



INVESTIGACIÓN ORIGINAL

HIPOPLASIA DEL PULGAR. PRESENTACIÓN CLÍNICA Y RECONSTRUCCIÓN

Hipoplasia of the thumb. Clinical presentation and reconstruction

Enrique M. Vergara Amador

Profesor Asociado, Ortopedista y traumatólogo pediátrico, Departamento de Cirugía, Unidad de Ortopedia, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Correspondencia: emvergaraa@unal.edu.co

Resumen

Antecedentes. En la génesis de la ausencia parcial o total del pulgar se encuentran factores genéticos, ambientales o una combinación de ambos. Puede hacer parte de un síndrome o encontrarse aisladamente y frecuentemente asociada con problemas de deficiencia longitudinal radial del antebrazo.

Objetivo. El propósito de este estudio es mostrar la experiencia, el enfoque del tratamiento y los resultados obtenidos desde el punto vista funcional y estético.

Material y métodos. Es un trabajo observacional descriptivo tipo serie de casos en 22 niños operados con hipoplasia del pulgar y con un seguimiento mínimo de 12 meses (promedio 28 meses). En 15 casos había asociación de displasia radial u otra anomalía entre ellos cuatro pacientes con VATER, y los siete restantes correspondían a hipoplasia del pulgar como única entidad. Se realizó transferencia tendinosa, con apertura de la primera comisura en dos pacientes con hipoplasia tipo II. En tres pacientes, con hipoplasia tipo III A, se realizó apertura de comisura, transferencia del flexor superficial del cuarto dedo para corregir inestabilidad de la articulación MF y oposición del pulgar, y transferencia para extensión del pulgar. En 17 casos se realizó pulgarización del índice.

Resultados. Se evaluó la pinza en: no pinzamiento, pinzamiento lateral y pinzamiento de pulpejos; el grado de oposición como buena, leve y no oposición, y el resultado estético según la satisfacción de los padres en malo, regular y bueno. Los cinco niños reconstruidos con transferencias de tendones y apertura de comisura tuvieron buen resultado. En 17 niños con pulgarización tuvimos una necrosis, de los 16 restantes se obtuvo un buen o aceptable resultado.

Discusión. No es fácil seguir un buen sistema de medición de los resultados funcionales. Se encontró que una manera práctica de evaluar fueron la pinza, oposición y estética. Previo a las cirugías se requiere descartar alteraciones hematológicas o renales. Pacientes con deficiencia longitudinal del radio tienen peores resultados que los pacientes que tuvieron hipoplasia única del pulgar. En general los resultados fueron buenos y están de acuerdo con los reportes de la literatura donde escriben que el procedimiento ideal para la reconstrucción de un pulgar hipoplásico tipo IIIb, IV y V sigue siendo la pulgarización.

Palabras claves: hipoplasia (anomalías), pulgar, trastornos congénitos, articulación del dedo.

Vergara E. Hipoplasia del pulgar. Presentación clínica y reconstrucción. *Rev.Fac.Med.* 2008; 56: 33-42.



Summary

Background. in the genesis of the partial or total absence of the thumb they are genetic, environmental factors or a combination of both. It is take part of a syndrome or to be isolated and frequently associated with problems of radial longitudinal deficiency of the forearm.

Objective. The purpose of this study is mostar the experience, the focus of the processing and the results obtained since the point esthetic and functional view. The most it accepted classification is the proposal by Blauth that helps to determine the forecast and the processing.

Materials and methods. it is a work type series of cases in 22 children with hipoplasia of the thumb, with a minimum of 12 months. (average 28 months). In 15 cases there were association of radial dysplasia or another anomaly among them 4 patients with VATER, and the 7 remaining they corresponded to hipoplasia of the thumb as only entity. We carried out tendon transfer, with opening of the first comisura in 2 patients with hipoplasia type II. In 3 patients, with hipoplasia type III A, one carries out corner opening, transfer of the superficial flexor of the 4 finger to correct instability of the articulation MF and opposition of the thumb, and transfer for extension of the thumb. In 17 cases one carries out pollicization of the index.

