

Macroductilia con sindactilia completa compleja en mano: reporte de caso

César Augusto Abril-Gaona *
Guillermo Varón-Plata *
Paula Andrea Mantilla-Rueda**
Oscar Leonardo Torra-Barajas **
Nathalia Jácome-Pérez ***

*Cirujano de Mano. Clínica FOSCAL. Bucaramanga. Santander. Colombia.

**Médico General. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Grupo Cirugía de Mano FOSCAL. Miembro del grupo de investigación SIMPLER. Bucaramanga. Santander. Colombia.

***Médico y Cirujana. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Miembro del grupo de investigación SIMPLER. Bucaramanga. Santander. Colombia.

Correspondencia: Dr. Oscar Leonardo Torra Barajas. Correo electrónico: otorra@unab.edu.co.

Resumen

La macroductilia es una anomalía congénita rara que se presenta en el 0.9% de malformaciones en miembro superior. Se caracteriza por un crecimiento excesivo de los tejidos blandos, de los huesos y de los dedos. El principal objetivo del tratamiento es obtener una mano funcional y estéticamente aceptable que permita un desarrollo psicomotor adecuado. Se reporta el caso de paciente con macroductilia junto con sindactilia compleja por fusión de la falange distal u sinoniquia asociada en dedos medio y anular de mano izquierda en donde a los 3 meses posteriores a la cirugía, hubo mejoría funcional y estética. **MÉD.UIS.2021;34(2): 89-95.**

Palabras Clave: Sindactilia. Mano. Anomalías Congénitas. Osteotomía. Operación quirúrgica

Macroductyilia with complete complex syndactyly in hand: case report

Abstract

Macroductyly is a rare congenital abnormality that occurs in 0.9% of upper limb malformations. It is characterized by an overgrowth of the soft tissues, bones, and fingers. The main objective of the treatment is to obtain a functional and aesthetically acceptable hand that allows adequate psychomotor development. The case of a patient with macroductyly is reported together with complex syndactyly due to fusion of the distal phalanx or associated synoniquia in middle and ring fingers of the left hand, where at 3 months after surgery there was functional and aesthetic improvement. **MÉD.UIS.2021;34(2): 89-95.**

Keywords: Syndactyly. Hand. Congenital Abnormalities. Osteotomy. Surgery.

¿Cómo citar este artículo? Abril Gaona CA, Varón Plata G, Mantilla Rueda PA, Torra-Barajas OL, Jácome-Pérez N. Macrodactilia con sindactilia completa compleja en mano: reporte de caso. MÉD.UIS.2021;34(2): 89-95. doi: 10.18273/revmed.v34n2-2021009

Introducción

La macrodactilia es una deformidad congénita rara con una presentación menor del 1%¹, sin transmisión hereditaria y de origen idiopático, caracterizada por una hipertrofia del componente óseo y el aumento de sus partes blandas en uno o varios dedos². Dentro de los mecanismos implicados en su desarrollo, se describe alteración de la inervación y mecanismos humorales que promueven el crecimiento e incremento de la vascularización³. La teoría más aceptada es la lesión del nervio periférico^{4,5} en donde se describe una sobreexpresión de proteínas de la familia hedgehog y su sitio de unión, lo que conduce a un incremento en el tejido celular subcutáneo, así como engrosamiento del perineuro dado por mayor número de núcleos y capas perineurales. El nervio mediano es el mayormente afectado, cuya tumefacción se manifiesta por el correspondiente abultamiento palmar, y alteraciones de la morfología de las falanges con desviación axial del dedo o de los dedos afectados. Todos estos cambios son observables a partir de los 3 o 4 años de evolución^{4,5}.

