

ANTEBRAZO DE HUESO ÚNICO PARA TRATAMIENTO DE PSEUDOARTROSIS RADIOCUBITAL Y LUXACIÓN RADIAL PROXIMAL

ARTÍCULO DE REVISIÓN

RESUMEN

Pablo Enríquez, MD^a
Kleber Peralta, MD^b
José Martínez, MD, MTR^c

^aMédico Tratante Servicio de Traumatología y Ortopedia de Hospital Manuel Ygnacio Monteros
^bMédico Tratante Servicio de Traumatología y Ortopedia de Hospital Manuel Ygnacio Monteros
^cMédico Residente del Servicio de Traumatología y Ortopedia de Hospital Manuel Ygnacio Monteros

Año realizado
2021

ORCID: 0000-0001-6250-7964
ISSN: 2737-6486

El objetivo de este artículo es el de documentar un caso de difícil manejo con una resolución terapéutica apropiada. Este tipo de patología es producto de una evolución tórpida que involucran múltiples factores, la cual, incluso habiendo sido tratada quirúrgicamente en varias ocasiones, presenta finalmente un cuadro irreversible, con escasas posibilidades terapéuticas.

Hay poca información sobre estos procedimientos debido a que es una opción final, la cual se considera al no haber más alternativas y en la que se pueda conservar la extremidad, teniendo generalmente como antecedente, el haber agotado otros procedimientos correctivos o una evolución de patología incorregible por otro medio. Las lesiones ocurridas en el área del antebrazo pueden producir que se pierda esta función o que el paciente sufra un gran déficit funcional, dolor crónico, y disminución de la calidad de vida. Es así que patologías como fracturas expuestas severas, infecciones, deformidades secuelas, pueden afectar severamente al antebrazo y algunas de ellas presentan un desafío al momento de plantear algún procedimiento reconstructivo

El procedimiento quirúrgico de confección de brazo único se utiliza cuando los protocolos convencionales han fallado o cuya patología implica una posible amputación de la extremidad; en ésta última, se realiza una cirugía usando un cúbito y un radio severamente lesionados para obtener un solo hueso, el cual pueda recobrar la forma y funcionalidad del antebrazo. Es una herramienta muy útil para tratar lesiones graves, reduciendo el riesgo de amputaciones como opción definitiva y devolviendo una funcionalidad parcial al paciente afecto.

La importancia de este artículo está en dar a conocer la solución quirúrgica exitosa, en un caso complejo de pseudoartrosis de radio y cúbito, déficit de stock óseo, luxación radial proximal, anquilosis de muñeca, en el cual obtuvimos resultados satisfactorios.
Palabras clave: Pseudoartrosis, Antebrazo, Radio, Cúbito, Fractura

ABSTRACT

The following article aims to document a difficult case with an appropriate therapeutic resolution. This type of pathology is the product of chronic evolution that involves multiple factors that have been treated surgically on several occasions. Finally, it presents an irreversible condition with few therapeutic possibilities.

There is little information about these types of procedures. However, it could be an alternative to preserve the limb; and it may be a final option either after having exhausted other corrective procedures or evolution of non-correctable pathology by other means.

Injuries that occur in the forearm area can cause its function to be lost, or the patient to suffer a great functional deficit, chronic pain, and decreased quality of life. Thus, pathologies such as severe exposed infections, aftereffect deformities can severely affect the forearm and some of them can present a challenge when considering a reconstructive procedure.

The single-bone reconstruction technique is used when conventional protocols have failed or when pathology implies a possible amputation of the limb, the surgery is performed using severely injured ulna and radius to obtain a single bone, which can regain the shape and function of the forearm. The technique is an efficient tool for treating serious injuries since it reduces the risk of amputations as a definitive option and it returns partial functionality to the affected patient. The importance of this article is to present the successful surgical solution in a complex case of pseudoarthrosis of the radius and ulna, bone stock deficit, proximal radial luxation, and wrist ankylosis with satisfactory results

Key words: Pseudarthrosis, Forearm, Ulna, Radius, Fracture

INTRODUCCIÓN

La estructura principal del antebrazo consiste en el radio, cúbito y sus articulaciones asociadas. La longitud de ambos huesos es fundamental para la función apropiada de la extremidad. El manejo de las lesiones en ellas varía si suceden en las superiores e inferiores, dadas las diferencias anatómicas: las primeras presentan mayor vascularidad y menos masa muscular que en las otras, por lo que el tiempo de isquemia es relativamente más largo. (1).