Results. The outcome was evaluated in: non pinch, lateral pinch and fingertip pinch; the grade of opposition like good, minimal and non opposition, and the aesthetic result according to the satisfaction of the parents in bad, regular and good. The five children reconstructed with transfers of tendons and comisura opening had good result. In 17 children with pollicization one patient had a necrosis, of the 16 remaining a good or acceptable result was obtained.

Discussion. It is not easy to follow a good system of measure of the functional results. We find that a practical way to evaluate was the clip, opposition and aesthetics. Previous to the surgeries it is required to evaluate alterations hematological or renal. Patient with longitudinal deficiency of the radius they have worse results that the patients that had unique hypoplastic thumb. In general the results were good and they agree with the reports of the literature where they write that the ideal procedure for the reconstruction of the hypoplastic thumb type IIIb, IV and V continue being the pulgarización.

Key words: abnormalities, thumb, congenital, hereditary, and neonatal diseases and abnormalities.

Vergara E. Hipoplasia of the thumb. Clinical presentation and reconstruction. *Rev.Fac.Med.* 2008; 56: 33-42.

Introducción

La ausencia parcial o total del pulgar causa grandes repercusiones funcionales y psicológicas. En general los padres llegan muy ansiosos a la consulta, con una gran carga de culpabilidad en muchos casos. La adaptabilidad social no es fácil, encontrando dificultades en las primeras etapas de colegio.

Muchas veces la presentación es bilateral lo que acrecienta el problema funcional. Se encuentran factores genéticos, ambientales o una combinación de ambos. Puede ser parte de un síndrome o presentarse de una manera aislada. Es más comúnmente encontrada con problemas de

deficiencia longitudinal radial del antebrazo, entidad que requiere corrección inicial de la parte del antebrazo y de la mano antes de emprender la reconstrucción del pulgar.

Alrededor de la cuarta semana en el embrión humano aparecen las protuberancias que inician la formación de las extremidades, proceso que continua su desarrollo durante las siguientes cuatro semanas. Es este período el más vulnerable para la aparición de las alteraciones congénitas de las extremidades (1,2).

La incidencia de las malformaciones congénitas en la mano es variable, oscilando entre 3.4 y 16 casos por 10.000 nacidos vivos. La deficiencia

Tabla 1. Esquema de clasificación de Blauth

Características	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3a	TIPO 3b	TIPO 4	TIPO 5
Tamaño pulgar	Normal o pequeño	Normal o pequeño	Pequeño	Pequeño	Muy pequeño	Ausente
1er espacio	Normal	Distal y estrecho	Distal y estrecho	Distal y estrecho	Flotante	Ausente
Músculos hipoplásico	Apb y op hipoplásico	Apb y op hipoplásico o ausente	Apb y op hipoplásico o ausente	Apb y op ausentes o ausente	Todos ausentes	Todos ausentes
Músculos extrínsecos	Normal	Normal	Anormal FPL y EPL	Anormal FPL y EPL	Ausente	Ausente
Ligamento	normal	LCU de MF laxo	LCU y LCR de MF laxo	LCU Y LCR de MF laxo	Ausente	Ausente
Huesos y articulaciones	Presentes, pueden ser hipoplásicos	Presentes, pueden ser hipoplásicos	Presentes e hipoplásicos	Ausencia MTC proximal	MTC, trapecio y escafoide ausente	Falanges, MTC, trapecio y escafoide ausente

LCU: ligamento colateral ulnar. *MF:* metacarpofalángica. *FPL:* flexor pollicis longus. *EPL:* extensor pollicis longus. *APB:* abductor pollicis brevis. *op:* oponente. *LCR:* ligamento colateral radial. *MTC:* metacarpiano.

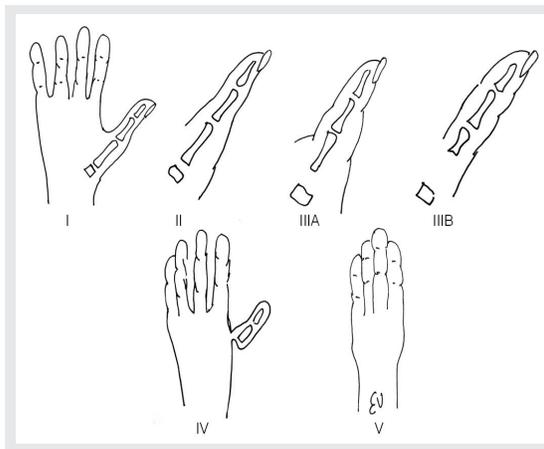


Figura 1. Esquema de clasificación Blauth

longitudinal radial representa el uno a 3.5 por ciento de las malformaciones congénitas de la mano (1-3). Es definida como la falta de desarrollo, desarrollo anormal o ausencia de las estructuras radiales del antebrazo. La hipoplasia del pulgar es una de las manifestaciones más débiles de la entidad; la ausencia del pulgar es una manifestación más moderada, y la ausencia de todo el borde radial de la mano y del antebrazo es la forma más severa de la enfermedad.

