



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

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y
Hospital de Ortopedia
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Distrito Federal.



Título:

**PATRÓN DE PRESCRIPCIÓN EN EL MANEJO DE LAS
FRACTURAS EXPUESTAS TIPO I DE ANTEBRAZO EN
PEDIATRÍA**

TESIS QUE PARA OPTAR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

Presenta:
JOSÉ ALBERTO LÓPEZ TELLO

TUTOR:
DR. BENJAMÍN JOEL TORRES FERNÁNDEZ

Número de Registro Institucional del Proyecto: R – 2014- 3401- 23

Fecha de Diplomación: Septiembre 2014.
Fecha de Egreso: Febrero 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



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

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y
Hospital de Ortopedia
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Distrito Federal.



Título:

**PATRÓN DE PRESCRIPCIÓN EN EL MANEJO DE LAS
FRACTURAS EXPUESTAS TIPO I DE ANTEBRAZO EN
PEDIATRÍA**

Número de Registro Institucional del Proyecto: R – 2014- 3401- 23

Tutor:

Dr. Benjamín Joel Torres Fernández, Médico especialista en Ortopedia y Traumatología, Coordinación de Educación e Investigación en Salud, Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”.

Investigador responsable:

Dr. Narciso Gustavo Escalona Reynoso, médico especialista en Ortopedia y Traumatología, adscrito al Departamento de Traumatología Pediátrica, Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Alumno de especialidad en Ortopedia:

José Alberto López Tello, Médico residente de cuarto año del curso de especialización en Traumatología y Ortopedia, Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Correspondencia:

José Alberto López Tello, Médico residente de cuarto año del curso de especialización en Traumatología y Ortopedia, UMAE Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, D.F. del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n (Eje Fortuna) casi Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas. Delegación Gustavo A. Madero, C. P. 07760, México, Distrito Federal, correo electrónico: jose.alberto@rocketmail.com

AUTORIDADES

Dr. Arturo Reséndiz Hernández

Dirección de la UMAE Hospital de Traumatología

Dra. Fryda Medina Rodríguez

Dirección Médica de la UMAE Hospital de Traumatología

Dr. Rubén Torres González

Dirección de Educación e Investigación en Salud de la UMAE

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

División de Investigación en Salud de la UMAE

Dr. Edgar Abel Márquez García

División de Educación en Salud de la UMAE

Dr. Benjamín Joel Torres Fernández

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud
UMAЕ Hospital de Traumatología

Dr. Benjamín Joel Torres Fernández

Profesor Titular del Curso de Especialización Médica en Ortopedia, UNAM
IMSS

Dr. Benjamín Joel Torres Fernández

TUTOR

ÍNDICE

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
ANTECEDENTES	8
JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
OBJETIVOS	18
HIPÓTESIS GENERAL	19
MATERIAL Y MÉTODOS	19
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS	27
CONSIDERACIONES ÉTICAS	27
RESULTADOS	29
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	34
CONCLUSIONES	36
REFERENCIAS	36
ANEXOS	39

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque gracias a ellos soy quien soy.

A mi esposa, por su apoyo y paciencia infinitos.

Al Dr. Rubén Torres porque fue un guía, un ejemplo y un excelente maestro.

Al Dr. Benjamín Torres por su apoyo incondicional.

Al Dr. Gustavo Escalona por su disposición para conmigo.

A todo aquél que influyó en mí para ser mejor persona.

RESUMEN

Una fractura expuesta es una solución de continuidad ósea en la que existe comunicación entre el foco de fractura y el medio ambiente. La contaminación por microorganismos, aunado al compromiso vascular de la región afectada en una fractura expuesta implica un incremento en el riesgo de infección, así como alteraciones en la cicatrización de la región involucrada. Por otra parte, las fracturas expuestas representan una de las lesiones más graves del sistema musculoesquelético en niños. No obstante, los objetivos del tratamiento de éstas son los mismos que para los adultos.

Las fracturas expuestas en niños constituyen una entidad clínica considerable, ya que pueden representar hasta más del 10% de los ingresos hospitalarios en un servicio de Traumatología Pediátrica. Hasta donde sabemos, poco ha sido documentado en la literatura local al respecto. Por lo tanto, existe poca información con respecto al manejo de las fracturas expuestas. Así mismo, no existe un manejo estandarizado plasmado en una Guía de Práctica Clínica de fracturas expuestas en pediatría que pueda orientar al diagnóstico y tratamiento de estas lesiones en niños.

De manera particular, los trabajos publicados en cuanto al manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo han reportado protocolos y resultados variables. Este trabajo pretende identificar principalmente el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo debido a la inquietud del servicio con respecto al grupo de pacientes tratados inicialmente en urgencias por medio de irrigación y desbridamiento quirúrgicos con colocación de férula que requieren ingreso hospitalario tanto para la administración de antibióticos

parenterales como para la planeación de un segundo procedimiento. Es en esta segunda cirugía donde se realiza una fijación interna definitiva. La creencia del servicio es que por medio de este trabajo será posible identificar la epidemiología, el patrón de prescripción, la diferencia con los estándares internacionales, y las áreas de oportunidad en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo en niños. De esta manera podrá ser factible identificar problemas y destinar recursos a la solución de los mismos en el manejo de estas lesiones en pediatría.

OBJETIVO GENERAL

En pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” con fractura expuesta tipo I de antebrazo:

- Identificar el patrón de prescripción de manejo predominante.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio, observacional, retrospectivo y transversal del registro de pacientes pediátricos hospitalizados en el servicio de Traumatología Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, en el periodo comprendido entre el primero de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2013. Se realizó una base de datos con la información obtenida del registro. Se obtuvo variables demográficas, las cuales fueron descritas mediante media \pm desviación estándar (DE) para las variables continuas; con frecuencia y porcentaje para las variables categóricas, y posteriormente se realizó análisis de homogeneidad mediante Ji cuadrada y estadístico de Levene, siendo considerados como homogéneos los valores de $p < 0.05$. Una vez identificada la misma se realizó análisis inferencial de los pacientes

con fractura expuesta tipo I, ajustado por edad, sexo, día y mes del accidente y/o ingreso al servicio; contrastado con el patrón de prescripción en el manejo, con sus 8 categorías; con valores estadísticamente significativos de $p < 0.05$. Para el análisis estadístico se realizó el programa SPSS 22 para Sistema Operativo Mac.

FACTIBILIDAD

Este estudio fue factible debido a que no requirió presupuesto adicional al destinado para la atención del paciente como parte de la atención otorgada, y a que los recursos e información para su elaboración estuvieron disponibles en todo momento.

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

Este trabajo fue realizado en los meses de julio y agosto del 2014, con apego y observación de lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de “Investigación para la Salud”; el Comité Local de Investigación en Salud 3401 para los Hospitales de Traumatología y Ortopedia; y las normas éticas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964 (Principios éticos aplicables a las investigaciones médicas en sujetos humanos) y la enmienda en 2013, Fortaleza, Brasil.

RESULTADOS

Se obtuvo la información de un total de 56 pacientes del registro de pacientes hospitalizados en el servicio de Traumatología Pediátrica con diagnóstico de fractura expuesta tipo I de antebrazo. Cuarenta y cinco pacientes fueron niños (80.4%); la edad media de pacientes fue 10.2 ± 2.9 años; la media de días de estancia en el

servicio fue de 7.45 ± 1.8 días; los meses en que mayor número de pacientes ingresó al servicio fueron Marzo y Agosto con 8 para ambos; los días en que más ingresaron por el diagnóstico en cuestión fueron jueves y viernes, con 11 y 10 respectivamente; el miembro izquierdo fue más involucrado con un total de 40 pacientes (71.4%); el tratamiento de elección consistió en antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico y colocación de aparato de yeso en 39 pacientes (69.6%); y 7 pacientes (12.5%) requirió un segundo evento quirúrgico. De acuerdo al análisis de homogeneidad, las variables sexo ($p = 0.676$), edad ($p = 0.176$), lado involucrado ($p = 0.914$), días de estancia hospitalaria ($p = 0.052$), días de la semana en que ocurrió el ingreso ($p = 0.641$), no tuvieron relación estadísticamente significativa con el patrón de prescripción en el manejo de estas fracturas. De acuerdo al análisis inferencial ajustado por edad ($p = 0.11$), sexo ($p = 0.693$), día del ingreso ($p = 0.345$), días de estancia ($p = 0.239$), y lado involucrado ($p = 0.921$), tampoco se encontró relación estadísticamente significativa. De manera peculiar, el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo sí estuvo relacionado con un segundo evento quirúrgico ($p = 0.006$).