Adicionalmente, se han realizado estudios con el fin de determinar mecanismos a nivel genético que puedan explicar esta patología, tales como mutaciones en PIK3Ca/AKY/mTOR en casos de macrodactilia aislada⁶⁻⁹. De acuerdo a Shi y colaboradores en su estudio de 2016, se evidenció una sobreexpresión de seis genes dentro de los cuales GRIN3A y MAPT contribuyeron principalmente al crecimiento del nervio periférico. Además, se halló una regulación decreciente en citoquinas proinflamatorias como interleucina 1B, interleucina 8 y receptor de interleucina 7, así como una disminución de las adhesiones celulares; esto puede explicar porque la macrodactilia no suele progresar a malignidad¹⁰.

La polidactilia, o dedos supernumerarios, y la sindactilia, que corresponde a una fusión de tejido blando y/o hueso, son las patologías congénitas más frecuentes en la mano. Tienen una incidencia a nivel mundial de 1 por cada 1.000 nacimientos y de 0,7 por cada 1.000 nacimientos, respectivamente^{1,5}, y para extremidad inferior de 1 en 18.000 casos¹¹.

En Latinoamérica, la prevalencia de estas malformaciones congénitas se ha mantenido estable durante los últimos 18 años; sin embargo, la polidactilia aumentó de 1,3 a 1,9 casos por cada 1.000 nacimientos, es decir, un 46% de incremento entre los años 1982-1994 y 2001-2010; entre estos mismos periodos, la sindactilia también registró un incremento de 0,3 a 0,7 por cada 1000 nacimientos⁴.

A nivel mundial, son pocas las publicaciones que evalúan la epidemiología y la presentación clínica de la macrodactilia, sin embargo se estima una incidencia de 0.9% dentro de las anomalías de miembro superior¹³. En Colombia, no han sido reportados en la literatura datos epidemiológicos acerca de la incidencia o prevalencia de la macrodactilia. Dentro de las investigaciones más recientes se encuentran las de Hardwicke y *et al.* en el 2012 con 32 casos¹², y las de Wu y colaboradores con 90 casos de macrodactilia en China¹³, en donde la incidencia es mayor en varones¹⁴ y con frecuencia afecta al dedo índice seguido por el dedo medio, así como también suele observarse un crecimiento progresivo hasta el cierre de las epífisis entre los 15 y 17 años¹². Dentro de los reportes, se describe la presentación unilateral en el 95 % de los pacientes con macrodactilia¹³, función sensitiva preservada y movilidad que va disminuyendo con el paso de los años¹⁵. La macrodactilia puede ser una enfermedad aislada o estar asociada a sindactilia en el 10 % de los casos, y a la polidactilia y criptorquidia en un 2%¹⁶. También puede ser parte de las manifestaciones clínicas de otros síndromes más amplios como: la enfermedad de Ollier, el síndrome de Maffucci, síndrome de Proteus¹⁷ y la enfermedad de von Recklinghausen¹⁸.

Barsky hace distinción de dos formas de presentación clínica de macrodactilia: la estática y la progresiva. En la primera, el dígito afectado es de mayor tamaño desde el nacimiento y su crecimiento es proporcional al resto de los dedos. En la forma de presentación progresiva, el dígito es normal al nacimiento, pero inicia un crecimiento desproporcionadamente grande comparado con el resto de los dedos, pudiendo presentarse desviación angular; esta forma clínica es la más frecuente¹⁹.