La clasificación usada más frecuente es la de Blauth que ayuda a determinar el pronóstico y el tratamiento (4) (Tabla 1, Figura 1).

El propósito de este estudio es mostrar nuestra experiencia, el enfoque de tratamiento y los resultados obtenidos desde el punto de vista funcional y estético.

Principios quirúrgicos

El personal que enfrenta a un niño con malformaciones en la mano debe incluir al cirujano de mano acompañado de un equipo conformado por personal de terapia de mano, un especialista en diseño de férulas, un personal de apoyo psicológico, un pediatra y un genetista.

El momento óptimo de la cirugía ha sido discutido, algunos autores indican la cirugía antes del año; ya que la integración en la cortical cerebral del pulgar se logra entre los seis a 12 meses de edad y teóricamente esto incorporaría más fácilmente el pulgar a sus actividades de prensión



o agarre (5). Realizar cirugía antes del año implica mayores retos y dificultades técnicas, encontrándose una mano más pequeña, grosor de la grasa más abundante y una piel más delgada; de otra parte se podría tener mayores dificultades anestésicas.

Generalmente las cirugías son practicadas después del año, siempre con fines funcionales pero la ganancia en la imagen corporal y la autoestima es evidente, por eso es importante haber practicado las reconstrucciones antes del período escolar (6-8).

Los actos quirúrgicos van de acuerdo al tipo de hipoplasia presente, a continuación se describen los procedimientos de acuerdo a la clasificación (2,7,9-12).

Tipo I

Se encuentra un pulgar de menor tamaño, con total funcionalidad. Las articulaciones son estables y muchas veces no es notado por los padres. No requiere ningún tipo de tratamiento.

Tipo II

El pulgar es de menor tamaño, con sólo tres características: contractura en aducción del primer espacio, inestabilidad o laxitud del ligamento colateral ulnar (LCU) de la articulación metacarpofalángica (MF) y leve hipoplasia de la musculatura tenar.

El tratamiento requiere probablemente la colocación de férulas previa a la cirugía, que va enfocada a la apertura de la primera comisura con zetaplastias y fasciotomía de la musculatura del aductor. El ligamento colateral se reconstruye directamente con acortamiento de la cápsula y del ligamento. Si fuese necesario reconstruir la oposición, es recomendable realizar una trans-

ferencia del flexor superficial del cuarto dedo hacia la articulación MF corrigiendo al mismo tiempo la inestabilidad.

La oposición puede ser reconstruida también con la transferencia del músculo abductor del quinto dedo, que tiene poca excursión pero permite darle un mejor contorno a la región tenar (13,14).

Tipo IIIA

Se encuentra un pulgar más hipoplásico que el tipo II. Hay hipoplasia de la musculatura extrínseca con una articulación trapecio metacarpiano estable.

El plan quirúrgico se inicia igual que para el tipo II. Se requiere reconstruir el flexor pollicis longus (FPL) y el extensor pollicis longus (EPL). Se puede usar el extensor índices propius (EID) para transferir a el EPL. El FPL puede ser reconstruido con una transferencia de un flexor superficial.

Tipo IIIB

Es un pulgar similar clínicamente al tipo III A, pero hay ausencia proximal del primer metacarpiano e inestabilidad de la articulación trapecio metacarpiano lo que lo hace difícil de reconstruir. Muchos intentos se han hecho, con resultados no satisfactorios generalmente. Actualmente la gran mayoría de los cirujanos prefieren hacer ablación y pulgarización con el dedo índice. Algunas culturas, como las orientales, que no aceptan la ablación de segmentos corporales, siguen intentando la reconstrucción del pulgar hipoplásico. Se describe la transferencia microquirúrgica de una articulación metatarsfalángica del pie para reemplazar la articulación trapecio metacarpiana, pero no se tiene aún gran experiencia (15).