En los casos de fracturas de extremidades, los métodos estándar como reducción abierta o cerrada, fijación interna del antebrazo inestable; y, colocación de clavo intramedular, presentan diversos tipos de resultados y complicaciones. En el antebrazo, generalmente se requiere fijación de radio y cúbito, lo que puede provocar limitación funcional importante, con posterior pseudoartrosis y osteomielitis crónica. (2, 4, 5, 6,7)

Las lesiones severas del antebrazo constituyen un desafío a la hora de plantear el procedimiento reconstructivo ideal; ya que, si hay retraso en el tratamiento oportuno o fallo en los intentos resolutivos, la naturaleza prolongada de la afección puede presentar complicaciones irreversibles con escasas posibilidades terapéuticas. En dichos casos, se recomienda como tratamiento la implantación autóloga de hueso y fijación con la intención de obtener la máxima restauración posible de la función del miembro afectado. (3) Sin embargo, hay circunstancias en las que, debido a la extensa pérdida de hueso o afección de la articulación, principalmente del codo, no es posible la reconstrucción por implante, considerándose la formación de antebrazo de hueso único (FAHU), como último recurso de salvamento de la extremidad para evitar la amputación. El resultado es la estabilidad, cosméticamente aceptable, a expensas de una limitación funcional moderada. (4)

El procedimiento quirúrgico de formación de antebrazo de hueso único o de sinostosis radiocubital fue descrito por Hey-Groves en 1921. Años después, en 1955, Dreenwood, Watson-Jones y Murray, reportaron casos parecidos. Desde entonces, el reporte de cuadros en relación a defectos de diáfisis, resecciones tumorales, lesiones traumáticas y de antebrazo que hayan requerido este procedimiento, ha disminuido. (5, 6.). Las indicaciones para realizar dicho tratamiento incluyen inestabilidad radiocubital significativa, sintomática, pudiendo ser axial, angular o rotacional, acompañados de pérdida ósea o una no unión recidivante. (7, 11, 12) Las metas principales son proveer estabilidad al antebrazo y minimizar el dolor por medio de un puente óseo estable entre el codo y la muñeca. (8)

Para la valoración inicial y posterior al tratamiento se puede utilizar escalas no relacionadas con el cuidado del paciente, como son: el cuestionario Discapacidades del brazo, hombro y mano (QuickDASH) en la cual se valora sintomatología y niveles de capacidad o incapacidad de realizar acciones relacionadas a las actividades diarias, al deporte, artes y trabajo; escala del dolor de 0 a 10 puntos (0: sin dolor; 10: muy doloroso); satisfacción del paciente de 0 a 10 puntos (0: nada satisfecho; 10: muy satisfecho); uso de medicación para el dolor, y la escala de Peterson para

valoración de capacidad funcional, dolor y fusión ósea. (8)

El reporte sobre la resolución de estas patologías de difícil manejo, de las cuales hay escasa información, es de gran importancia para que los profesionales puedan conocer los resultados de los posibles procedimientos resolutivos y sus complicaciones.

CASO CLÍNICO

Acude a consulta un paciente masculino de 27 años de edad, con instrucción básica y obrero de profesión. Diestro, con herida a nivel de antebrazo derecho ocasionada por arma de fuego a corta distancia, a la edad de 12 años, cuyo resultado fue fractura multifragmentaria a nivel del tercio medio, así como pérdida cutánea en cara dorsal. Además, retención de perdigones en tejidos blandos, sin lesión vascular que haya requerido reparación inicial. Refiere que, luego de la primera intervención, presentó evidente deformidad, déficit de movilidad en codo y muñeca, así como pérdida completa de la pronosupinación.

