

Fracturas abiertas grado III de húmero proximal con compromiso vascular. Reporte de un caso clínico pediátrico

Patricio Hernan Moyolema Chaglla¹, Eduardo Jefferson Adanaqué González¹, Cristófer Jaramillo Zamora¹, Burbano Zambrano Marco Jamil¹, Jefferson Quiñonez León²

¹ Postgradista de Traumatología y Ortopedia de la Universidad Estatal de Guayaquil, Hospital Roberto Gilbert Elizalde, República del Ecuador

² Docente de Postgrado de Ortopedia y Traumatología, Universidad Estatal de Guayaquil, Hospital Roberto Gilbert Elizalde, República del Ecuador

Resumen

Introducción. Las fracturas abiertas de tercer grado de húmero proximal se acompañan de lesiones vasculares, existiendo un riesgo significativo de amputación. Debido a la escasa información que está reportada, este caso es de suma importancia, brindando excelentes beneficios para los pacientes, puesto que se pone en evidencia la posibilidad de evitar amputaciones en estos pacientes.

Objetivo. Describir el manejo clínico quirúrgico en una fractura de húmero proximal con compromiso vascular en un paciente pediátrico.

Caso clínico. Se trata de paciente femenina de ocho años de edad, quien posteriormente a un accidente de tránsito en motocicleta, presentó un traumatismo en miembro superior izquierdo con fractura expuesta grado III C de trazo transverso desplazada y cabalgada hacia medial con lesión vascular. El manejo fue multidisciplinario, lo cual conllevó la recuperación funcional de la extremidad afectada. Es importante mencionar que la presentación tardía de más de seis horas en la fractura abierta, antes de su primer abordaje clínico quirúrgico, más la complicación adicional como el déficit neurológico y llenado capilar disminuido, no fueron predictivos de amputación en este caso. Se recomienda siempre intentar salvar el miembro independientemente de las Escala de MESS.

Palabras claves: amputación, braquial, escala de Mess, clasificación de Gustillo y Anderson, húmero proximal, lesión vascular

Grade III open fractures of the proximal humerus with vascular commitment, pediatric clinical case report

Abstract

Introduction. Third degree open fractures of the proximal humerus associated with vascular injury in pediatric patients represent around 0.7 and 2% of all pediatric fractures caused by high-energy trauma, and with a higher incidence in males. These injuries are accompanied by severe soft tissue damage and vascular injuries, with a significant risk of amputation. This case is very important due to the scarce information that is reported and provides excellent results for patients since amputations can be avoided.

Objective. To describe the clinical and surgical management of a proximal humerus fracture with vascular compromise in a pediatric patient.

Clinical case. This is an 8-year-old female patient who, after a motorcycle traffic accident, presents trauma to the left upper limb with an exposed grade III C fracture of transverse line displaced and riding medially with vascular injury. The management of this case was multidisciplinary, which led to surgical success and functional recovery of the affected limb, surgical cleaning plus open reduction plus osteosynthesis with 1 ten nail and then repair of the brachial arterial circuit with autologous graft. It is important to mention that the late presentation of more than 6 hours in the open fracture, before its first clinical surgical approach, plus the additional complication such as neurological deficit and decreased capillary filling, were not predictive of amputation in this case, and that always it is necessary to try to save the limb regardless of the MESS Scale that gives the guideline for amputation.

Keywords: amputation, brachial, Mess scale, Gustillo and Anderson classification, proximal humerus, vascular injury

Introducción

Las fracturas abiertas de tercer grado de húmero proximal asociadas con lesión vascular en pacientes pediátricos, representan lesiones graves con una incidencia entre el 0,7 y 2 % de todas las fracturas pediátricas. La mayoría de las fracturas abiertas pediátricas son el resultado de traumatismos de alta energía, como caídas

de grandes alturas y accidentes automovilísticos, presentando una elevada incidencia en los pacientes de sexo masculino. Estas lesiones se acompañan de daño importante de los tejidos blandos, lesiones vasculares, contaminación grave de la herida y están asociados con una alta tasa de deterioro funcional de la extremidad afectada, además, existe riesgo significativo de amputación primaria o secundaria de la