Tipo IV y V

El tipo IV corresponde al pulgar flotante, sin ningún tipo de funcionalidad. En el tipo V hay ausencia total del pulgar. Para estos dos tipos se recomienda la pulgarización del índice.

Material y métodos

Se trata de un trabajo observacional descriptivo tipo serie de casos, fruto en su totalidad de la experiencia del autor, de 36 casos con hipoplasia del pulgar, de los cuales 30 casos fueron operados entre octubre del 1991 y octubre del 2005. Sólo a 22 casos se les pudo hacer un seguimiento mínimo de 12 meses, en promedio 28 meses (rango=12- 60 m), los 14 restantes provenían de zonas rurales se perdieron durante el seguimiento. En 15 de los 22 casos había asociación de displasia radial con otra anomalía, seis de ellos con VACTER (defectos vertebrales, atresia anal, anomalías cardíacas, defectos traqueoesofágicos y renales).

Se realizó transferencia tendinosa del EIP al EPL, con apertura de la primera comisura a dos pacientes con hipoplasia tipo II para mejorar la extensión del pulgar. En tres pacientes con hipoplasia tipo III A, se realizó apertura de comisura, transferencia del flexor superficial del cuarto dedo para corregir al mismo tiempo inestabilidad de la articulación MF y oposición del pulgar, y transferencia del EIP al remanente del EPL del pulgar para mejorar la extensión. A los 17 casos restantes se realizó pulgarización del índice, con ablación del remanente de pulgar en los casos necesarios.

Pulgarización

La técnica empleada se basa en la descrita por Buck - Gramko (5,16). Los trabajos iniciales de autores como Riordan, Littler, Zancolli (17) y otros aportaron al conocimiento quirúrgico actual.

Incisión circular en la base del índice, con diseño triangular en la parte dorsal del dedo. Una segunda incisión longitudinal ligeramente curva que va de la parte lateral y algo palmar, que conecta la incisión circular y llega a la base de la palma donde va a quedar el nuevo pulgar.

Se inicia por el lado palmar para identificar inicialmente las arterias y los nervios del índice en la palma. Localizados éstos, se identifica la división de ambos hacia el dedo medio y se analiza la necesidad de ligar la arteria que va al tercer dedo para permitir un mejor desplazamiento del índice a su nueva posición, aunque casi nunca es necesario hacerla. También se analiza la necesidad o no de dividir el nervio que se dirige al borde cubital del índice y al borde radial del dedo medio. En este punto se debe cortar la polea flexora A1. Posteriormente se levanta colgajo hacia el lado dorsal uniendo las dos incisiones para llegar a identificar las venas dorsales del dedo. Aquí es necesario ligar algunas conexiones venosas pero siempre conservando las venas que corren longitudinalmente.

Hecho esto se identifica el músculo interóseo dorsal, liberándolo de su inserción distal y reparándolo en su extremidad distal con una sutura. Se levanta el metacarpiano sin el periostio diseccándolo hasta la base del mismo. Se realiza osteotomía distal por la fisis, asegurándose que ésta sea resecada en su totalidad para evitar problemas de crecimiento posterior, algunas veces es necesario raspar la cabeza del metacarpiano para resecar totalmente la fisis. Luego se localizan los interóseos que están en la segunda comisura, el segundo interóseo dorsal y el primer interóseo palmar y se levantan reparándolos. Se termina de disecar el metacarpiano hasta su base y se reseca dejando la base del metacarpiano o resecándolo en su totalidad, de acuerdo a la necesidad de dejar o no el nuevo pulgar largo. Para los dedos que tienen cierta



Figura 2. Diseño de incisiones para la pulgarización, identificación de la musculatura a transferir, del pedículo vasculonervioso y posición final del nuevo pulgar. Flecha blanca: primer interóseo palmar y primer interóseo dorsal. Flecha negra: pedículos vasculonerviosos



Figura 3. Foto superior preoperatorio de una hipoplasia tipo IIIb. Abajo resultado final después de reconstrucción con apertura de primera comisura, transferencia de oposición con el flexor superficial del cuarto dedo y al mismo tiempo corrección de inestabilidad de MF, y transferencia del EIP al EPL.

rigidez de las articulaciones, es preferible dejar el nuevo pulgar un poco largo, lo que hace necesario conservar la base del metacarpiano del índice.