En el lapso de quince años fue sometido a cuatro intervenciones quirúrgicas con diferentes tipos de material de osteosíntesis; entre ellos, placas, clavos endomedulares simples e injertos óseos, los cuales fueron insuficientes. Adicionalmente, se le realizaron colgajos cutáneos que lograron cubrir las lesiones.

Comenta que ha cumplido con cuarenta sesiones de fisioterapia ocupacional de mano con parcial mejoría, en diez años. Las intervenciones finalizaron en pseudoartrosis aséptica de radio y cúbito con pérdida de tercio medio y distal, luxación de radio y anquilosis de muñeca.

Al examen físico, presenta notoria deformidad evidente en el codo, desde hace 5 años, apreciándose la cabeza radial luxada, palpable en el área anterior e inestabilidad significativa del antebrazo. El rango de movimiento del codo fue de -10° a 30° de flexo extensión; la pronación / supinación fue de 10° / 20° ; sin embargo, no existía movilidad en flexión, extensión, como tampoco inclinación radial o cubital en muñeca.

La fuerza de prensión fue 80% menor en el lado afectado en comparación al sano. La longitud del antebrazo era aproximadamente 4 cm más corta que la otra. En relación a la función neurológica la sensibilidad de nervio mediano, radial y cubital es completa. Función motora del nervio mediano y cubital conservada, con paresia 4/5 de nervio radial.

Además, para la valoración se utilizaron 3 escalas: 1) Escala de Mayo, herramienta para determinar el grado de disfunción del codo, cuyo resultado obtuvo un valor de 25/100, indicando funcionalidad pobre o baja; 2) Escala de Peterson, herramienta que determina capacidad funcional, nivel de dolor y consolidación ósea, obteniendo resultado de 2/10 puntos. 3) Escala de satisfacción, la misma que paciente refiere como insatisfecho.

IMAGEN 1

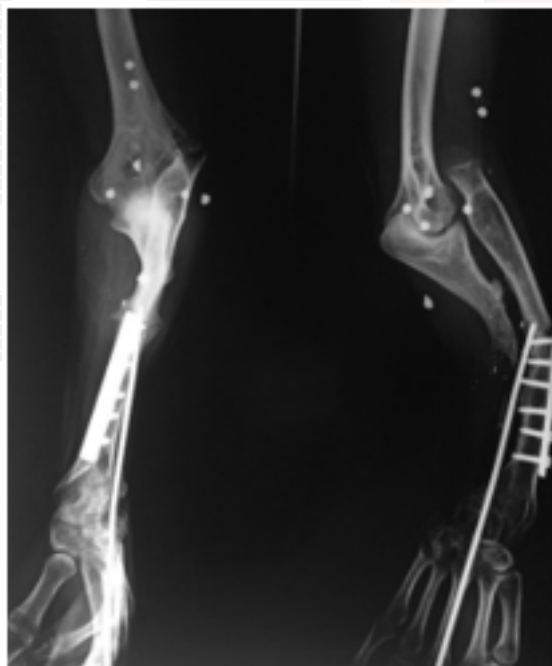
VISTA DORSAL DE ANTEBRAZO ANTES DE PROCEDIMIENTO.



Nota: en imagen se evidencia se evidencia deformidad y presencia de cicatrices de cirugías previas.

IMAGEN 2

RADIOGRAFÍA DE ANTEBRAZO DERECHO EN PROYECCIONES ANTERO-POSTERIOR Y LATERAL ANTES DE PROCEDIMIENTO



Luego de la evaluación y discusión del caso con el servicio de traumatología, se le indica opciones terapéuticas al paciente, optando por la reconstrucción con la ejecución del procedimiento de antebrazo de hueso único.

