



ORIGINAL

Pulgar en resorte en niños. Comparación de resultados entre la liberación percutánea y la cirugía abierta

L. Marcos Fuentes^a, F.J. Downey Carmona^{b,*}, A. Tatay Díaz^b,
E. Macías Moreno^b y D. Farrington Rueda^b

^aSección de Pediatría y sus especialidades, Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

^bSección de Cirugía Ortopédica y Traumatología Infantil, Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 22 de mayo de 2010; aceptado el 21 de julio de 2010

Disponible en Internet el 15 de septiembre de 2010

PALABRAS CLAVE

Pulgar en resorte;
Cirugía

Resumen

Objetivo: Evaluar las diferencias entre la liberación abierta y percutánea del pulgar en resorte en niños.

Material y métodos: Hemos realizado un estudio descriptivo retrospectivo de los niños intervenidos desde enero de 2000 hasta febrero de 2009 en nuestro centro. Se excluyeron aquellos pacientes con afectación de dedos largos (no pulgares), intervenidos simultáneamente de otras patologías o ingresados por otros motivos, así como aquellos que rechazaron el tratamiento propuesto. Se realizó una u otra técnica quirúrgica, así como las revisiones posteriores, según las preferencias del facultativo que atendía al paciente.

Resultados: Encontramos 176 pulgares en resorte (159 niños), con una edad media de 2,58 años, siendo la mayoría unilaterales (n=142). Hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos con respecto al tiempo quirúrgico ($p < 0,01$), siendo menor en la polectomía percutánea (14,56 min) respecto a la cirugía abierta (33,49 min).

Conclusión: La polectomía percutánea en niños es una buena alternativa, sencilla, económica y rápida pero, requiere la colaboración familiar para evitar las recurrencias y obtener el éxito completo.

© 2010 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Trigger thumb;
Surgery

Trigger thumb in children: comparison of results between percutaneous release and open surgery

Abstract

Objective: Assess the differences between open and percutaneous release of trigger thumb in children.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: docdowney@telefonica.net (F.J. Downey Carmona).

Material and methods: We performed a retrospective study of all the patients operated on at our institution between January 2000 and February 2009. Our exclusion criteria were: patients with trigger fingers other than the thumb, that were being operated on simultaneously of another condition, admitted for other reasons or refused treatment. The surgical technique was left to the preference of the attending physician.

Results: We found 176 trigger thumbs (159 children), with a mean age of 2.58 years, the majority being unilateral (n=142). Statistically significant differences between the two treatments were only found regarding surgical time ($p < 0.01$); percutaneous release (14,56 min) was less time-consuming than the open technique (33,49 min).

Conclusion: Percutaneous release in children is a good, simple, cheap and fast alternative but it requires compliance of the parents in order to avoid recurrence and to obtain complete success.

© 2010 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El dedo en resorte es una patología infrecuente en niños, con una incidencia del 0,05%¹ al 0,3%². Representa un 2% de todas las anomalías congénitas del miembro superior pediátrico³. En niños, el pulgar se afecta en un 90% de los casos y habitualmente se diagnostica en torno a los 3 años de edad.

La etiología es controvertida, habiéndose barajado un origen congénito⁴ o adquirido^{2,5}, siendo este último el más aceptado en los últimos años.

Clínicamente se presenta como molestias, dolor y sensación de chasquido durante la flexo-extensión del dedo, nódulos palpables o contracturas fijas en flexión («engatillamiento»), que pueden necesitar movimientos pasivos para alcanzar la extensión completa⁶.

Realizamos este estudio para valorar las diferencias existentes entre la polectomía abierta y la liberación percutánea. Para ello, comparamos la estancia hospitalaria, el tiempo quirúrgico y el número de recidivas.

Material y métodos

Hemos realizado un estudio descriptivo retrospectivo de los niños intervenidos desde enero de 2000 hasta febrero de 2009 en nuestro centro. Se excluyeron aquellos pacientes con afectación de dedos largos (no pulgares), intervenidos simultáneamente de otras patologías o ingresados por otros motivos, así como aquellos que rechazaron el tratamiento propuesto.

Se realizó una u otra técnica quirúrgica, así como las revisiones posteriores, según las preferencias del facultativo que atendía al paciente.