Se coloca el dedo en su nueva posición con grado de abducción suficiente entre 60° y 70° y con una rotación de 120° respecto a los otros dedos. Se realiza fijación de la cabeza del MTC con un clavo a su nueva base, colocándolo en extensión, para evitar fenómenos de hiperextensión posterior en la función del nuevo pulgar (16). Se sutura el primer interóseo dorsal a la base de la falange media y a la banda lateral del extensor, convirtiéndose así en abductor corto del pulgar. El primer interóseo palmar se sutura por el lado medial y se convierte en aductor del pulgar.

Se colocan los colgajos de piel en su nueva posición, necesitando muchas veces reseca piel adicional para un buen cierre, se libera torniquete para asegurar la perfusión del dedo, y se colocan gasas abundantes impregnadas de vaselina

y luego una férula de yeso por arriba del codo (Figura 2).

El paciente permanece dos a tres días hospitalizado para vigilancia. Se deja inmovilizado durante cuatro semanas, momento en el cual se inicia plan de rehabilitación.

Resultados

Se examinó la forma de hacer pinzamiento en: no pinzamiento, pinzamiento lateral y pinzamiento de pulpejos. El grado de oposición se valoró como buena, leve y no oposición. Igualmente los resultados estéticos se valoraron subjetivamente de acuerdo a la satisfacción de los padres en malo, regular y bueno.

De los cinco pacientes que fueron reconstruidos con apertura de comisura, transferencias de tendones del EIP al EPL y del FS, todos tuvieron agarre adecuado, pinza de oposición pulpejo a pulpejo, y estéticamente buenos (Figura 3).



Figura 4a. Niño de dos años con hipoplasia tipo IIIb. Se planeó pulgarización. Vista preoperatoria

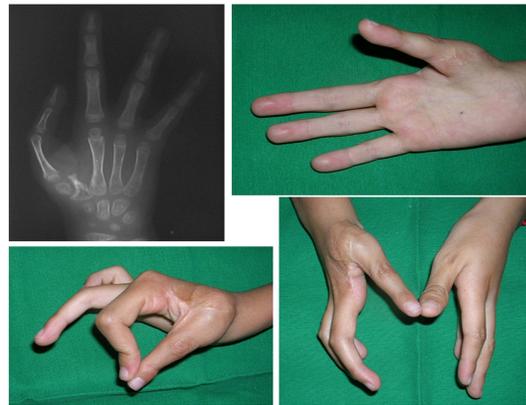


Figura 4b. Resultado a los cuatro años de cirugía. Adecuada función y aspecto estético

Los tres pacientes que fueron sometidos a reconstrucción de la inestabilidad de la MF, se encontraron con una articulación estable.

De los 17 pacientes con pulgarización, se tuvo una necrosis total del dedo en un niño de 40 meses de edad con un trastorno de la coagulación que no fue diagnosticado antes de la cirugía.

Los 16 pacientes restantes, con un promedio de edad de 35 meses (rango=18-84 meses), diez pacientes lograron pinza pulpejo-pulpejo (Figura 4a, 4b), cinco pacientes pinza lateral y en sólo uno no se obtuvo pinza. Este último presentaba rigidez severa de las articulaciones interfalángicas proximales de los dedos además de tener una deficiencia longitudinal del radio con gran curvatura del cúbito. Un paciente de siete años, operado tardíamente y que estaba por fuera del promedio normal, tuvo un buen resultado tanto funcional como estético (Figura 5a, 5b).

PINZA

Pulpejo-pulpejo	Lateral	No pinza
10	5	1

Una oposición buena se logró en siete pacientes, de los cuales a tres se les complementó con una transferencia de oposición del abductor digiti

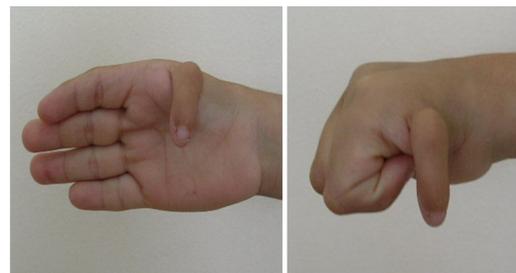


Figura 5a. Niño de siete años con hipoplasia tipo IV. Vista antes de cirugía



Figura 5b. Resultado final a los 12 meses



Figura 6. Transferencia del abductor del quinto dedo para oposición.