Tabla I. Clasificación de las fracturas abiertas de Gustilo y Anderson

Clasificación de Gustilo y Anderson, 1976	
Tipo	Definición
I	Fractura abierta con una herida limpia de longitud menor a 1 cm
II	Fractura abierta con una laceración de longitud mayor de 1 cm y sin lesión extensa de tejidos blandos colgajos sin avulsiones
III	Fractura abierta con laceración, daño o pérdida amplia de tejidos blandos; o bien fractura segmentaria abierta, o bien amputación traumática. También heridas por arma de fuego de alta velocidad, fractura abierta causada por heridas deformantes, fracturas abiertas que requieren una reparación vascular, fracturas abiertas de más de 8 horas
Subtipos	
III A	Cobertura perióstica adecuada de un hueso fracturado, a pesar de la laceración o lesión amplia de los tejidos blandos. Traumatismos de alta energía, con independencia del tamaño de la herida
III B	Pérdida amplia de tejido blando con despegamiento del periostio y exposición del hueso (generalmente se asocia a una contaminación masiva)
III C	Asociada a una lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de tejidos blandos

Fuente: Referencia ³

Tabla II. Escala de la extremidad severamente lesionada (MESS)

Condiciones	Descripción	Puntaje
Lesión de huesos y tejidos blandos	De baja energía	1
	De energía intermedia (fractura abierta)	2
	De alta energía (arma de fuego)	3
	De muy alta energía (cont macroscop)	4
Isquemia de extremidad (X2 si isquemia >6 h)	Casi normal	1
	Disminución del pulso y llenado capilar	2
	Enfriamiento, insensibilidad y parálisis	3
	Presión sistólica siempre sobre 90 mmHg	0
Choque	Hipotensión transitoria	1
	Hipotensión persistente	2
Edad	< 30 años	0
	30-50	1
	> 50 años	2

Fuente: Referencia ⁴

extremidad¹.

Las fracturas abiertas de tercer grado en pacientes pediátricos difieren de las fracturas abiertas en adultos en una variedad de formas como:

- Poseen una mayor estabilidad de la fractura
- Experimentan una curación más rápida y confiable debido a un periostio más grueso y vascularizado
- Tienen mayor potencial para la formación de hueso periostio y regeneración y remodelación del hueso
- La tasa de infección es más baja en comparación con los adultos²

La clasificación de las fracturas abiertas Gustilo y Anderson, las divide en tres tipos desde el I al III con una subdivisión de esta última en tres subtipos desde la A hasta la B, tal como se describe en la tabla I³.

Las fracturas abiertas de tercer grado de húmero proximal debido a su alta gravedad pueden ser evaluados con la escala de MESS (*Mangled Extremity Severity Score*), en la cual se indica que la puntuación igual o superior a 7 predice la necesidad de amputación de la extremidad superior, sin embargo, es importante recalcar que la escala de MESS no predice de manera confiable la amputación de la extremidad superior en comparación con la extremidad inferior que tiene una precisión del 100 % (tabla II)⁴.

Las lesiones arteriales de la extremidad superior tienen menos probabilidad de requerir la amputación y presentan una menor morbilidad en comparación con las lesiones vasculares de las extremidades inferiores, la extremidad superior tiende a ser más tolerante a los déficits en la sensación protectora, la función motora, los problemas de soporte de peso y la discrepancia de longitud⁵.

El tratamiento de la lesión vascular consiste en reparación quirúrgica, sin embargo, algunos pacientes requieren la amputación como procedimiento primario debido a una extremidad no recuperable (amputación primaria) o reparación quirúrgica fallida (amputación secundaria)^{6,7}.

El tratamiento común consiste en evitar el cierre primario de las heridas abiertas después del desbridamiento inicial para permitir una salida ante cualquier posible foco de infección retenido. En los últimos años, estas estrategias de manejo de heridas se han vuelto menos dogmáticas, la evidencia reciente sugiere que es seguro cerrar una herida traumática de bajo grado sobre un drenaje si no hay contaminación grave y los tejidos blandos parecen sanos y viables. Las lesiones de tipo III por definición, desafían el cierre primario y puede ser necesario la cobertura del colgajo local o remoto después de que todo el tejido subyacente se considere viable, un tratamiento alternativo popular para la cobertura de herida es el uso de un dispositivo de cierre de herida asistido por vacío (VAC)⁸.

La estabilidad de la fractura abierta tipo C es esencial para reducir el dolor, prevenir lesiones adicionales en los tejidos blandos circundantes, disminuir la respuesta inflamatoria y promover la movilización temprana. La elección de la fijación también debe tener en cuenta el acceso a la extremidad para la evaluación de herida y del componente neurovascular distal, así como las necesidades futuras de manejo de tejidos blandos⁸.

El objetivo del presente trabajo es describir el manejo clínico quirúrgico en una fractura de húmero proximal con compromiso vascular en un paciente pediátrico a razón de un caso.