Por lo tanto, con el paciente en posición decúbito supino, se efectuó un abordaje longitudinal posterolateral, en forma "S", de 8 cm, respetando cicatrices previas para evitar problemas de necrosis de colgajos cutáneos. Se realizó disección quirúrgica evitando lesionar elementos neurovasculares dentro de la fibrosis, obteniendo acceso al radio, en donde se procedió a identificar el foco de pseudoartrosis y se retiró material de osteosíntesis previo (placa DCP tercio de caña de seis orificios y clavo de Steinmann en cubito), así mismo se retiró todo el tercio proximal del mismo realizándose una osteotomía transversa con sierra eléctrica.

A nivel del cubito se realizó una osteotomía transversa, para regularizar las superficies de contacto óseo. Se procedió a realizar osteosíntesis con placa 3.5 LCDCP de 7 orificios, mediante principio de compresión entre el fragmento proximal de cubito y distal de radio logrando estabilidad adecuada. Se agregó parte del radio proximal como aporte de hueso a la osteosíntesis. Se indicó inmovilización temporal de 15 días mediante valva de yeso.

IMAGEN 3

RADIOGRAFÍA DE CONTROL POSTQUIRÚRGICO.



Evolución: 15 días después de la cirugía se retiraron los puntos de sutura, con consecuente inicio de movilidad. Se observa mejoría en relación a deformidad, en arcos de movilidad y en funcionamiento del codo, lo cual tiene satisfecho al paciente, tras quince sesiones de rehabilitación enfocadas en lo descrito. En chequeos posteriores, tres y seis meses, la mejoría es gradual y notoria.

En la última evaluación, presenta restauración parcial de la forma del codo, con rango de movimiento del codo fue de 10° a 90° de flexo extensión; la pronación/supinación fue de 20° / 20° de antebrazo; se logra adecuada funcionalidad de dedos con fuerza de prensión que mejoró un 40 % en relación al lado sano. La longitud del antebrazo luego de procedimiento era aproximadamente 1 cm más corta que la del otro lado, habiéndose recuperado 3 centímetros de longitud.

En relación a la funcionalidad medida con la escala de Mayo, mencionada previamente, pasó de calificar 25/100 a 65/100 en el primer mes y a 80/100 a cabo de los 6 meses de tratamiento junto a rehabilitación

IMAGEN 4

CARA DORSAL DE ANTEBRAZO DE UN SOLO HUESO. POSTQUIRÚRGICA.

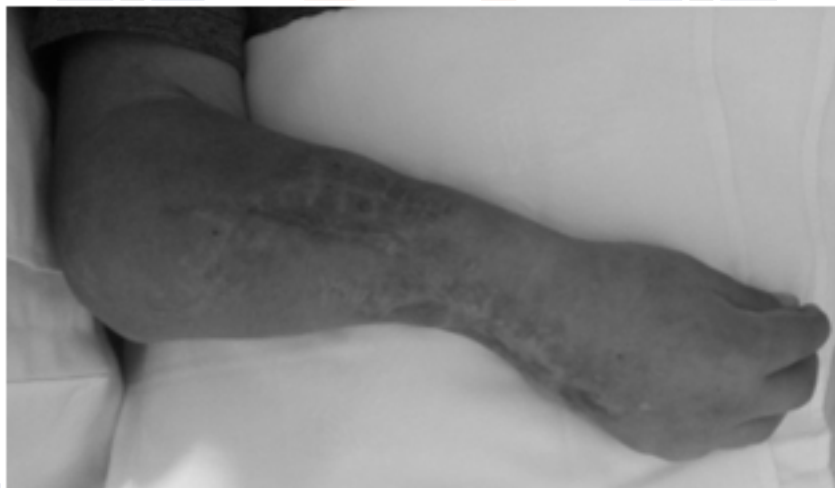
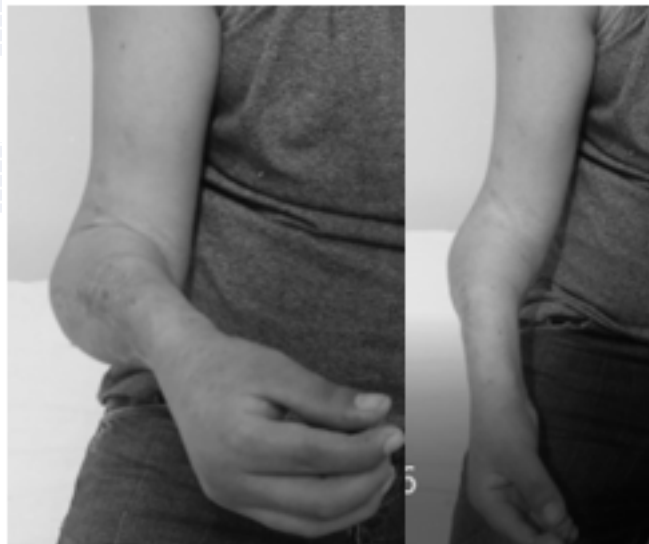