ANTECEDENTES

FRACTURAS EXPUESTAS EN NIÑOS

Una fractura expuesta es una solución de continuidad ósea en la que existe comunicación entre el foco de fractura y el medio ambiente. Generalmente son ocasionadas por lesiones de alta energía y están caracterizadas por grados variables de daño tisular y óseo. La contaminación por microorganismos resultante de una fractura expuesta, aunado al compromiso vascular de la región afectada

implica un incremento en el riesgo de infección, así como alteraciones en la cicatrización de la región involucrada¹. Las fracturas expuestas representan una de las lesiones más graves del sistema musculoesquelético en niños, aunque los objetivos del tratamiento de éstas son los mismos que para los adultos: prevenir la infección, cicatrización de las lesiones de tejidos blandos, lograr la unión ósea y el retorno del paciente a un estado funcional óptimo².

La fracturas expuestas en niños generalmente son el resultado de accidentes vehiculares o de mecanismos de baja energía como las caídas al plano de sustentación³. En general, la tendencia de lo reportado en la actualidad favorece la preponderancia de niños sobre las niñas, y los sitios anatómicos más afectados son en primer lugar la tibia, seguido del antebrazo^{2-5,7,8}. No obstante, las características demográficas y los mecanismos de lesión reportados en la literatura son variables.

De todas las fracturas en niños, las fracturas con exposición ósea representan el 2.6% al 10% del total, dependiendo de la serie publicada⁴⁻⁶. En México, y de manera particular, en el servicio de Traumatología Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAЕ) Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, las fracturas expuestas representaron el 12.4% de los ingresos hospitalarios⁴. Sólo el traumatismo craneoencefálico y las fracturas supracondíleas humerales tuvieron mayor incidencia que las fracturas expuestas⁴. Sin embargo, resulta difícil estimar la verdadera prevalencia de las fracturas expuestas fuera del escenario de un hospital de referencia de tercer nivel como el mencionado previamente.

Cabe resaltar que las fracturas expuestas en niños son diferentes a las fracturas expuestas en adultos. En primer instancia, el periostio de los niños es más grueso y activo, por lo que proporciona mayor estabilidad a una fractura así como

también promueve un proceso de cicatrización más rápido³. De manera similar, la cicatrización de un niño es más confiable; además, los niños pueden experimentar mejor evolución ante la pérdida ósea que los adultos⁹. Por último, la tasa de infección en niños con fracturas expuestas parece ser menor a la reportada en adultos con fracturas expuestas³.

CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN NIÑOS

El sistema modificado de Gustilo-Anderson es ampliamente conocido y utilizado en la clasificación de fracturas expuestas tanto en adultos, como en niños^{10,11}. Las fracturas tipo I son lesiones con una herida puntiforme resultante de un mecanismo de baja energía y que mide menos de 1 centímetro (cm). Estas fracturas están caracterizadas por un bajo grado de contaminación, de multifragmentación ósea y de lesión tisular. Las fracturas tipo II están caracterizadas por heridas en la piel de 1 a 10 centímetros, multifragmentación moderada, daño moderado al periostio y adecuada cobertura cutánea. Las fracturas tipo III están clasificadas en subtipos A, B y C dependiendo de las características de contaminación, multifragmentación ósea, cobertura cutánea o lesión vascular. No obstante, la verdadera extensión de la lesión tisular puede ser subestimada durante la evaluación inicial y en ocasiones los hallazgos transoperatorios ocasionan que la clasificación del diagnóstico inicial sea modificada³.

MANEJO INICIAL DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN NIÑOS

El abordaje inicial de pacientes pediátricos con fracturas expuestas consiste en la evaluación del ABC (del inglés *Airway, Breathing, Circulation* que traduce en vía Aérea, Buscar respiración y Circulación) de la reanimación Cardiopulmonar o

RCP básica y lograr el control de la columna cervical¹². De igual manera, los pacientes deben ser evaluados con los algoritmos del Soporte Vital Avanzado Pediátrico (del inglés *Pediatric Advanced Life Support, PALS*) y del Soporte Vital Avanzado en Trauma (del inglés *Advanced Trauma Life Support, ATLS*)³. Un acceso venoso debe ser instalado para iniciar la resucitación con cristaloides y la administración de antibióticos intravenosos de manera oportuna. Si no es fácil obtener un acceso venoso periférico, es posible la instalación de un acceso intraóseo³. Posteriormente se deberá administrar una dosis de toxoide tetánico y de inmunoglobulina antitetánica humana de ser posible, puesto que no se debe asumir que el esquema de vacunación del paciente esté actualizado.

En seguida, es necesario valorar el estado neurológico, el vascular y el compartimental. Se debe realizar una evaluación neurológica tanto del miembro afectado, como del resto de las extremidades. Sin embargo, este paso puede resultar desafiante debido a falta de cooperación por la edad del paciente, el estado de alerta o por miedo. En ocasiones puede ser suficiente con una observación paciente en búsqueda de movimiento espontáneo y con la búsqueda intencionada de reacción a estímulos táctiles. De igual manera, la evaluación del estado vascular es imperativa pues resulta imprescindible valorar el aspecto, la coloración, el llenado capilar y los pulsos distales. En caso de que exista duda sobre la integridad vascular, puede ser necesario el empleo de ultrasonido Doppler³. Por último, se realiza una búsqueda intencionada de datos que puedan sugerir el diagnóstico de síndrome compartimental como la tensión y aumento de volumen de un compartimiento, o con el dolor a la extensión pasiva de los dedos³.

Una vez que lo anterior fue analizado, se ha sugerido fotografiar la herida con las imágenes suficientes para evitar descubrir la herida en múltiples ocasiones¹³. De

esta manera se puede evitar provocar dolor, daño en los tejidos o contaminación de la herida^{3,13}. Posteriormente, el miembro afectado es cubierto con material estéril e inmovilizado de manera habitual con férula. No obstante, puede ser necesario realizar maniobras gentiles de alineación del miembro involucrado para disminuir el dolor, la tensión y evitar mayor daño en los tejidos blandos^{3,13}.

ANTIBIÓTICOS EN EL MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS EN NIÑOS

Se ha demostrado claramente que la administración oportuna de antibióticos es clave en el manejo de las fracturas expuestas para evitar un proceso infeccioso^{3,10}. Sin embargo, no existe evidencia de primer nivel para determinar cuál es la ventana de tiempo para el inicio de la administración de antibióticos o cuál es la duración óptima del tratamiento con antibióticos¹⁴. A diferencia de esto, en cuanto a la elección de antibióticos, existe evidencia nivel I y II que sugiere el uso de agentes antimicrobianos dirigidos a microorganismos gram-positivos; y de preferencia, cefalosporinas, para el tratamiento de fracturas expuestas tipo I¹⁴. Lo que no está claro es la expansión del tratamiento antibiótico para cubrir microorganismos gram-negativos en las fracturas expuestas tipo III. El consenso general actual establecido en la literatura es el siguiente: una cefalosporina como la Cefazolina como único agente en las fracturas expuestas tipo I; Cefazolina más un aminoglucósido para las fracturas tipo II y III; y en caso de que exista la sospecha de probable contaminación por microorganismos anaeróbicos (como en pacientes con lesiones en un ambiente con alto grado de contaminación como en una granja o con lesiones vasculares) se agrega Penicilina. En caso de que el paciente sea alérgico a cefalosporinas o a Penicilina se puede emplear clindamicina³.