Hasta el momento, el tratamiento más eficaz para el manejo de la macroductilia sigue siendo la intervención quirúrgica con el objetivo de mejorar la funcionalidad de la mano y calidad de vida del paciente. En sus inicios, el único procedimiento exitoso para el crecimiento excesivo de las falanges que intervenían gravemente con la función era la amputación²⁰; sin embargo, en los últimos 50 años se han visto avances en el tratamiento, aunque ninguno ha logrado tener una tasa de éxito del 100% en relación de apariencia y funcionalidad. En la macroductilia de tipo progresivo se recomienda emplear un método que inhiba el crecimiento desde una edad temprana, se utiliza la epifisiodesis o el arresto epifisiario y se combina con técnicas para reseca la piel y el tejido celular subcutáneo redundante. Cuando el tamaño del dígito con macroductilia es de un tamaño similar al del mismo dígito del padre de su mismo sexo, es el momento en que debe realizarse este procedimiento, el cual consiste en fijar la fisis para bloquear el crecimiento²¹. En la macroductilia de tipo estático, la diferencia de tamaño del dedo afectado y de los otros dedos es poca, por lo que las intervenciones se efectúan a una edad más tardía. Se emplean las osteotomías para reducir el tamaño y/o las angulaciones, así como también se realiza resección de piel y de tejido celular subcutáneo²¹. Si hay deformidad sin limitación funcional, se recomienda realizar la corrección de la angulación a través de la fisis o placa de crecimiento²².

Aunque los principios de tratamiento son los mismos, los pacientes con macroductilia progresiva tratados precozmente presentan posteriormente artrosis de la articulación falángica en un 2%²³. La amputación está indicada únicamente cuando hay una deformidad severa debido a un compromiso progresivo que limita la funcionalidad²⁴, también es indicada si la función de la mano se encuentra comprometida o cuando los procedimientos quirúrgicos han fracasado^{23,24}.

La mayoría de los pacientes con macroductilia requieren de múltiples intervenciones quirúrgicas encaminadas a reducir el tamaño y grosor del dedo realizando procedimientos como el arresto epifisiario, la amputación de la falange distal y osteotomías de las falanges²⁴. Estos procedimientos pueden realizarse solos o combinarse en un mismo tiempo quirúrgico, la decisión será tomada por el cirujano de mano basado en la severidad de la deformidad del dígito²⁵.

Las complicaciones son muy comunes luego de realizar una reconstrucción para un paciente con macroductilia. La necrosis cutánea es la más frecuente y en ocasiones puede ser grave y comprometer la viabilidad del dedo¹³, así como puede haber también las cicatrices hipertróficas y la rigidez²⁶. Los resultados postoperatorios pueden ser tan desalentadores que en algunos casos de macroductilia se debe valorar la necesidad de una amputación²⁷.

El reto de esta patología dado por su baja incidencia, las dificultades en el manejo quirúrgico, las complicaciones descritas y la ausencia de reportes en Colombia motivaron a la realización de la presentación de este caso. El objetivo de este manuscrito fue reportar un caso de macroductilia con sindactilia completa compleja dado por fusión de tejido óseo de falange distal y sinoniquia asociada en dedos medio y anular de la mano izquierda en un paciente pediátrico, al cual se le realiza osteotomía de acortamiento en forma simultánea a la corrección de la sindactilia.

Reporte de caso

Se presenta el caso clínico de un paciente masculino de 14 meses de edad sin antecedentes personales ni familiares de anomalías congénitas de la mano. Sus padres refieren desde el nacimiento la presencia de deformidad en los dedos medio y anular de la mano izquierda con crecimiento progresivo de estos dos dígitos, el cual es desmedido al compararlo con los otros dedos durante sus valoraciones de crecimiento y desarrollo. Es valorado por ortopedista de empresa prestadora de salud mediante el cual son posteriormente remitidos a especialista cirujano de mano en un periodo de tiempo de 3 meses.

Al examen físico en la primera consulta con el cirujano de mano, se observó dedo medio y anular de la mano izquierda con sindactilia, macroductilia y sinoniquia, esto asociado a gran aumento de volumen de forma difusa y desproporcionada en comparación con el resto de los dedos; también se encontró actitud en extensión de las articulaciones interfalángicas distales. De igual manera, presentaba limitación en el agarre y prehensión de los objetos (Ver Figura 1) y al comparar el tamaño de sus dedos medio y anular de mano izquierda con los dedos de su padre, se evidenció un tamaño similar. No

se encontraron anomalías congénitas mayores o menores asociadas como neurofibromatosis, hemangiomas, linfangiomas o hamartomas. Se presenta en junta médica de cirugía de mano en conjunto con radiología osteomuscular a los 7 días posterior a la valoración inicial por subespecialista, y se considera patológica compleja dado las anomalías evidenciadas con pronóstico funcional reservado.