IMAGEN 4

VISTA ANTEROPOSTERIOR DE ANTEBRAZO DE UN SOLO HUESO. POSTQUIRÚRGICA



DISCUSIÓN

La pérdida ósea del radio, cúbito o ambos huesos, pueden ser ocasionados por deformidades congénitas no tratadas, infecciones óseas, traumas o tumores, los cuales pueden dar déficit funcionales importantes como inestabilidad del miembro, dolor crónico, deformidad y pérdida de la movilidad y función del mismo. (9, 10)

Groves describió el primer caso de un paciente tratado con un procedimiento de un antebrazo de un solo hueso en 1921; unos años después, Dreenwood y Watson-Jones reportaron casos parecidos. A pesar de que en 1921 ya hay una descripción, y se han realizado varias resoluciones quirúrgicas tomando como base la resolución inicial, aun no hay un consenso sobre las indicaciones y técnica quirúrgica óptima. Esto se debe a que los rangos de inestabilidad del antebrazo y de la pérdida ósea dependen de la extensión y tiempo de la causa. (10)

El procedimiento de reconstrucción por medio de formación de un antebrazo de hueso único es considerado un método útil de tratamiento cuando hay grandes defectos óseos, congénitos o adquiridos, que tiene como objetivo preservar en el mayor grado posible, la función de la mano, estabilidad del antebrazo y la sensibilidad de la extremidad. (2-14) Peterson los ha clasificado en tipo 1: complicaciones postraumáticas; tipo 2: resección de tumores óseos, enfermedades congénitas e infecciones óseas (osteomielitis), pseudoartrosis con pérdida ósea de cúbito y/o radio. (11)

Las indicaciones para una formación de un solo hueso en antebrazo incluyen una inestabilidad radiocubital significativa, sintomática, ya sea axial, angular o rotacional acompañados de una pérdida ósea o una no unión recidivante. (2-10, 16, 17)

El procedimiento se realiza en pacientes con cubito proximal y diáfisis de radio distal presente. De ser posible, se preserva parte del periosteo de radio y cúbito. En la técnica de Groves, en la mayoría de casos, el cubito distal fue insertado en el remanente del radio. Se puede a realizar exéresis del radio proximal mediante disección quirúrgica así como la resección del cubito distal conservando la mayor cantidad de tejido óseo de ambos huesos. La escisión de demasiado tejido óseo del radio proximal o cúbito distal, puede provocar debilidad del antebrazo, e incluso migración de un hueso sobre el otro. La fijación interna del hueso es importante para permitir una corta inmovilización postoperatoria con yeso, permitiendo una movilización temprana de la articulación. (12)

El material que se usó en el presente caso fue la placa LCDCP diafisaria radial y cubital, logrando adecuada estabilidad; sin embargo, existen otros posibles métodos de fijación que también deben ser considerados como son la fijación externa, y el enclavado endomedular. (3, 5, 21)