PERIODO ADECUADO PARA EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Inicialmente se creyó que para las fracturas expuestas era necesario un tratamiento quirúrgico de emergencia, con base lo expresado en el estudio inicial de Gustilo y Anderson¹⁰. Sin embargo, estudios posteriores cuestionaron esta aseveración^{7,15,16}. Skaggs y colaboradores, con base en un estudio retrospectivo de 104 niños, reportaron que no hubo incremento en el riesgo de infección aunque la cirugía se haya realizado dentro de las primeras seis a veinticuatro horas después de la lesión¹⁵. El grupo de Khatod y colaboradores no pudo reportar relación entre la tasa de infección y el tiempo transcurrido antes de la intervención¹⁶. En un trabajo más reciente, el grupo de Skaggs y colaboradores concluyó que la irrigación y desbridamiento quirúrgicos para fracturas expuestas en niños puede ser realizado dentro de las primeras veinticuatro horas de la lesión sin que incremente el riesgo de infección, siempre y cuando se haya iniciado la administración intravenosa de antibióticos desde la llegada del paciente a urgencias⁷. Este último trabajo mencionado es el que ha aportado una recomendación de nivel II (producto de un estudio de cohorte, retrospectivo, multicéntrico) y establece que las fracturas expuestas no requieren una cirugía de emergencia si la administración de antibióticos ha sido oportuna¹⁴.

MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS DE ANTEBRAZO EN NIÑOS

La estabilización de las fracturas expuestas es crucial en el manejo de las mismas, dado que esto facilita la rehabilitación, disminuye el dolor y proporciona protección a los tejidos blandos. Sin embargo, en niños no resulta tan importante la rigidez de la fijación como lo es en adultos, aunque como principio general es aceptado que niños mayores, en quienes la capacidad de cicatrización es similar a la

de un adulto, se prefiere una fijación más rígida que en niños menores. En general, las agujas o clavillos de Kirschner empleados de manera percutánea son capaces de proporcionar adecuada estabilidad para las fracturas del tercio distal del radio y para algunas fracturas de antebrazo. Los implantes centromedulares flexibles también son empleados con frecuencia para las fracturas diafisarias del antebrazo y son una buena opción en el tratamiento de fracturas expuestas de antebrazo³. Otra opción frecuentemente empleada es el desbridamiento e irrigación quirúrgicos junto con la reducción cerrada y colocación de aparato de yeso, con buenos resultados¹⁷.

Sin embargo, en el tratamiento de fracturas expuestas de antebrazo ha surgido como interrogante si es necesaria la fijación interna para minimizar las deformidades angulares y reducir la necesidad de procedimientos de realineación. Se ha propuesto que la estabilización por medio de fijación interna disminuye el riesgo de no unión y consolidación viciosa³. El grupo de Luhmann y colaboradores reportó que ningún paciente de los treinta y ocho que fueron operados con fijación interna, independientemente del material utilizado (agujas de Kirschner, clavos centromedulares flexibles, placas y tornillos), requirió un segundo procedimiento de realineación; mientras que cinco de veintisiete pacientes en los que no se realizó fijación interna requirieron un nuevo procedimiento de realineación¹⁸. De manera similar, el grupo de Greenbaum y colaboradores concluyó que aunque el empleo de fijación interna en el tratamiento de las fracturas expuestas estuvo asociado con menor incidencia de procedimientos de realineación y una menor incidencia de deformidades angulares; no obstante, también concluyó que esta diferencia no fue estadísticamente significativa¹⁹.

MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS TIPO I DE ANTEBRAZO

Como regla general, el manejo de las fracturas expuestas ha sido quirúrgico por medio de irrigación y desbridamiento en quirófano. La necesidad de esto no ha cuestionada para las fracturas expuestas tipo II y III; aunque sí lo ha sido para las fracturas tipo I en general¹⁴. A su vez, se ha sugerido que el tratamiento no quirúrgico de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo es seguro y que proporciona resultados favorables^{17,19,20}. De manera interesante, parece existir como conclusión común que a pesar de estar más asociado con deformidad angular y necesidad de un nuevo procedimiento de realineación, esto no alcanzó significancia estadística y que, por el contrario, el tratamiento sin fijación interna está menos asociado a complicaciones como procesos infecciosos de la herida o en el trayecto de los clavillos de Kirschner colocados de manera percutánea^{17,19,21}.

MANEJO DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS TIPO I DE ANTEBRAZO EN MÉXICO

En México existe poca información documentada al respecto. Hasta donde sabemos, existe un artículo sobre las lesiones en pediatría que requirieron hospitalización⁴; y un trabajo de tesis sobre el tratamiento de las fracturas expuestas en pediatría y sus factores asociados²². En el servicio de Traumatología Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, las fracturas expuestas representan poco más del 10% los ingresos hospitalarios, según el trabajo de Osornio-Ruiz y colaboradores⁴. No obstante, y aunque esté estipulado en la literatura el protocolo del paciente pediátrico con fractura expuesta, se ha observado que el manejo del paciente pediátrico con fractura expuesta es variable.

Inicialmente y al ingreso al servicio de urgencias, la lesión con sospecha de exposición ósea es valorada y si se ha confirmado tal suposición, de inmediato se indica la administración de antibióticos parenterales. Posteriormente, el manejo quirúrgico va desde el simple desbridamiento e irrigación quirúrgicos con colocación de férula, hasta la irrigación y desbridamiento quirúrgicos con fijación interna definitiva. De manera similar el manejo para las fracturas expuestas tipo I de antebrazo, ha sido variable y no existe una estandarización del mismo, pues existe una proporción de pacientes en quienes no se realiza fijación definitiva y sólo se les realiza aseo y desbridamiento quirúrgicos con colocación de férula. En aquellos pacientes con fractura expuesta tipo I de antebrazo en quienes es posible realizar una reducción con maniobras externas y colocar un aparato de yeso, el ingreso al servicio hospitalario de Traumatología Pediátrica tiene el objetivo de continuar el tratamiento antibiótico; no obstante, para aquellos pacientes en quienes no fue posible realizar un tratamiento definitivo, el objetivo es realizar un segundo procedimiento para obtener una reducción y fijación interna definitivas.

JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas expuestas en pediatría constituyen una entidad clínica considerable, ya que pueden representar hasta más del 10% de los ingresos hospitalarios en un servicio de Traumatología Pediátrica⁴. Hasta donde sabemos, poco ha sido documentado en la literatura local al respecto. Por lo tanto, existe poca información con respecto al manejo de las fracturas expuestas. Así mismo, no existe un manejo estandarizado plasmado en una Guía de Práctica Clínica de fracturas

expuestas en pediatría que pueda orientar al diagnóstico y tratamiento de estas lesiones en niños.

De manera particular, los trabajos publicados en cuanto al manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo han reportado protocolos y resultados variables^{3,7,8,14,17-21}. Este trabajo pretende identificar principalmente el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo. Esto se ha derivado de la inquietud del servicio con respecto al grupo de pacientes tratados inicialmente en urgencias por medio de irrigación y desbridamiento quirúrgicos con colocación de férula que requieren ingreso hospitalario tanto para la administración de antibióticos parenterales como para la planeación de un segundo procedimiento donde la fijación interna definitiva pueda ser realizada. Creemos que por medio de este trabajo podemos identificar la epidemiología, el patrón de prescripción, la diferencia con los estándares internacionales, y las áreas de oportunidad en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo en niños. De esta manera podrá ser factible identificar problemas y destinar recursos a la solución de los mismos en el manejo de estas lesiones en pediatría.

Aunque este trabajo carezca de un alto nivel de evidencia por su naturaleza retrospectiva, podría convertirse en la base para el desarrollo de otros trabajos de investigación con mayor poder estadístico. Así mismo, es posible que constituya un análisis inicial de la distribución de recursos hospitalarios en el manejo de pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de antebrazo. En última instancia, el alcance de trabajos como éste podría servir para la elaboración de guías de práctica clínica locales o internacionales en cuanto al diagnóstico y tratamiento de fracturas expuestas de antebrazo en la población pediátrica. Sólo el tiempo determinará si ésta es un área fértil o no para la elaboración de trabajos de investigación con

impacto real en la población pediátrica con fracturas expuestas de antebrazo en la población pediátrica; en particular, las fracturas expuestas tipo I. De lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el patrón de prescripción en pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” con fractura expuesta tipo I de antebrazo?