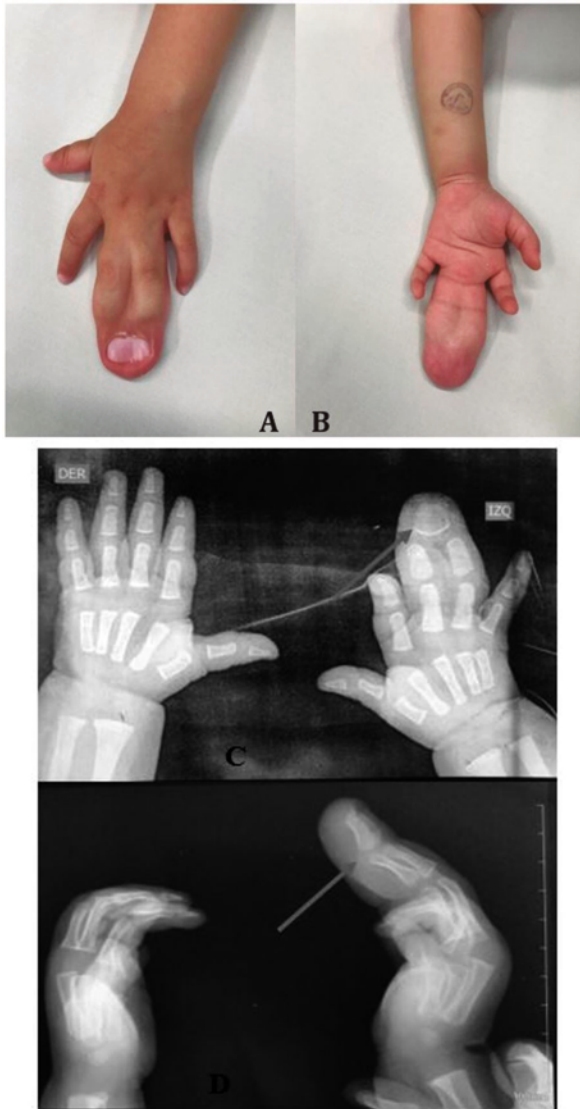


Figura 1. (A) y (B). Dedos medio y anular de la mano izquierda con sindactilia y macrodactilia, además de sinoniquia; radiografías (C) postero anterior y (D) lateral comparativa de manos en donde se evidencia hipertrofia ósea de dedos medio y anular de la mano izquierda asociado a fusión de la falange distal (señalada por la flecha).

Fuente: autores

Con estos hallazgos radiográficos, se hizo diagnóstico de macrodactilia progresiva con sindactilia completa compleja por fusión de falange distal y sinoniquia asociada en dedos medio y anular de mano izquierda. Asimismo, se indicó tratamiento quirúrgico con colgajos de corrección de sindactilia, osteotomías y ostectomías parciales, epifisiectomías y fusión de falanges.

Durante el procedimiento quirúrgico realizado 2 semanas posterior a la junta médica, se realizaron abordajes en “Z” de Brünner por región palmar y dorsal desde la punta del dígito hasta el pliegue palmar proximal en la mano izquierda (Ver Figura 2). Se disecaron los colgajos por planos protegiendo los paquetes neurovasculares los cuales fueron disecados desde proximal hacia distal; asimismo, se realizó resección de tejido adiposo redundante y neurolisis. Posterior a esto, se realizaron osteotomías transversas en diáfisis de falange media con epifisiectomía de las falanges distales para luego artrodesarlas con dos clavos Kirschner en cada dedo; esto se hizo con el fin de acortar el dígito y dejar los dedos largos medio y anular de dos falanges. Se prefiere el empleo de estos clavos dado que tiene un diámetro aproximado al ancho de la fisís de los pacientes de esta edad (alrededor de 1 mm).