Caso clínico

Se presenta el caso clínico de una paciente femenina de ocho años que sufre accidente de tránsito en motocicleta mientras viajaba como pasajera, su brazo izquierdo fue traccionado de su camiseta que quedó atrapada en la llanta realizando tracción de todo el hemicuerpo izquierdo. En primera instancia, es asistida por personal de bomberos y llevada a un hospital de segundo nivel de su localidad, luego a una clínica particular donde permaneció hospitalizada por el lapso de 12 horas y posteriormente la paciente fue llevada por sus padres a la sala de emergencia del hospital de niños Roberto Gilbert Elizalde.

La paciente se presentó con un dolor intenso del brazo izquierdo (EVA 10/10) a

nivel del tercio proximal, edema de tejidos blandos (+++/+++), deformidad importante e impotencia funcional. En la exploración física, se evidenció una herida circular en región axilar de aproximadamente 15 cm que compromete piel, tejido celular subcutáneo, músculos (bíceps braquial, pectoral mayor, porción larga del bíceps) y exposición ósea, circuito arterial presente hasta axilar, ausencia de llenado capilar, sensibilidad y motricidad limitada por el dolor y escoriaciones múltiples en el miembro superior afecto (figura 1).

Se realizaron proyecciones radiografías

AP y lateral que revelan fractura de trazo transverso desplazada y cabalgada hacia medial (AO: 11A3) del humero izquierdo (figura 2).

Previo a su inmovilización, fue trasladada a quirófano (intervalo de 15 horas tras el traumatismo). Bajo anestesia general y con normas de asepsia y antisepsia, se procedió a realizar limpieza quirúrgica de la fractura expuesta grado III C y exploración neurovascular identificándose una lesión del paquete vascular humeral que fue abordado por cirugía vascular una vez realizada la reducción abierta más osteo-



Figura 1. Fractura expuesta Gustilo III A del húmero proximal



Figura 2. Radiografía anteroposterior y TAC 3D del brazo izquierdo

síntesis con un clavo elástico de titanio. Se verificó la reducción con intensificador de imágenes en los planos posteriormente y lateral y se examinó la congruencia articular (figura 3).

Durante el abordaje vascular, se realizó la reparación de la arteria humeral utilizando un *bypass* con injerto autólogo de la vena safena interna ipsilateral empleando la técnica de anastomosis término terminal de cabo proximal y distal comprobando que los circuitos arteriales periféricos estaban presentes hasta el lado distal y el llenado capilar.

Posteriormente, se realizó una inmovilización con férula de yeso de Watson Jones, se valoró a las seis y doce horas del postop-

eratorio inmediato, se apreciaron circuitos arteriales periféricos presentes hasta el extremo distal y llenado capilar adecuado. La radiografía de control reveló adecuada alineación de la fractura e implante intramedular en buena posición. En el control posquirúrgico, a las cuatro semanas de procedió a retirar la férula de yeso y se indicó rehabilitación para mejoría de arcos de movilidad articular. A las 20 semanas no se evidenció asimetría o discrepancias de la longitud de las extremidades superiores con arcos de movilidad completos (figura 4) y en la radiografía se evidenció que la fractura estaba consolidada (figura 5), por lo que se decidió el alta médica.

Los datos fueron extraídos de la historia clínica de la paciente. La exposición de este

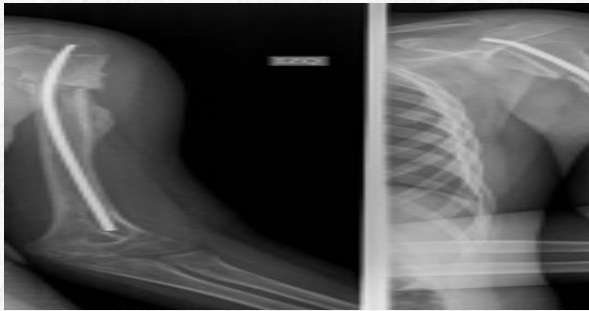


Figura 3. Radiografía anteroposterior y lateral del brazo izquierdo. Control post quirúrgico inmediato



Figura 5. Radiografía anteroposterior y lateral del brazo izquierdo. Control post quirúrgico a los cinco meses



Figura 4. Examen físico 20 semanas post quirúrgico

caso cuenta con la autorización del Comité de Investigación y Ética del Hospital y con la autorización de los padres de la menor a través de un consentimiento informado.