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será el patrón de prescripción en pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” con fractura expuesta tipo I de antebrazo?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

En pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” con fractura expuesta tipo I de antebrazo:

- Identificar el patrón de prescripción de manejo predominante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el patrón de prescripción en el manejo de fracturas expuestas tipo I de antebrazo ajustadas a las variables demográficas,
2. Identificar la epidemiología de las fracturas de antebrazo expuestas tipo I de antebrazo.

3. Identificar la diferencia que existe entre el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo del Servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” y el reportado en la literatura.
4. Identificar áreas de oportunidad en el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo del Servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

HIPÓTESIS GENERAL

En pacientes pediátricos, atendidos en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” con fractura expuesta tipo I de antebrazo el patrón de prescripción de manejo será diferente a lo referido en la literatura^{3,7,14,17-21}.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

- Muestreo de casos consecutivos.
- Observacional
- Descriptivo
- Transversal - Analítico

PERIODO DEL ESTUDIO

Fueron considerados todos los casos de pacientes pediátricos con fracturas expuestas tipo I de antebrazo del 1º de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2013.

SITIO DEL ESTUDIO

Servicio de Traumatología Pediátrica, segundo piso de la UMAE Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Colector 15 s/n (Eje Fortuna) casi Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas. Delegación Gustavo A. Madero, C. P. 07760, México, Distrito Federal.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Registro de pacientes pediátricos con diagnóstico de ingreso de fractura expuesta de antebrazo tipo I al servicio de Traumatología Pediátrica. Para fines de este estudio, fueron considerados los sujetos menores de 17 años con fractura expuesta tipo I de antebrazo, independientemente del género, que fueron hospitalizados en el servicio de Traumatología Pediátrica en el periodo comprendido entre el primero de enero del año 2009 hasta el día 31 de diciembre de 2013.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión:

1. Registro de ingreso hospitalario del servicio de Traumatología Pediátrica
2. Pacientes de sexo femenino o masculino
3. Fractura expuesta tipo I de antebrazo

El seguimiento de los casos fue realizado por medio de la consulta del registro de pacientes hospitalizado en el servicio de Traumatología Pediátrica.

TÉCNICA DE MUESTREO

Muestreo no probabilístico: de casos consecutivos

Cálculo de tamaño muestra: se realizó el cálculo de tamaño de muestra para un estudio descriptivo de una variable dicotómica (fractura expuesta tipo I de antebrazo) con un Intervalo de Confianza del 95%, con un ancho del 20%, y una proporción esperada de al menos 30%⁷ de las fracturas expuestas en pediatría que involucran al antebrazo. Se utilizó las tablas de Hulley para estudios descriptivos de variables dicotómicas²³. Pacientes a estudiar: 81 + 20% de pérdidas (6) = 87 pacientes.

n=87

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

1. Las variables demográficas:

a. Sexo

- i. Definición conceptual: Conjunto de características somáticas morfológicas, funcionales y psíquicas que distinguen, entre individuos de la misma especie, el macho y la hembra.
- ii. Definición operacional: Género masculino o femenino de cada paciente aparente o referido por el padre, familiar o tutor.
- iii. Tipo de variable: Cualitativa, nominal
- iv. Escala: 1. Femenino, 2. Masculino

- v. Técnica de medición: Identificación de apariencia general fenotípica, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- b. Edad
- i. Definición conceptual: Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento.
 - ii. Definición operacional: Tiempo en años que el paciente ha vivido desde su nacimiento según sea referido por el padre, familiar o tutor.
 - iii. Tipo de variable: numérica, cuantitativa, continua
 - iv. Escala: Edad en años
 - v. Técnica de medición: interrogatorio directo a padre, familiar o tutor; registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- c. Lateralidad:
- i. Definición conceptual: preferencia espontánea en el uso de los órganos situados al lado derecho o izquierdo del cuerpo, como los brazos, las piernas, etcétera.
 - ii. Definición operacional: antebrazo afectado
 - iii. Tipo de variable: Cualitativa, nominal
 - iv. Escala: 1. Derecho, 2. Izquierdo
 - v. Técnica de medición: identificación del lado de la lesión derivada de la valoración clínica; registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- d. Día de la semana en que ocurrió la lesión:

- i. Definición conceptual: identificación de uno de los siete días de la semana en que ocurre la lesión.
 - ii. Definición operacional: día en que ocurrió la lesión.
 - iii. Tipo de variable: cualitativa, nominal
 - iv. Escala: 1. Lunes, 2. Martes, 3. Miércoles, 4. Jueves, 5. Viernes, 6. Sábado, 7. Domingo
 - v. Técnica de medición: interrogatorio directo a padre, familiar o tutor durante la atención inicial en urgencias sobre el día de la semana en que ocurrió la lesión, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- e. Mes en que ocurrió la lesión
- i. Definición conceptual: identificación de uno de los doce meses del año en que ocurrió la lesión.
 - ii. Definición operacional: mes del año en que ocurrió la lesión
 - iii. Tipo de variable: cualitativa, nominal
 - iv. Escala: 1. Enero, 2. Febrero, 3. Marzo, 4. Abril, 5. Mayo, 6. Junio, 7. Julio, 8. Agosto, 9. Septiembre, 10. Octubre, 11. Noviembre, 12. Diciembre
 - v. Técnica de medición: interrogatorio directo a padre, familiar o tutor durante la atención inicial en urgencias sobre el mes de la semana en que ocurrió la lesión, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- f. Fecha de ingreso hospitalario
- a. Definición conceptual: tiempo en que ocurrió el ingreso hospitalario.

- b. Definición operacional: día, mes y año en que ingresó al servicio de Traumatología Pediátrica
 - c. Tipo de variable: numérica, discreta
 - d. Escala: día, mes y año en número, formato dd/mm/aaaa.
 - e. Técnica de medición: identificación escrita de la fecha exacta en que ingresó al servicio de Traumatología Pediátrica, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
 - g. Segundo procedimiento quirúrgico
 - i. Definición conceptual: operación quirúrgica posterior a un primer evento de la misma naturaleza.
 - ii. Definición operacional: cirugía adicional a una primera realizada durante la atención otorgada en urgencias, realizada una vez hospitalizado el paciente en el servicio de Traumatología Pediátrica.
 - iii. Tipo de variable: cualitativa, nominal, dicotómica
 - iv. Escala: 1. Sí, 2. No
 - f. Técnica de medición: identificación escrita de un segundo procedimiento quirúrgico realizado durante la hospitalización, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
2. Variable independiente:
- a. Manejo en urgencias:
 - i. Definición conceptual: conjunto de medios utilizados para curar o aliviar una enfermedad

- ii. Definición operacional: descripción del tratamiento otorgado en urgencias previo a su hospitalización.
 - iii. Tipo de variable: cualitativa, nominal
 - iv. Escala: 1. Antibióticos parenterales e inmovilización con férula únicamente, 2. Antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico e inmovilización con férula, 3. Antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico y colocación de aparato de yeso, 4. Antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico y fijación interna con clavillos percutáneos, 5. Antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico y fijación interna con placas y tornillos, 6. Sólo antibióticos parenterales, 7. Ninguna intervención, 8. Otro.
 - v. Técnica de medición: descripción escrita sobre el manejo otorgado en urgencias previo a hospitalización, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.
- b. Fractura expuesta tipo I de antebrazo:
- i. Definición conceptual: solución de continuidad ósea en el radio, en el cúbito o en ambos huesos, en la que existe comunicación entre el foco de fractura y el medio ambiente; con una herida puntiforme resultante de un mecanismo de baja energía y que mide menos de 1 centímetro (cm), con un bajo grado de contaminación de la herida, multifragmentación ósea y de lesión tisular¹.