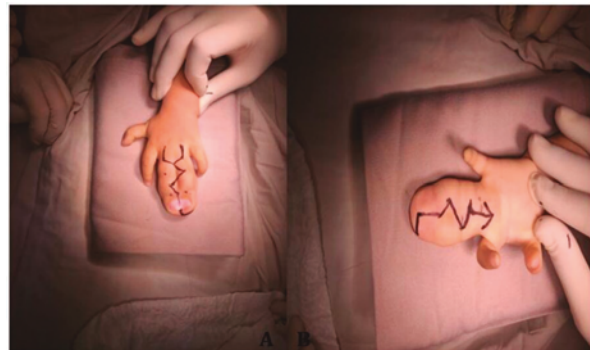


Figura 2. (A) y (B) Diseño de colgajos para corrección de sindactilia.

Fuente: autores

Posteriormente, se realizó fijación del tendón flexor a la base de falange media de cada dígito y se completó la disección de los tejidos blandos para la corrección de la sindactilia (Ver Figura 3). Después de la corrección de la macrodactilia, se procedió a individualizar los dedos con los colgajos ya fabricados y disecados. Durante el procedimiento se observó que la piel no era suficiente para realizar un cierre de los dedos, observándose isquemia en ellos una vez

liberado el torniquete. Por no perfusión a pesar de un adecuado tiempo de espera de 10 minutos, se decidió retirar uno de los clavos en cada dedo y diastasar la artrodesis mejorando la tensión circunferencial de la piel y por lo tanto su perfusión (Ver Figura 4).

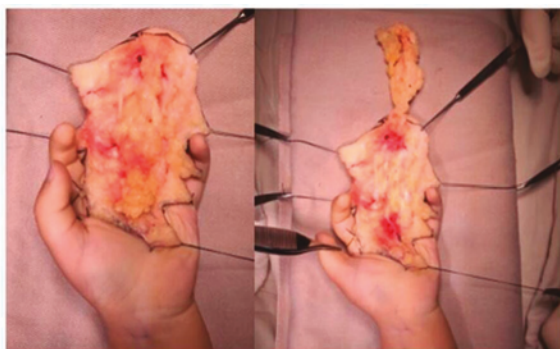


Figura 3. Discección y separación de los colgajos con porción de resección de tejido graso excesivo.

Fuente: autores



Figura 4. Fijación con clavos longitudinales de las falanges del dedo medio y anular.

Fuente: autores

A las 48 horas, se realizó nueva evaluación de la perfusión digital evidenciando adecuado llenado en cara cubital de los dedos medio y anular de la mano izquierda. Se pasa nuevamente a sala de cirugía en donde se realiza fijación percutánea de distal a proximal endomedular con control rotacional del eje de los dedos. Posterior a esto, se verifica adecuada alineación y se realiza diseño de tutor externo utilizando los pines por distal. Al terminar la reintervención quirúrgica, se observó adecuado llenado capilar (Ver Figura 5).



Figura 5. Clavos Kirschner con adaptación antirotatoria en la punta evidenciándose perfusión preservada en los artejos.

Fuente: autores

El paciente presentó una evolución postoperatoria favorable, por lo que se dio de alta a los 10 días. A las 2 semanas siguientes, el paciente asistió a su primer control en donde se realizó el retiro de las suturas, y a las 4 semanas posteriores se retiraron los clavos. Pasadas 14 semanas, en consulta de seguimiento se constató en la radiografía que no se fusionaron las falanges media y distal, y clínicamente se presentó malrotación de los dígitos (Ver Figura 6).

