2005 May/June, Volume 25, Number 3.

10. Addie Majed, Abdul Moeen Baco. Nancy nail versus intramedullary wire fixation paediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop* 2007 B16:129–132
11. Kanellopoulos AD, Yiannakopoulos CK, Soucacos PN. Flexible intramedullary nailing of pediatric unstable forearm fractures. *Am J Orthop* 2005, Sep;34(9):420-4.
12. Kapoor V, Theruvil B et al. Flexible intramedullary nailing of displaced diaphyseal forearm fractures in children. *Injury* 2005, 36, 1221-1225
13. Houshian S, Bajaj S, forearm fractures in children single bone fixation with elastic stable intramedullary nailing in 20 cases. *Injury* 2005, 36, 1421-1426
14. Altay M, Aktekin N y cols. Intramedullary wire fixation for unstable forearm fractures in children. *Injury* 2006, 37, 966-973
15. Kumar Garg N, Ballal M y cols. Use of elastic stable intramedullary nailing for treating unstable forearm fractures in children. *The journal of trauma* 2008; 65: 100-115
16. Chitgopkar S. flexible nailing of fractures in children using stainless steel Kirschner wires. *Journal of pediatric orthopaedics B*, 2008, 17: 251-255
17. Hidaka S, Gustilo RB. Refracture of bones of the forearm after plate removal. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(8):1241—3.
18. Langkamer VG, Ackroyd CE. Removal of forearm plates. A review of the complications. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72(4):601—4.
19. Kirkos J, Beslikas T y cols. Surgical treatment of unstable diaphyseal both-bone fractures in children with single fixation of the radius. *Injury* 2000,31,591-596