- ii. Definición operacional: fractura en uno o ambos huesos del antebrazo en donde se determinó quirúrgicamente la comunicación del foco de fractura con el exterior por medio de una herida puntiforme menor de 1 cm.
- iii. Tipo de variable: cualitativa, nominal, dicotómica
- iv. Escala: 1. Sí, 2. No
- v. Técnica de medición: identificación escrita de la presencia de una fractura expuesta tipo I de antebrazo, registro de ingreso hospitalario de pacientes en el servicio de Traumatología Pediátrica.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

La realización del presente protocolo de estudio no implicará costo alguno adicional a los relacionados a la atención médica pertinente durante la hospitalización del paciente, ni para los investigadores. Estos costos serán todos los relacionados a los métodos diagnósticos y terapéuticos que sean realizados durante la estancia hospitalaria y serán cubiertos por los medios con los que la UMAE Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, D.F., del Instituto Mexicano del Seguro Social, cuente. No serán ofrecidos incentivos o compensaciones debido a que el presente estudio no tiene la intención de tratar o demostrar la eficacia de algún método terapéutico, ya que es considerado un estudio sin riesgo para el paciente. Así mismo, el estudio no requiere de la solicitud de financiamiento por parte de instituciones, fundaciones u otra organización. Por último, consideramos que es un estudio factible debido a que en su elaboración

intervienen los factores motivacional, horas de trabajo, revisión de expedientes y análisis de datos.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Las variables demográficas fueron descritas con descripción mediante media \pm desviación estándar (DE) para las variables continuas, y con frecuencia y porcentaje para las variables categóricas. Posteriormente se realizó análisis de homogeneidad mediante Ji cuadrada y estadístico de Levene, siendo considerados como homogéneos los valores de $p > 0.05$; una vez identificada la misma se realizó análisis inferencial de los pacientes con fractura expuesta tipo I, ajustado por edad, sexo, día y mes del accidente y/o ingreso al servicio; contrastado con el patrón de prescripción en el manejo, con sus 8 categorías; con valores estadísticamente significativos de $p < 0.05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de "Investigación para la Salud", este protocolo recae en el Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, "Investigación sin riesgo" por lo que no requiere de un nuevo consentimiento informado, además de aquél otorgado previo a la cirugía. No obstante, requiere la aprobación por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3401 para los Hospitales de Traumatología y Ortopedia. De igual manera, se cumplen con las normas éticas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964 (Principios éticos aplicables a las

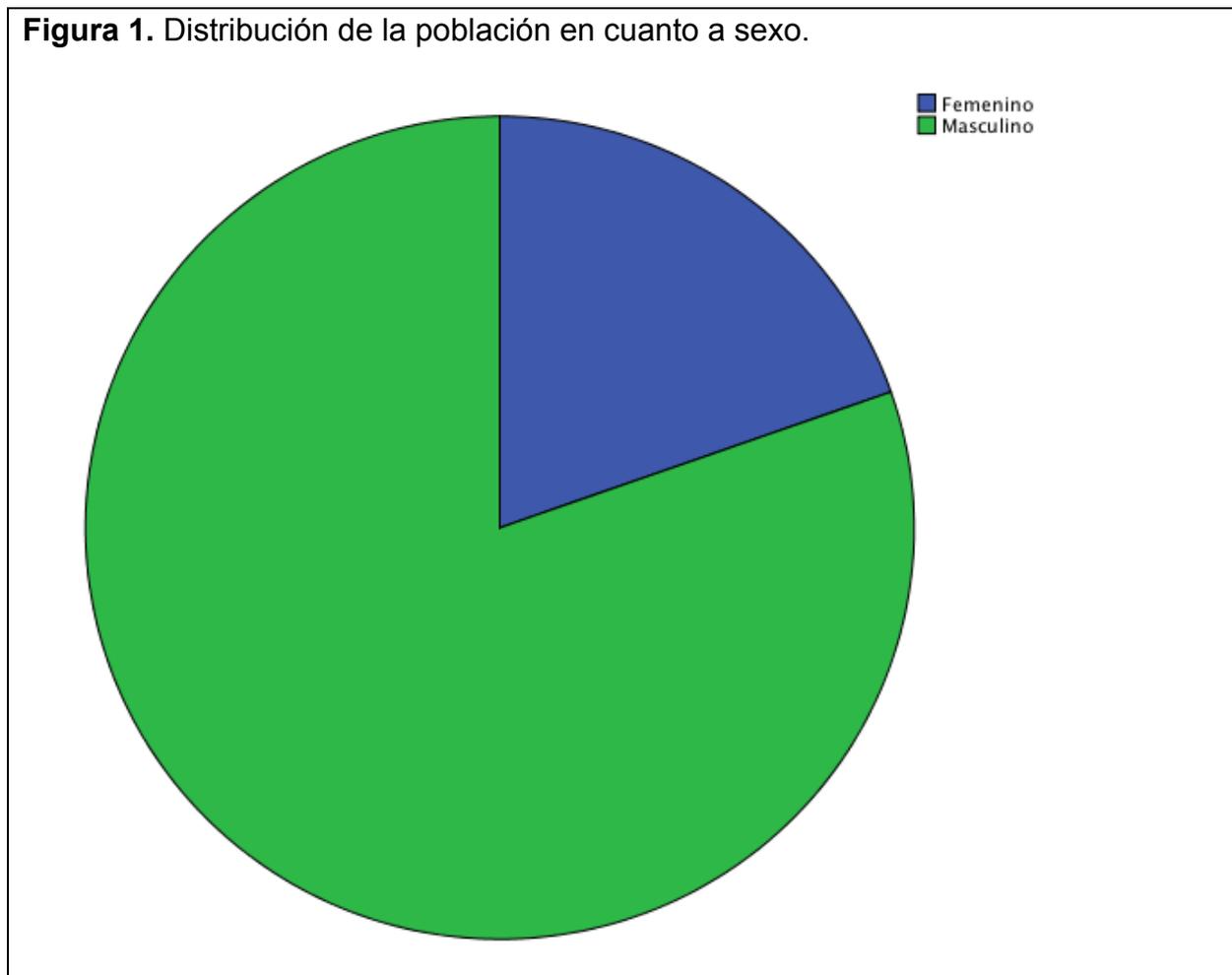
investigaciones médicas en sujetos humanos) y su revisión en 2013, Fortaleza, Brasil.

Para realizar este estudio, se utilizará de manera confidencial, y de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana del expediente clínico (NOM-004-SSA3-2012) así como los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010 que establece los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud, y su modificación en la Norma oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de Información de registro electrónico para la salud, intercambio de información en salud; los datos contenidos en el expediente clínico físico o electrónico (p. e., exámenes de laboratorio, datos sociodemográficos, resultados de pruebas clínicas, notas de evolución, notas postoperatorias, etcétera) y aquellos que sean agregados. La confidencialidad de los datos que sean proporcionados se mantendrá por el tiempo y de acuerdo a los mecanismos de seguridad del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez del Instituto Mexicano del Seguro Social, y con base a los lineamientos de seguridad y confidencialidad establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas antes citadas.

RESULTADOS

Se obtuvo la información de un total de 56 pacientes del registro de pacientes hospitalizados en el servicio de Traumatología Pediátrica con diagnóstico de fractura expuesta tipo I de antebrazo. Cuarenta y cinco pacientes fueron niños (80.4%); 11 niñas (19.6%) (Figura 1.).

Figura 1. Distribución de la población en cuanto a sexo.



La edad media de pacientes fue 10.2 ± 2.9 años; la edad mínima fue de un paciente de 5 años, y el mayor de ellos tuvo 16 años al ingreso (Figura 2). La media de días de estancia en el servicio fue de 7.45 ± 1.8 días; siendo el periodo más corto de estancia de 3, y el más largo de 12 días (Figura 3.). Los meses en que mayor número de pacientes ingresó al servicio fueron Marzo y Agosto con 8 para ambos;

los meses en donde ingresaron menos número de pacientes fueron junio, noviembre y diciembre, con 2, 1 y 2 pacientes, respectivamente (Figura 4). Los días en que más ingresaron por el diagnóstico en cuestión fueron jueves y viernes, con 11 y 10 respectivamente (Figura 5). El miembro izquierdo fue más involucrado con un total de 40 pacientes (71.4%); el miembro derecho estuvo involucrado en el 28.6% (Figura 6). El tratamiento de elección consistió en antibióticos parenterales, desbridamiento quirúrgico y colocación de aparato de yeso en 39 pacientes (69.6%); a ocho pacientes se les administró antibióticos, se les realizó desbridamiento quirúrgico y colocación de férula (13.3%); a cinco pacientes se les realizó fijación con Clavillos Kirschner al momento del desbridamiento quirúrgico, junto con la administración de antibióticos (8.3%); y a cuatro pacientes se les realizó Reducción Abierta y Fijación Interna (RAFI), además de la administración de antibióticos y el desbridamiento quirúrgico (6.7%) (Figura 7). Siete pacientes (12.5%) requirieron un segundo evento quirúrgico (Figura 8).