En cuanto a la posición que se mantendrá luego del procedimiento, Watson-Jones fue el primero en recomendar la posición rotacional de 10° pronación para la consolidación en el procedimiento de antebrazo de un solo hueso. (13). Generalmente la fusión ósea en supinación será mejor para actividades cerca del cuerpo, mientras la fusión en pronación facilita las actividades lejanas al cuerpo. (14) Las recomenda-

ciones sobre los grados de pronación y supinación varias desde 45°. Se recomienda la posición de rotación del antebrazo en ligera pronación o en neutro para la cual puede ser personalizada al caso particular de cada paciente, según su actividad laboral. (15)

Durante los estudios realizados se argumenta que la flexión, rotación y abducción del hombro puede compensar la posición supina del antebrazo con pronación relativa. Se debe tomar en cuenta que la abducción y rotación interna del hombro pueden facilitar las actividades que necesitan más supinación del antebrazo. (16)

Un estudio realizado por Wang AA, et al (17), se documentó una simulación en pacientes sanos a los cuales se les inmovilizaba en posición supina, neutra y prona, solicitándoles realizar actividades de la vida diaria y calificando su rendimiento. Los sujetos calificaron la supinación como la mejor posición para la higiene y cuidado personal, aunque complicaba las actividades como el uso del teclado de computadora. La posición mejor puntuada fue la posición neutra, pudiendo adaptar la falta de rotación con ajustes mínimos en el hombro y en la muñeca. (15, 17)

La posición elegida en nuestro paciente fue de neutra debido a que es el brazo dominante y el que le sirve principalmente en sus actividades laborales.

Este procedimiento ha sido considerado por sobre la amputación y posterior colocación de prótesis en vista de que, a pesar de los avances en los diseños de prótesis, aún hay una gran brecha entre las manos normales y las protésicas. La diversidad gradual de movimiento del brazo humano, junto a su destreza y percepción de sensibilidad, es pobremente replicado con el uso de tecnología protésica moderna. Además, el costo es muy alto por lo que el mantener la extremidad puede llegar a ser más funcional que la artificial. (18, 19).

CONCLUSIONES

- El procedimiento de quirúrgico de formación de antebrazo de hueso único o sinostosis radiocubitales una técnica quirúrgica de salvamento del antebrazo; presenta utilidad en casos de lesiones severas del radio y cubito.
- La formación de antebrazo de hueso único permite mejorar la funcionalidad de la extremidad, mejorando la deformidad de la extremidad y angulaciones que impiden el adecuado movimiento de la misma.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

No existen conflicto de intereses.

RECONOCIMIENTO .

No corresponde.

INFORMACIÓN DE AUTORES

- Pablo Mauricio Enríquez Romo. Médico especialista en traumatología y Ortopedia. Médico tratante del Hospital Manuel Ygnacio Montero.
- Kleber Michael Peralta González. Médico especialista en traumatología y Ortopedia. Médico tratante del Hospital Manuel Ygnacio Montero.
- José Fernando Martínez Chejín. Médico residente de Hospital Manuel Ygnacio Montero. Máster en Dirección y Gestión Sanitaria.