Discusión

Las fracturas abiertas de húmero proximal Gustilo grado III A con compromiso vascular, son lesiones poco frecuentes y existe poca literatura acerca del manejo de las mismas en niños. El MESS se describió por primera vez en 1990, en la cual una puntuación superior a 7 predice la necesidad de amputación de la extremidad inferior con una precisión del 100 %. Se evidencia que el MESS no predice de manera confiable la amputación de la extremidad superior⁴ (Tabla II).

El tiempo entre el diagnóstico y el tratamiento ha sido el predictor más consistente de amputación para pacientes con lesiones vasculares de la extremidad. Esto se mostró por primera vez en la Segunda Guerra Mundial⁹ y, poco después, se confirmó también en modelos animales. En Afganistán, la tasa de amputaciones por traumatismo vascular en las extremidades aumentó del 22 % cuando la revascularización se realizó en 12 horas, al 93 % cuando el tiempo de revascularización fue superior a 12 horas¹⁰.

Múltiples estudios no militares, han indicado que el tiempo máximo desde la lesión hasta la perfusión es de menos de seis horas a ocho horas, especialmente cuando se asocia con otras lesiones⁸.

Aunque los datos obtenidos son pequeños, el retraso del tratamiento medido por el “tiempo transcurrido entre el traumatismo hasta el quirófano” o el “tiempo de transporte”, no afectó la tasa de recuperación de la extremidad¹¹ (figura 4). La fractura de húmero proximal ocasionada por traumatismo de alta energía en niños es poco frecuente que se acompañen de lesión vascular en relación a los adultos.

El tratamiento para este caso consiste en limpieza quirúrgica más reducción abierta y osteosíntesis con clavo ten más relación de circuito arterial braquial mediante autoinjerto con vena safena interna, haciendo hincapié en que la literatura indica que primero se debe realizar la estabilización

de fractura para evitar un mayor daño, tanto de las partes blandas como con el compromiso mayor de lesión vascular. Como complicación para este tipo de lesiones, al no recibir tratamiento oportuno, existe el riesgo de la pérdida de la funcionalidad del miembro ya que, aun restaurando el circuito arterial, podría presentarse lesión neurológica por el tiempo de isquemia que sufren los tejidos

Conclusiones

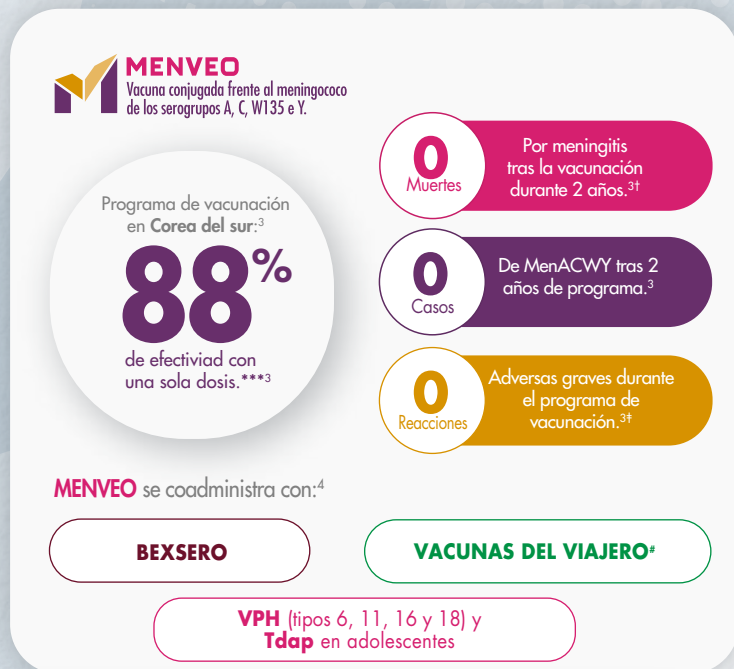
El manejo de este caso fue multidisciplinario, lo cual conllevó al éxito quirúrgico y la recuperación funcional de la extremidad afectada, en este caso se realizó limpieza quirúrgica más reducción abierta con osteosíntesis con un clavo elástico de titanio y, luego, la reparación del circuito arterial braquial con injerto autólogo de safena interna ipsilateral con técnica de anastomosis termino terminal proximal y distal.

Los predictores de amputación en las lesiones de la arteria braquial difieren de las lesiones vasculares de las extremidades inferiores. La presentación tardía de más de seis horas, en las fracturas abiertas, déficit neurológico y llenado capilar disminuido no fueron predictivos de amputación en este caso. Los datos obtenidos sugieren que en la gran mayoría de las lesiones de las extremidades superiores se debe siempre intentar salvar el miembro, independientemente de la Escala de MESS o de la gravedad de la lesión. Se obtuvo excelente recuperación de la motricidad y sensibilidad del miembro afecto.