Figura 2. Frecuencias de edad en años

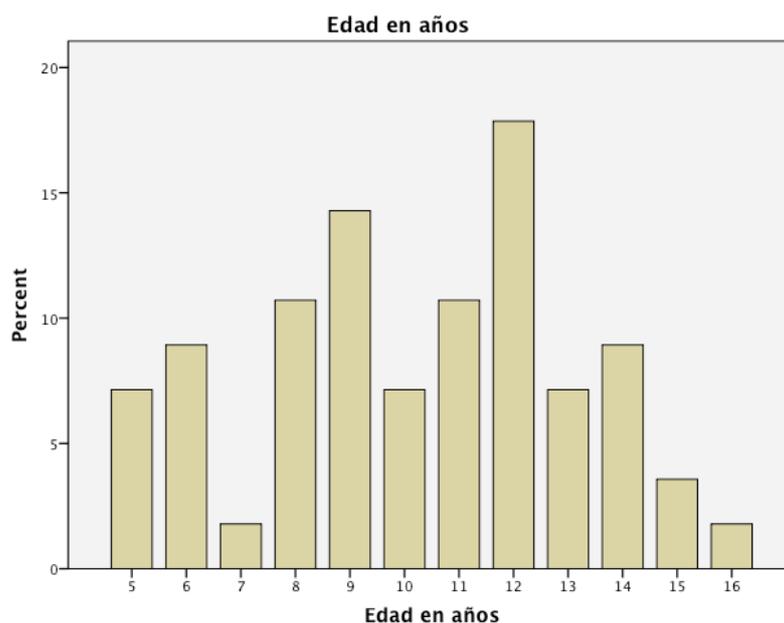


Figura 3. Días de estancia.

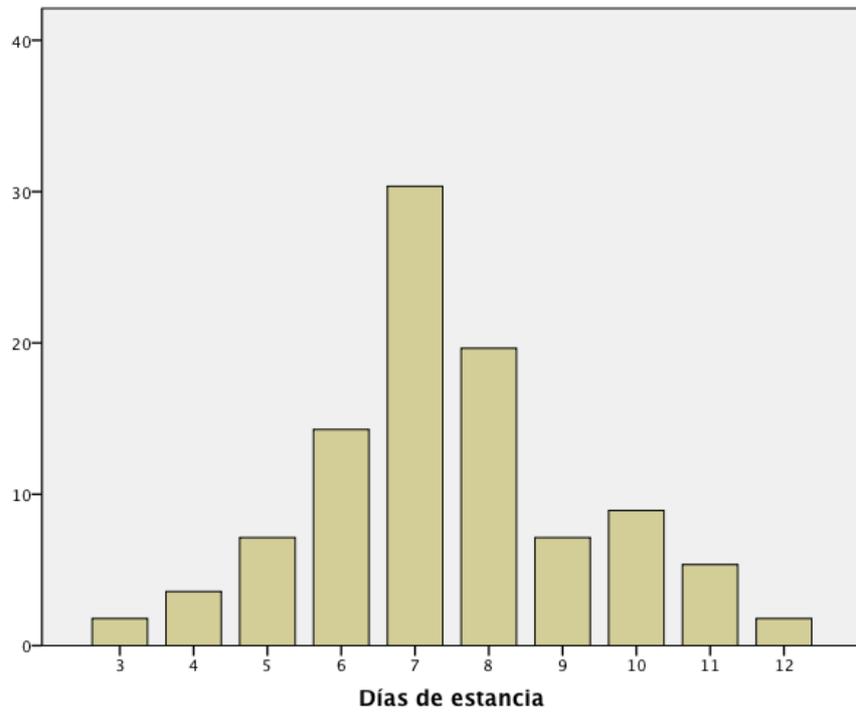


Figura 4. Distribución de ingresos por mes.

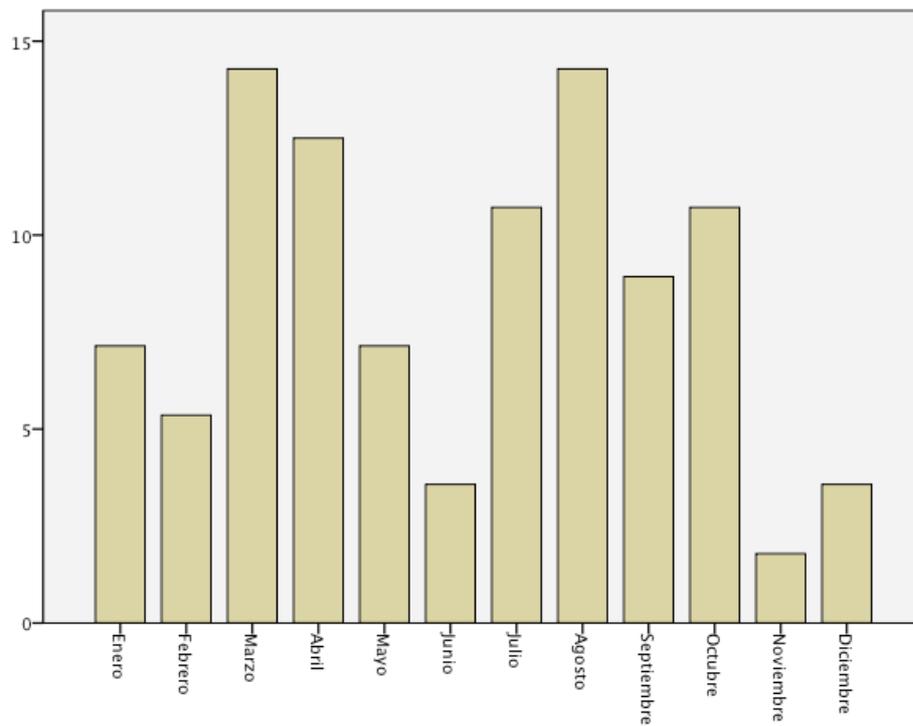


Figura 5. Distribución de ingresos por día de la semana

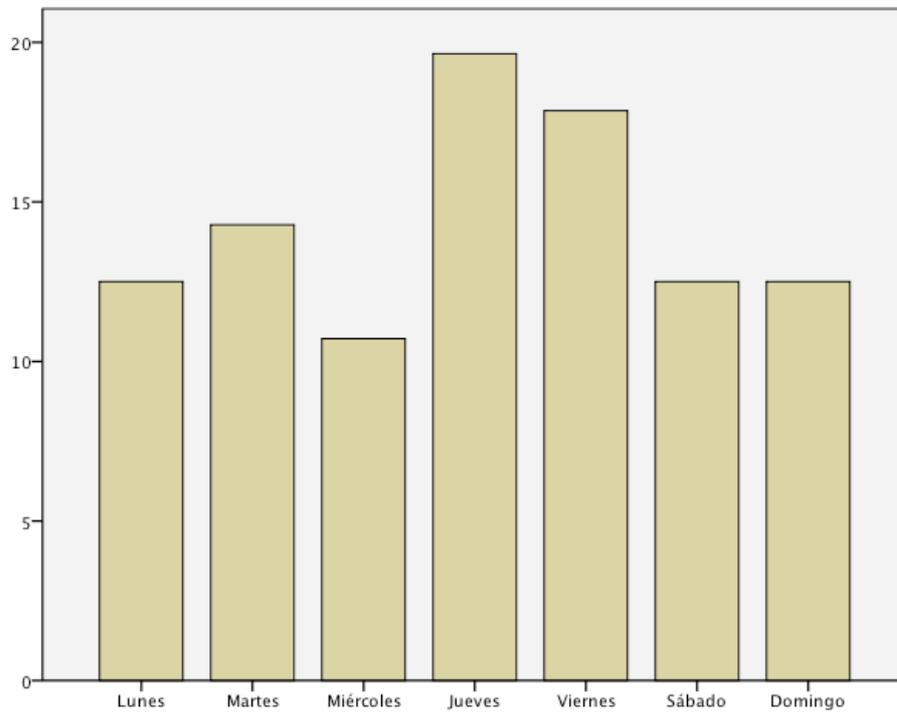


Figura 6. Porcentaje de acuerdo al lado afectado.