CORRESPONDENCIA

md.jfmch@hotmail.com
editor@revistafecim.org



CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rollo G, Falzarano G, Ronga M, et al. Challenges in the management of floating knee injuries: Results of treatment and outcomes of 224 consecutive cases in 10 years. *Injury*. 2019 Aug;50 Suppl 4:S30-S38.
2. Westacott A, Dickenson E, Smith N. Single-bone fixation of paediatric diaphyseal both-bone forearm fractures: a systematic review. *Acta Orthop. Belg.*, 2012, 78, 425-430. Disponible en <http://www.actaorthopaedica.be/acta/download/2012-4/01-Westacott%20et%20al.pdf> PMID: 23019772
3. Kremer T, Bickert B, Germann G, Heitmann C, Sauerbier M. Outcome assessment after reconstruction of complex defects of the forearm and hand with osteocutaneous free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(2):443-54.
4. Zamir M, Taufiq I, Farooq MZ. One Bone Forearm: A Valid Option For Treating Post Infection Bone Deficiencies. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2019 Jul-Sep;31(3):472-473. PMID: 31535533.
5. Castle ME. One bone forearm. *J Bone Joint Surg Am*.1974;56:1223-1227.
6. Murray RA. The one bone forearm. *J Bone Joint Surg Am*. 1955;37:366-370., Reid RL, Baker GI. The single-bone forearm: a reconstructive technique. *Hand*. 1973;5:214-219.
7. Agrawal AC. Single bone forearm for chronic osteomyelitis of lower third radius. *J Orthop Traumatol Rehabil*. 2017;9:124-6. Disponible en: www.jotr.in. DOI: 10.4103/jotr.jotr_31_17.
8. Kim SY, et al., Complications and Outcomes of One-Bone Forearm Reconstruction. *HAND*. 2017, Vol. 12(2) 140-144. DOI: 10.1177/1558944716643305.
9. Kitano K, Tada K. One-bone forearm procedure for partial defect of the ulna. *J Pediatr Orthop* 1985;5:290-3
10. Allende C, Allende BT. Posttraumatic one-bone forearm reconstruction. A report of seven cases. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(2):364-9.
11. Peterson CA 2nd, Maki S, Wood MB. Clinical results of the one-bone forearm. *J Hand Surg Am* 1995;20:609-18
12. Lowe HG. Radioulnar fusion for defects in the forearm bones. *J Bone Joint Surg Br*. 1963;45:351-359.
13. Wason-Jones R. Reconstruction of the forearm after loss of the radius. *Br J Surg* 1934;22:23-6.
14. Helm RH, Pho RW, Tonkin MA. The sequelae of osteomyelitis of the proximal ulna occurring in early childhood. *J Hand Surg Br* 1992;17:232-4.
15. Escobedo, Cantú. Formación de un solo hueso en antebrazo, en pseudoartrosis infectada de cúbito proximal. *Acta Ortopédica Mexicana* 2015; 29(2): Mar.-Abr: 114-117.
16. Hahn, Soo Bong; Kang, Ho Jung; Hyung, Ji Ho; Choi, Yun Rak (2011). One-Bone Forearm Procedure for Acquired Pseudoarthrosis of the Ulna Combined with Radial Head Dislocation in a Child: A Case with 20 Years Follow-Up. *Yonsei Medical Journal*, 52(1), 204-. doi:10.3349/ymj.2011.52.1.204.
17. Wang AA, et al: Selection of fusion position during forearm arthrodesis. *J Hand Surg Am*. 2000; 25(5): 842-8.
18. Tintle SM, Baechler MF, Nanos GP 3rd, et al. Traumatic and Trauma-Related Amputations Part II: Upper Extremity and Future Directions. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Dec 15;92(18):2934-45.
19. Savetsky IL, Aschen SZ, Salibian AA, et al. A Novel Mangled Upper Extremity Injury Assessment Score. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019 Sep 23;7(9):e2449
20. Wang Y, Zhou M, Wu Y, Ma Y, Liu J, Rui Y. One-bone forearm reconstruction and distal radioulnar joint fusion for emergency one-stage operation in traumatic major bone defect of forearm. *Injury*. 2020 Aug;51(8):1828-1833. doi: 10.1016/j.injury.2020.06.024. Epub 2020 Jun 18. PMID: 32586620.
21. Koca, Kenan & Erdem, Yusuf & Neysiçi, Çağrı & Erşen, Ömer. (2017). Intramedullary elastic nailing of the displaced radial neck fractures in children. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 51. 10.1016/j.aott.2017.03.021.
22. Robert L. Reid; George I. Baker (1973). The single-bone forearm—A reconstructive technique. , 5(3), 214-219. doi:10.1016/0072-968x(73)90031-4
23. Schachinger, Florian; Pobatschnig, Barbara; Kranzl, Andreas; Stauffer, Alexandra; Farr, Sebastian (2019). Outcomes of patients with single-bone-forearm surgery: a clinical assessment and three-dimensional motion analysis. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, (), 175319341985260-. doi:10.1177/1753193419852609