Figura 7. Se observa crecimiento residual de la base del segundo metacarpiano, pero con buena funcionalidad al momento del seguimiento.

quinti (Figura 6). En siete pacientes se tuvo una oposición leve y en dos pacientes no se lograron movimientos de oposición.

OPOSICIÓN

Buena	Leve	Mala
7	7	2

Aunque la movilidad de las articulaciones del nuevo pulgar no fue evaluada objetivamente, en general la interfalángica presentó mejor movilidad que la nueva metacarpofalángica.

Estéticamente 11 pacientes fueron considerados buenos y 5 pacientes regulares. Al preguntar a los padres si practicarían la cirugía en sus hijos, conociendo de antemano los resultados logrados, todos respondieron que sí.

A todos los pacientes con pulgarización se les realizó osteosíntesis de la cabeza del metacarpiano en la base remanente del mismo después de la resección de la diáfisis, colocándolo en extensión total según lo descrito por Buck Gramko. Ningún paciente presentó problemas de hiperextensión. Dos pacientes presentaron radiológicamente crecimiento del remanente de la base del metacarpiano, sin repercusiones

funcionales (Figura 7). Se observó en el resto de pacientes una buena neo-articulación trapecio-metacarpiana.

Discusión

No ha sido fácil estandarizar la medición de los resultados funcionales, sobre todo por la gran variabilidad de los pacientes antes de cirugía. Hay pacientes que tienen previamente rigidez de las articulaciones del dedo a transferir e igualmente presentan una musculatura pobre, hechos que nos afectan profundamente la funcionalidad del dedo transferido. Back Gramko, quien tiene una de las series más grandes, escribió de las dificultades de encontrar un método seguro y confiable.

Varios autores han tratado de ser objetivos con estas mediciones (6,18,19), pero existen muchas variantes que lo dificultan. Por ejemplo la satisfacción estética es muy subjetiva y es diferente si es visto por el médico o por los padres. La movilidad, que es difícil medir en niños menores de cinco años por su falta de colaboración durante el examen, puede ser más objetiva pero va en contravía a veces del resultado funcional global encontrado en el paciente.

Una manera práctica de medir los resultados es conocer el grado de oposición de ese nuevo pulgar y su forma de hacer pinzamiento. De otra parte nos parece más importante la percepción estética de parte de los padres para calificarlos como malo, regular y buenos.

Antes de realizar cirugías es importante una valoración de todos los sistemas, ya que pueden existir alteraciones hematológicas o renales que nos pueden influir en el resultado de la cirugía. Se recuerda que un porcentaje importante están asociados a otros defectos como en el síndrome de VACTER (defectos vertebrales, atresia anal, anomalías cardíacas, defectos traqueoesofágicos y renales).

Pacientes con deficiencia longitudinal del radio tienen peores resultados que los pacientes que tienen hipoplasia única del pulgar.

Estos pacientes en general tuvieron un buen resultado, siendo mejor en los pacientes que no tenían deficiencia longitudinal del radio en los cuales los resultados estéticos y funcionales fueron peores. De otra parte se lograron mejores resultados funcionales y mejor integración del pulgar en los niños que se operaron entre los dos y cuatro años. Algunos autores preconizan hacer cirugía antes de los dos años cuando se integra mentalmente la función del nuevo dedo (5-8). Realizar cirugías antes de los dos años conlleva a dos problemas: primero un poco de dificultades técnicas por el tamaño de los tejidos, y segundo la no colaboración para un buen plan de rehabilitación.

La oposición lograda en nuestros pacientes fue buena. A pesar de que en siete pacientes fue débil, fue suficiente para sus actividades. Sólo tres pacientes requirieron transferencia de abductor digiti quinti (ADQ), que mejoró notablemente la actitud de oposición de la mano y la

parte estética al llenar la región tenar hipoplásica. Los dos pacientes que no lograron movimientos de oposición tenían un grado significativo de hipoplasia muscular, pero estaban en una posición con actitud de oposición. La transferencia muscular del ADQ responde casi siempre a las expectativas generadas para mejorar la función de oposición, la parte estética de la región tenar y no lleva a defectos funcionales del sitio donador.