Discusión

La macroductilia es una malformación con implicaciones tanto estéticas como funcionales²². La mayoría de las presentaciones no se relacionan con alteraciones cromosómicas, genéticas, o infecciones durante el embarazo que expliquen la hipertrofia digital²³, tal como ocurre en el caso expuesto en el cual no se confirmaron alteraciones genéticas. La macroductilia tiene una mayor presentación unilateral y con compromiso del tercer y cuarto dedo; de acuerdo con Wu et al., se reportó una mayor afectación de los dedos medio y anular con predominio en el sexo masculino¹³, lo cual se encuentra en concordancia con el caso presentado en el cual se observó un compromiso de los mismo digitos. La presentación clínica fue de la forma progresiva de Barsky, lo que hizo que la malformación fuera más evidente con el crecimiento del paciente.



Figura 6. (A) Estado 4 meses posterior a cirugía en donde se observa la no unión de la artrodesis por su diástasis requerida y (B) La cicatrización con angulación de los dedos.

Fuente: autores

En el estudio radiológico era evidente el engrosamiento tanto de las estructuras óseas como del tejido adiposo, así como la fusión de la falange distal del dedo medio y anular de la mano izquierda. No se observó sintomatología adicional como alteraciones en la sensibilidad o cambios en la temperatura como sí se ha reportado en autores como Kostakoglu N et al., o en Ishida O et al.^{18,19,24}.

La principal indicación de la intervención quirúrgica en la macrodactilia es de tipo funcional²⁵, dado que la deformidad dificulta la realización de los movimientos finos de los dedos (prehensión y pinza). Gluck et al.²⁶, sugieren que al realizarse la intervención, el tipo de tratamiento será determinado por la longitud del dígito comparado con el del padre del mismo sexo. Si el dedo es más pequeño que el del padre pero la circunferencia es mayor, se puede ofrecer una reducción del volumen. Si el dedo es del mismo tamaño equiparado al del padre, se recomienda efectuar la reducción del volumen con epifisiodesis para así detener el crecimiento longitudinal si no

se acompaña de deformidad angular. Dentro de la revisión de la literatura, se encuentra el caso presentado por Kakinoki²⁷ et al., de una paciente con macrodactilia con el tamaño del dedo mayor al del progenitor, realizaron manejo con osteotomía transversal y longitudinal así como reducción de tejidos blandos y remodelación con dos colgados con lo que se obtuvo una disminución de la circunferencia y longitud de los tejidos. En el presente caso, dado que el tamaño del dedo era similar al del progenitor se optó por la epifisiodesis con el fin de detener el crecimiento del dígito.

Yang et al. realizaron pruebas electrofisiológicas en pacientes con macrodactilia evidenciando degeneración a nivel de las fibras de mielina lo que conlleva a una disminución notable de su función; sin embargo, en algunos casos existía una rama ulnar compensadora, por lo que la realización de un estudio electrofisiológico es importante para orientar la preservación de estas fibras¹⁵. En el caso de esta presentación, la prueba electromiografía no fue realizada, en su lugar se solicitó ecografía de nervio periférico para conocer infiltración y extensión grasa del nervio mediano en mano y muñeca la cual no mostró alteraciones significativas.

Dentro de las complicaciones reportadas posterior al manejo quirúrgico de macrodactilia se encuentra la necrosis cutánea, rigidez articular, deformidad y pérdida de la funcionalidad²⁶. Los resultados postoperatorios pueden ser tan desalentadores que en algunos casos de macrodactilia se debe valorar la necesidad de una amputación²⁸. Todas estas complicaciones se han reportado en los estudios por Barsy²⁹ et al. así como Tsuge³⁰ et al. En el presente caso se presentó una malrotación de los dígitos posiblemente por no fusión de las falanges.