Bibliografía

1. López J, Torres B, Escalona N. Patrón de prescripción en el manejo de las fracturas expuestas tipo I de antebrazo en pediatría. *Acta Ortop Mex* 2017; 31:40-47
2. Brenes M. Manejo de fracturas abiertas. *Revista Médica Sinergia* 2020; 5:2215-4523
3. Agrawal A. Unified classification of open fractures: Based on Gustilo and OTA classification schemes. *Injury* 2018; 49:1526-1531
4. Águila I, Medina F, Altamirano L, Núñez D, Torres R, Pérez J. Patrón de decisión quirúrgica en la prescripción de amputaciones con escala MESS en fracturas de tibia expuesta grado III-B Gustilo-Anderson. *Acta Ortop Mex* 2019; 33:2-7
5. Imigo F, Cárcamo L, Cárcamo F, Zárate C, Fonfach

- C, Duhalde I. Trauma vascular de extremidad superior. Manejo en la etapa aguda. Cuad Cir 2011; 25:59-66
- Rasmussen T, Koelling E. Surgical management of severe lower extremity injury. UpToDate. 2021; pp. 1-46
 - Song W, Zhou D, Dong J. Predictors of secondary amputation in patients with grade IIIC lower limb injuries. Medicine (Baltimore) 2017; 96:e7068
 - Rajasekaran S, Sabapathy S, Dheenadhayalan J, Sundararajan S, Venkatramani H, Srikanth K. Ganga hospital open injury score in management of open injuries. Eur J Trauma Emerg Surg 2015; 41:3-15
 - Prichayudh S, Verananvattna A, Sriussadaporn S, Sriussadaporn S, Kritayakirana K, Pena D. Management of upper extremity vascular injury: outcome related to the Mangled Extremity Severity Score. World J Surg 2009; 33:857-863
 - Bahrs C, Zipplies S, Gunnar B, Rether J, Oehm J, Weise K. Proximal humeral fractures in children and adolescents. J Pediatr Orthop 2009; 29:238-242
 - Simmons J, Schmieg R, Porter J, D'Souza S, Duchesne J, Mitchell M. Brachial artery injuries in a rural catchment trauma center: are the upper and lower extremity the same? J Trauma 2008; 65:327-330



PARA CONSULTAR FICHA TÉCNICA, INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y RECOMENDACIONES OFICIALES **PULSE AQUÍ**

*Estudio de casos y controles desarrollado en Portugal en el que se incluyeron sujetos desde los 2 meses hasta los 18 años entre octubre de 2014 hasta marzo de 2019. Se estimó una efectividad vacunal de 79% (OR: 0,21; IC 95% 0,08-0,55) en los sujetos que recibieron al menos dos dosis de Bexsero.¹ **Sujetos que recibieron al menos una dosis de Bexsero (p=0,06).¹ ***Se comparó el número de pacientes que entraron en las fuerzas armadas durante el periodo de prevacunación (2008-2012) y el periodo de postvacunación (2013-2017). Resultando efectiva para la protección frente a MenACWY en viajeros, residencias de estudiantes y servicio militar.³ †Entre jóvenes y adultos del servicio militar de las Fuerzas Armadas de Corea del Sur. Reducción de muertes de 4 a 0 en el periodo de postvacunación (2013-2017) en comparación con el periodo de prevacunación (2008-2012).³ ‡No se reportaron reacciones adversas graves como anafilaxia o Síndrome de Guillain-Barré, durante el periodo del programa de vacunación observado en este estudio.³ #Hepatitis A y B monovalente y combinada, fiebre amarilla, fiebre tifoidea (polisacárido Vi), encefalitis japonesa y rabia.⁴

Referencias: 1. Rodrigues FMP, Marlow R, Simões MJ, et al. Association of Use of a Meningococcus Group B Vaccine With Group B Invasive Meningococcal Disease Among Children in Portugal. JAMA. 2020;324(21):2187-2194. 2. Diário da República. Aprova o novo esquema vacinal do Programa Nacional de Vacinação (PNV), revogando, com exceção do seu nº 6, o Despacho nº10441/2016. Acceso marzo 2022. Disponible en: <https://dre.pt/application/conteudo/127608823> 3. Im JH, Woo H, Ha BM, et al. Effectiveness of a single dose of the quadrivalent meningococcal conjugate vaccine, MenACWY-CRM, in the Korean Armed Forces. Vaccine. 2020;38(4):730-732. 4. Ficha Técnica Menveo, GSK 5. Ficha Técnica Bexsero, GSK.