Los padres, a pesar de no encontrar un buen pinzamiento en algunos pacientes, quedaron contentos con el resultado.

Intentos han sido realizados para trasplantes microquirúrgicos de los dedos del pie a la mano, pero sus resultados funcionales han sido malos. Las técnicas de trasplante de articulaciones tiene cabida en algunas hipoplásias tipo IIIb (15) donde el aspecto cultural juega un papel importante para la no amputación.

Múltiples reportes en la literatura han confirmado que el procedimiento ideal para la reconstrucción de un pulgar hipoplásico tipo IIIb, IV y V sigue siendo la pulgarización (2,5-12,16,19). Nuestro trabajo y percepción están de acuerdo con estos preceptos.

Referencias

1. **Buck-Gramcko D.** Teratologic sequences. In: Congenital malformations of the hand and forearm. Churchill Livingstone, London. 1998.
2. **Hostin R, James M.** Reconstruction of the hypoplastic thumb. Journal of the American society for surgery of the hand. 2004.4: 275.
3. **Lamb DW, Wynne-Davies R, Soto L.** An estimate of the population frequency of congenital malformations of the upper limb. J Hand Surg. 1982;7:557-62.
4. **Blauth, W., and Schneider-Sickert, F.:** Numerical variations. In Congenital Deformities of the Hand. An Atlas on Their Surgical Treatment. New York, Springer. 1981:120.



5. **Buck-Gramcko D.** Pollicization of the index finger. Method and results in aplasia and hypoplasia of the thumb. *J Bone Joint Surg.* 1971;53A:1605-17.
6. **Manske PR, Rotman MB, Dailey LA.** Long-term functional results after pollicization for the congenitally deficient thumb. *J Hand Surg.* 1992;17A:1064-72.
7. **Manske P.** Longitudinal Failure of Upper-Limb Formation An Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons *J Bone Joint Surg.* 1996; 78A: 1600-23.
8. **Gilbert A, Hildreth D, Albaladejo F.** Les facteurs influençant le résultat des pollicisations dans les malformations congénitales du pouce. In : Les malformations congénitales du membre supérieur. Monographie du Groupe d'Etude de la Main. Expansion Scientifique Française, Paris. 1991.
9. **Kozin S.** Upper-Extremity Congenital Anomalies. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85A: 1564-76.
10. **Watson S.** The principles of management of congenital anomalies of the upper limb. *Arch Dis Child.* 2000;83:10-17.
11. **Foucher G, Gazarian A, Pajardi G.** La chirurgie reconstructive dans les hypoplasies du Pouce type III de Blauth. *Ann Chir Main.* 1999; 18: 191-96.
12. **McCarroll R.** Congenital Anomalies: A 25-Year Overview *J Hand Surg.* 2000; 25A: 1007-37.
13. **Ogino T, Minami A, Fukuda K.** Abductor digiti minimi opponensplasty in hypoplastic thumb. *J Hand Surg.* 1986; 11B:372-77.
14. **Gilbert A, Oberlin C.** Abductor digiti minimi opponensplasty. In: Congenital malformations of the hand and forearm. Churchill Livingstone, London. 1998.
15. **Shibata M, Yoshizu T, Seki T, Goto M, Saito H, Tajima T.** Reconstruction of a congenital hypoplastic thumb with use of a free vascularized metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg.* 1998; 80A: 1469-76.
16. **Buck-Gramcko D.** Pollicization. In: Congenital malformations of the hand and forearm. Churchill Livingstone, London. 1998.
17. **Zancolli E.** Transplantation of the index finger in congenital absence of the thumb. *J. Bone and Joint Surg.* 1960; 42-A: 658-660.
18. **Percival NJ, Sykes PJ, Chandraprakasam T.** A method of assessment of pollicisation. *J Hand Surg.* 1991;16B:141-43.
19. **Clark DI, Chell J, Davis TR.** Pollicisation of the index finger. A 27-year follow-up study. *J Bone Joint Surg.* 1998; 80B: 631-35.