Se expone el caso de un paciente con macrodactilia y sindactilia completa y compleja, en dedos medio y anular de mano izquierda, en quien se realizó tratamiento quirúrgico simultáneo combinando las técnicas de acortamiento y separación de los dedos. Como complicaciones se presentó el sufrimiento vascular, debido a que el acortamiento del dedo aumenta su volumen circunferencial, sumado a la injuria de la piel, que por su diseño para separar la sindactilia, no alcanza a cubrir circunferencialmente este aumento y su cierre produce gran tensión e isquemia distal. En consecuencia se liberó la fijación para diastasar las artrodesis, de esta manera el dedo gana altura y espacio para su volumen final; desgrasar

más la piel sometería a un sufrimiento mayor no necesario. Se optó por soltar estas falanges para que recuperarán su altura y la masa se distribuyera mejor en el volumen digital. Al separarse los extremos de las ostectomías, permitió que no consolidarán las falanges y que finalmente se malrotaran.

Conclusiones

El manejo quirúrgico de la macroductilia en presencia de otras anomalías congénitas suele requerir de múltiples reintervenciones. Se debe discutir de forma clara y precisa con los padres los posibles resultados que se pueden obtener posterior a la cirugía, pues el riesgo de un desenlace no satisfactorio es muy alto. No se deben generar falsas expectativas y se debe tener en cuenta que con frecuencia el dígito podría terminar con mínima o nula movilidad; en varios casos, esta rigidez termina siendo tratada con amputación del dedo afectado. Finalmente, es importante tener en cuenta que realizar el acortamiento óseo un año después de la mano de la sindactilia podría permitir que los tejidos blandos tengan un mejor estado con menos edema postoperatorio y sin la existencia de tantas dificultades para mantener su fijación. Así como se considera que se requieren más estudios que permitan la implementación y adaptación de técnicas quirúrgicas con el fin de impactar en desenlaces tanto estéticos como funcionales en estos pacientes; la detección temprana y manejo integral sigue siendo clave a la hora del abordaje.

Consideraciones Éticas

Los padres son informados amplia y claramente acerca de la patología del paciente, de los procedimientos a realizar y dan su consentimiento voluntario para el reporte del caso.