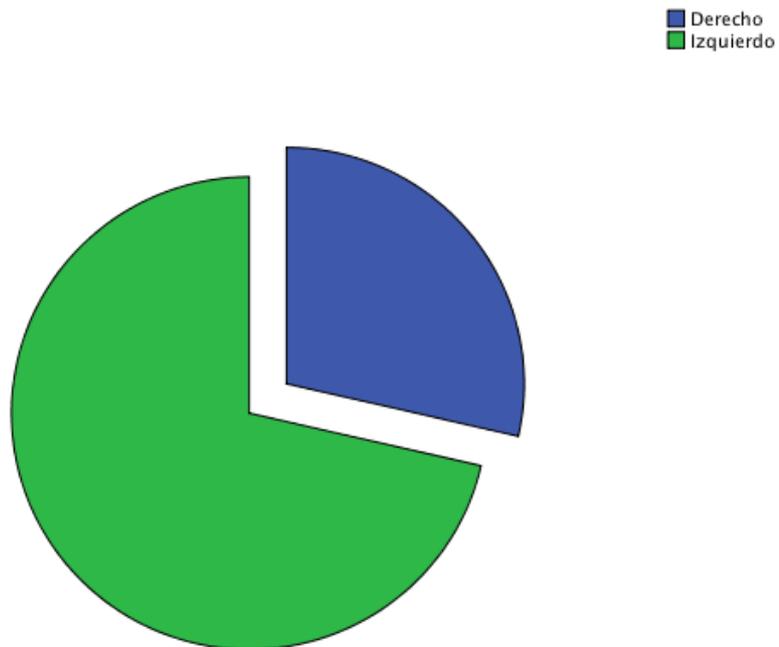


Figura 7. Distribución de acuerdo a tratamiento.

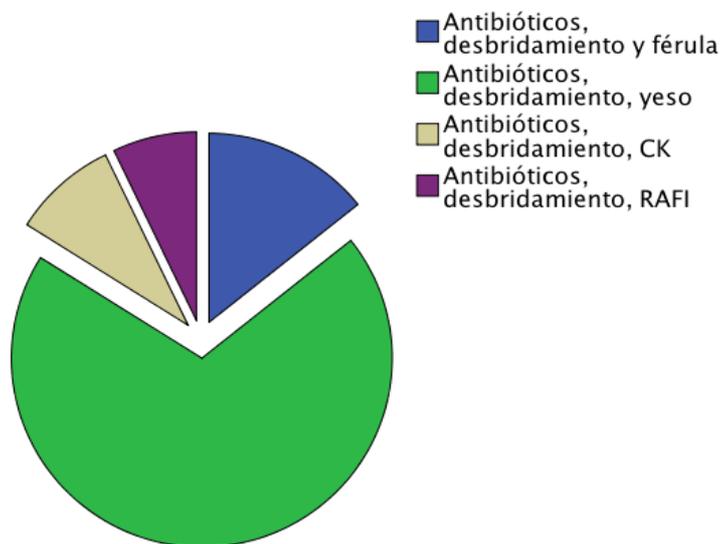
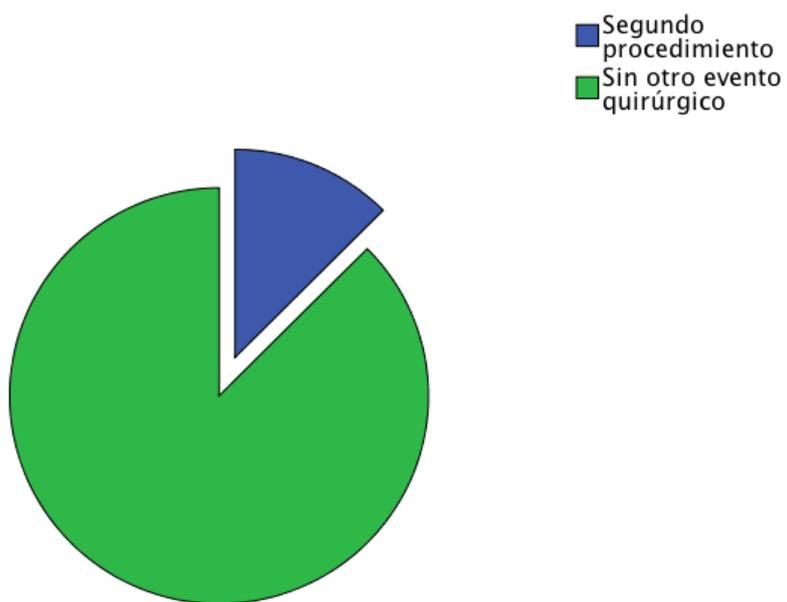


Figura 8. Distribución de acuerdo a necesidad de segunda intervención.



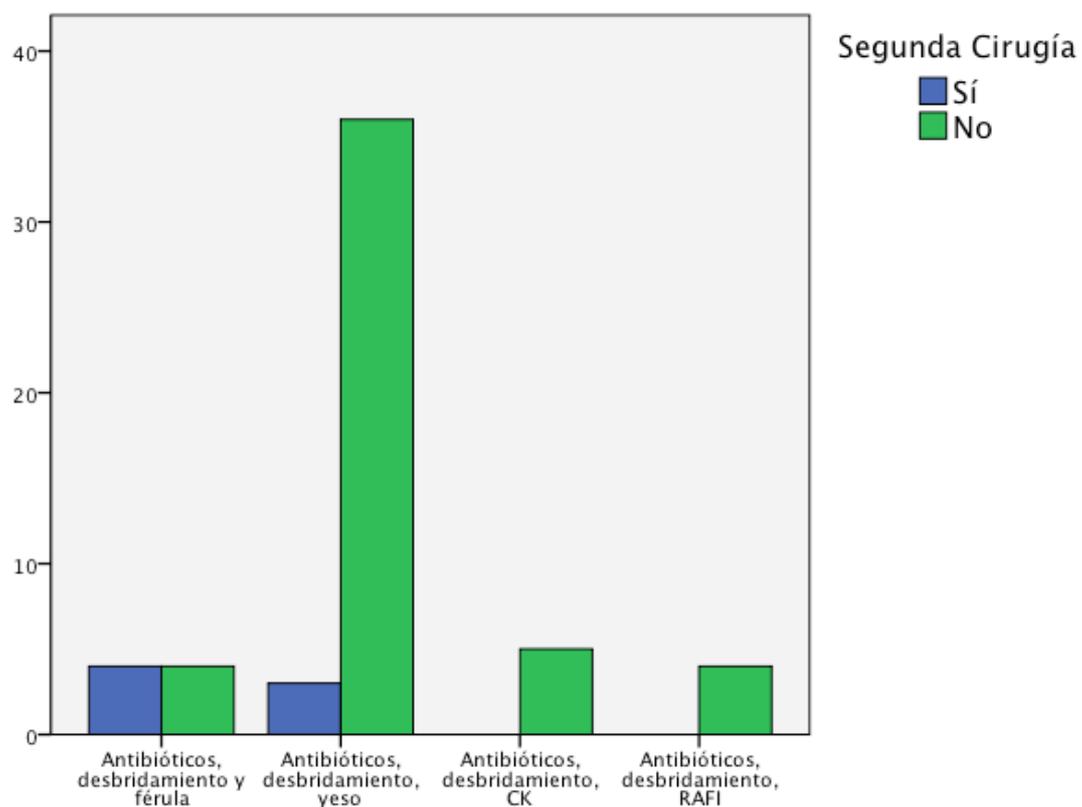
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En cuanto a la epidemiología de las fracturas expuestas de antebrazo, lo reportado en este estudio es similar a lo reportado en la literatura. En este trabajo se identificó preponderancia de niños sobre niñas y del lado izquierdo sobre el derecho; así mismo, la edad media fue de 10 años, datos que han sido reproducidos en la literatura^{17,19}. De manera interesante, en este trabajo fue posible identificar que los ingresos hospitalarios tuvieron mayor incidencia con una distribución bimodal: primero en marzo y abril, y el segundo pico en agosto. A este respecto es probable considerar la relación que existe entre el periodo vacacional del sistema escolar en México y esta incidencia. Sin embargo, esto está por ser confirmado. Por otra parte, el manejo de elección es la administración de antibióticos parenterales, el desbridamiento quirúrgico y la colocación de aparato de yeso tanto en este trabajo como lo reportado en la literatura^{14,17-21}. En nuestra experiencia, siete pacientes requirieron ser reintervenidos, lo que representó el 12%. Esto probablemente pueda ser explicado con base en el tratamiento instaurado inicialmente en urgencias, pues la mayor parte de estos pacientes sólo recibió antibióticos parenterales e inmovilización con férula, sin algún otro tipo de estabilización por lo que es posible asumir que estos pacientes evidentemente requerirían un segundo procedimiento quirúrgico (Figura 9).