Referencias bibliográficas

- Bernal GMJ, Cabrera VN, Álvarez PL, Nápoles PM, Ayala CÁP. Macroductilia. Rev. Cuba. de Ortop. y Traumatol. 2017;31(1): 76-81.
- Cammarata-Scalisi F, Campagnard JG, Da Silva G, Olivo C. Macroductilia Lipomatosa. Reporte de un Caso. Rev Chil Pediatr. 2010;81(6): 531-5.
- Cerrato F, Eberlin KR, Waters P, Upton J, Taghinia A, Labow BI. Presentation and treatment of macroductily in children. J Hand Surg Am. 2013;38(11): 2112-2123
- Álvarez RN, López MS, Porto RÁ, Porto GÁ. Macroductilia. Epifisiodesis con minigrapas. Presentación de un caso. Rev méd electrón [Internet]. 2007;29(3): 310-5. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/405>
- D MC, Green PKS. Cirugía de la mano. Vol. 2. p. 40.
- Ezaki M. Insights into the pathogenesis of macroductily. J Hand Surg Eur Vol. 2019;44(1): 25-31.
- Kobraei EM, Dusch MN, Meisel EM, Stevanovic M. A Novel Method of Treatment of Macroductily with Digital Nerve Resection and Nerve Allograft. Plast Reconstr Surg - Glob Open. 2019;7(10): e2483.
- Cui H, Han G, Sun B, Fang X, Dai X, Zhou S, et al. Activating PIK3CA mutation promotes osteogenesis of bone marrow mesenchymal stem cells in macroductily. Cell Death Dis. 2020;11(7):505.
- Rios JJ, Paria N, Burns DK, Israel BA, Cornelia R, Wise CA, et al. Somatic gain-of-function mutations in PIK3CA in patients with macroductily. Hum Mol Genet. 2013;22(3):444-51.
- Shi X, Lu L, Jin X, Liu B, Sun X, Lu L, et al. GRIN3A and MAPT stimulate nerve overgrowth in macroductily. Mol Med Rep. 2016;14(6):5637-43.
- Kowtharapu DN, Thawrani D, Kumar SJ. Macroductily. En: McCarthy JJ, editor. Drennen's the child's foot and ankle. 2nd Ed. Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins; 2009. p. 443-9.
- Hardwicke J, Khan MAA, Richards H, Warner RM, Lester R. Macroductily - options and outcomes. J Hand Surg Eur Vol. 2013;38(3):297-303.
- Wu J, Tian G, Ji Y, Higgins JP, Lee WPA. Clinical characteristics of 90 macroductily cases. J Hand Surg Am. 2020;45(10):982
- Gómez JC. Macroductilia: A propósito de una serie de casos en el pie y revisión de la literatura. Rev Mex Ortop Ped [Internet]. 2013 [citado 5 Feb de 2021];15(2): 91-97. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-2013/op132f.pdf>
- Yang X, Jiang Y, Zhou S, Guo R, Han G, Wang B. Morphological and neurophysiological impairment of the nerve in type II macroductily. PLoS One. 2018;13(7).
- Cavadas PC, Thione A. Treatment of hand macroductily with resection and toe transfers. J Hand Surg Am. 2018;43(4):388
- Orphanet Journal Of Rare Diseases. Síndrome de Proteus. Orphanet J. Rare Dis [Internet]. 2013 [citado 5 Feb 2021]. Disponible en: https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Expert=744&lng=ES
- Kostakoglu N, Kaykcioglu A, Safak T, Ozcan G, Kecik A, Gursu G. Macroductily: report of eight cases of a rare anomaly. Turk J Pediatr Dis. 1996;38(1).
- Gupta A, Burke CS. Macroductily. En: Joshua M, Scott H, Dan A, editors. The Pediatric Upper Extremity. New York: Springer New York; 2015. p. 369-88.
- Ishida O, Ikuta Y. Long-term results of surgical treatment for macroductily of the hand. Plast Reconstr Surg. 1998;102(5):1586-90.
- Ezaki M, Beckwith T, Oishi SN. Macroductily: decision-making and surgery timing. J Hand Surg Eur Vol. 2019;44(1):32-42.
- Martín JA, Molina A, Hernandez MV, Lopez M. Macroductilia. Aportación de un caso y consideraciones anatomopatológicas, clínicas y terapéuticas. Rev Esp de Cir Ost. 1987;410-9
- Yushan M, Alike Y, Keremu A, Abulaiti A, Ren P, Yusufu A. Precise resection of macroductily under assistance of three-dimensional reconstruction technology: A case report. J Foot Ankle Surg. 2020;59(1):125-7.
- Dogliotti AA. Revisión de la descripción y tratamiento de las anomalías congénitas más frecuentes de la mano. Cir plast iberolatinoam. 2017;43(1):97-106.
- Waters PM, Gillespie BT. Ray Resection for Progressive Macroductily of the Hand: Surgical Technique and Illustrative Cases. J Hand Surg Am. 2016;41(8):251-256.
- Rayan GM, Upton III J. Cleft Hand and Central Deficiencies. In: Rayan GM, Upton III J, editors. Congenital Hand Anomalies and Associated Syndromes. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014. p. 247-261.
- Kakinoki R, Ikeguchi R, Duncan SF. Transverse and longitudinal osteotomy for the treatment of macroductily simplex congenital-a case report. Hand Surg. 2008;13(2):121-128.
- Pino PA, Zlotolow DA, Kozin SH. What's new in congenital hand surgery. J Pediatr Orthop. 2020;40(8):753-760.
- Barsky AJ. Macroductily. J Bone Joint Surg Am. 1967;49(7): 1255-1266.
- Tsuge K. Treatment of macroductily. Plast Reconstr Surg. 1967;39(6):590-596.