De acuerdo al análisis de homogeneidad, las variables sexo ($p = 0.676$), edad ($p = 0.176$), lado involucrado ($p = 0.914$), días de estancia hospitalaria ($p = 0.052$), días de la semana en que ocurrió el ingreso ($p = 0.641$), no tuvieron relación estadísticamente significativa con el patrón de prescripción en el manejo de estas fracturas. Por otra parte y de acuerdo al análisis inferencial ajustado por edad ($p =$

0.11), sexo ($p = 0.693$), día del ingreso ($p = 0.345$), días de estancia ($p = 0.239$), y lado involucrado ($p = 0.921$), tampoco se encontró relación estadísticamente significativa. De manera particular, el patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo sí estuvo relacionado con un segundo evento quirúrgico ($p = 0.006$). A este respecto, y como fue mencionado anteriormente, cualquiera podría debatir el significado de este dato ya que la estabilización otorgada por una férula no es comparable a lo obtenido con una colocación de aparato de yeso, ni mucho menos a lo obtenido por medio de una Reducción Abierta y Fijación Interna (RAFI) ya sea por medio de placas y tornillos, o con Clavillos Kirschner (Figura 9).

Figura 9. Distribución de segunda cirugía por tratamiento instaurado en urgencias.



CONCLUSIONES

El presente trabajo proporciona información útil y relevante en cuanto al patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo en la población pediátrica, así como de la epidemiología de estas lesiones. A este respecto, el patrón de prescripción en el manejo de estas fracturas no es diferente a lo reportado en la literatura, puesto que la tendencia es una similar a lo hallado en este trabajo. No obstante, fue posible identificar un dato particular: los pacientes a quienes únicamente se les administró antibióticos parenterales y realizó desbridamiento quirúrgico con colocación de férula, invariablemente requerirán un segundo procedimiento quirúrgico. Es probable que este grupo de pacientes pueda beneficiarse de la fijación interna en el momento del desbridamiento quirúrgico para evitar una segunda cirugía.

Por último, se sugiere cautela al momento de la interpretación de resultados debido al poco poder estadístico de este estudio por lo siguiente: la naturaleza retrospectiva que implica sesgo por la obtención de datos y al tamaño de muestra (ya que no cumplió con lo establecido en la fórmula para el cálculo de la misma).

REFERENCIAS

1. Zalavras CG, Patzakis MJ. Open fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11(3):212-9.
2. Wilber, J.H.; Thompson, G.H.; and Son-Hing, J.: Chapter 4. The Multiply Injured Child. In *Skeletal Trauma in Children*, 4th edition. Green, N.E., and Swiontkowski, M.F. (eds), Philadelphia, W.B. Saunders, 2009. p 57 – 83.
3. Stewart DG Jr, Kay RM, Skaggs DL. Open fractures in children. Principles of evaluation and management. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(12):2784-98.

4. Osornio-Ruiz JL, Martínez-Ibarra SI, Torres-González R, Reyes-Hernández RI. Lesiones traumáticas en niños que requirieron hospitalización. Un serio problema de salud. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2007;45(2):133-140.
5. Buckley SL, Gotschall C, Robertson W Jr, Sturm P, Tosi L, Thomas M, Eichelberger M. The relationships of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges, and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. *J Pediatr Orthop.* 1994;14(4):449-53.
6. Marcus RE, Mills MF, Thompson GE. Multiple injury in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(9):1290-1294
7. Skaggs DL, Friend L, Alman B, Chambers HG, Schmitz M, Leake B, Kay RM, Flynn JM. The effect of surgical delay on acute infection following 554 open fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(1):8-12.
8. Iobst CA, Tidwell MA, King WF. Nonoperative management of pediatric type I open fractures. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(4):513-7.
9. Bartlett CS 3rd, Weiner LS, Yang EC. Treatment of type II and type III open tibia fractures in children. *J Orthop Trauma.* 1997;11(5):357-62.
10. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(4):453-8.
11. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma.* 1984;24(8):742-6.
12. Armstrong PF. Initial management of the multiply injured child: the ABC's. *Instr Course Lect.* 1992;41:347-50.
13. Ruíz Martínez F, Reyes Gallardo A, Almanza Jiménez A, Vargas Ávalos JA, Castillo Torres E, Medina Rodríguez F, Sánchez Sánchez M, et al. Nueva clasificación de las fracturas expuestas. Experiencia de 5,207 casos en el Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez. Parte 1. *Rev Mex Ortop Traum.* 1998;12(5):359-371.
14. Pace JL, Kocher MS, Skaggs DL. Evidence-based review: management of open pediatric fractures. *J Pediatr Orthop.* 2012;32 Suppl 2:S123-7.
15. Skaggs DL, Kautz SM, Kay RM, Tolo VT. Effect of delay of surgical treatment on rate of infection in open fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2000;20(1):19-22.
16. Khatod M, Botte MJ, Hoyt DB, Meyer RS, Smith JM, Akesson WH. Outcomes in open tibia fractures: relationship between delay in treatment and infection. *J Trauma.* 2003 Nov;55(5):949-54.
17. Iobst CA, Tidwell MA, King WF. Nonoperative management of pediatric type I open fractures. *J Pediatr Orthop.* 2005Aug;25(4):513-7.
18. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, Dobbs MB, Gordon JE. Complications and outcomes of open pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:1-6.
19. Greenbaum B, Zions LE, Ebramzadeh E. Open fractures of the forearm in children. *J Orthop Trauma.* 2001;15(2):111-8.
20. Iobst CA, Spurdle C, Baitner AC, King WF, Tidwell M, Swirsky S. A protocol for the management of pediatric type I open fractures. *J Child Orthop.* 2014;8(1):71-6.
21. Lim YJ, Lam KS, Lee EH. Open Gustilo 1 and 2 midshaft fractures of the radius and ulna in children: is there a role for cast immobilization after wound debridement? *J Pediatr Orthop.* 2007;27(5):540-6.

22. Noyola Cruz O, Orivio Gallegos JA. Tratamiento de fracturas expuestas en pediatría y factores asociados. Tesis de posgrado para obtener el título de especialista en Ortopedia. UNAM.
23. Diseño de las investigaciones clínicas, 3ª Ed. Stephen Hulley, Ed. Lippincot Williams, 2008. p. 91.

ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Según lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de “Investigación para la Salud”, este protocolo recae en el Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, “Investigación sin riesgo” por lo que no requiere de un nuevo consentimiento informado, además de aquél otorgado previo a la cirugía.

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Folio			
Elaborado por			
Paciente			
NSS			
Sexo		Edad	
Fecha de lesión		Lado	
Día de la semana		Mes	
Manejo en urgencias	<input type="checkbox"/> 1. Antibióticos y férula	<input type="checkbox"/> 2. (1) + desbridamiento	<input type="checkbox"/> 3. (1) , desbridamiento y yeso
	<input type="checkbox"/> 4. (1), desbridamiento + Kirschner	<input type="checkbox"/> 5. (1.) desbridamiento y placas/tornillos	<input type="checkbox"/> 6. Sólo (1)
	<input type="checkbox"/> 7. Nada	<input type="checkbox"/> 8. Otro (especificar)	
Fecha de ingreso (dd/mm/aaaa)		Segundo procedimiento	<input type="checkbox"/> 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No
Fractura expuesta tipo I de antebrazo	<input type="checkbox"/> 1. Sí	<input type="checkbox"/> 2. No	