Liberación abierta

La técnica abierta se realiza en quirófano, bajo anestesia general y con isquemia locorregional. Posteriormente realizamos una incisión en el pliegue palmar metacarpofalángico, se identifica el paquete neurovascular y finalmente se escinde parcialmente la polea A1. El cierre de la piel lo hacemos con sutura reabsorbible y se coloca un vendaje compresivo que se retira a los 7 días.

Liberación percutánea

La liberación percutánea se realiza bajo sedación general. Se coloca el pulgar en extensión máxima pero sin permitir que se reduzca el flexo. Se inserta una aguja intramuscular en la vaina del flexor a nivel de la polea A1 orientando el bisel de la misma longitudinalmente. Mediante un movimiento longitudinal y paralelo a la vaina del tendón se secciona dicha polea con la aguja. Tras comprobar la ausencia de «engatillamiento» residual realizando flexión y extensión pasiva completa de la articulación, se le coloca un vendaje con el pulgar en extensión máxima (fig. 1). Posteriormente, se explica a los padres la fisioterapia domiciliar que deben hacer consistente en realizar movimientos pasivos de flexo-extensión máxima de la articulación interfalángica.

Definimos como recidiva la persistencia de síntomas que no ceden con rehabilitación domiciliar mediante ejercicios de flexión-extensión tras realizar una de las dos técnicas (abierta o percutánea). Asimismo, objetivamos la ausencia de colaboración familiar cuando, tras aparecer una recidiva, comprobamos que la familia no realiza correctamente los ejercicios mientras está en nuestra presencia o cuando los familiares nos transmiten que no los han realizado.

A los pacientes operados mediante cirugía abierta, se les realizó una visita postoperatoria y 3 visitas cada semana a los operados mediante polectomía percutánea con objeto de valorar el resultado obtenido, las posibles complicaciones y las recidivas con necesidad de reintervención.

Además, se valoró la existencia de complicaciones infecciosas, vasculares o neurológicas. En cuanto a esto último, ya que la exploración de la función nerviosa solo es valorable a partir de los 6 años de edad⁷, medimos la sensibilidad inspeccionando la piel en busca de lesiones por insensibilidad al dolor (automutilaciones, quemaduras, etc.).

Las técnicas estadísticas aplicadas para comparar ambos grupos han sido las no paramétricas, U de Mann-Whitney (para las variables cuantitativas) y Chi-cuadrado de Pearson (para las categóricas).

Resultados

Utilizando tanto la base de datos hospitalaria como la de la sección, encontramos 176 pulgares en resorte (159 niños),

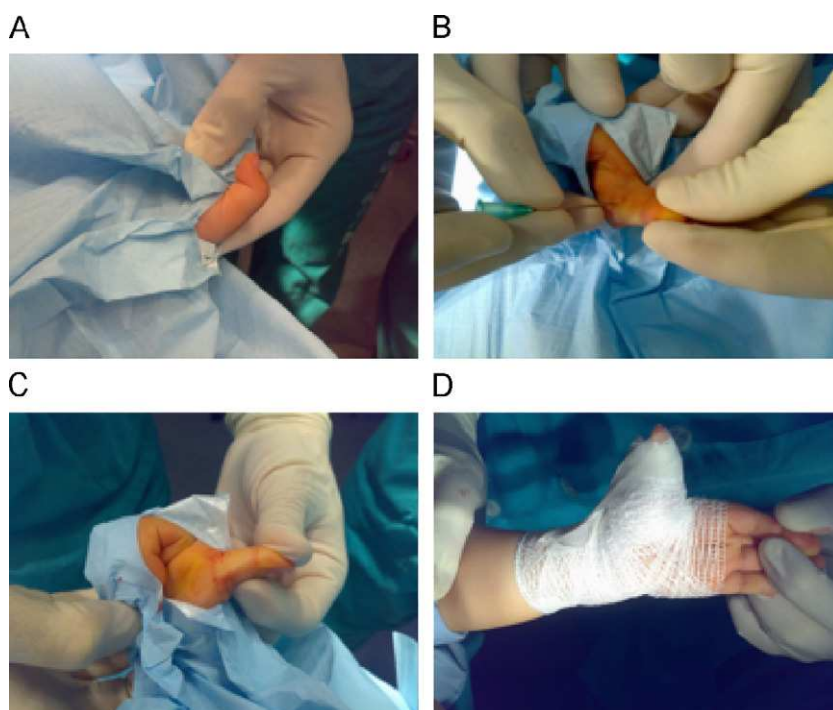


Figura 1 A) Vista clínica prequirúrgica dedo pulgar de la mano derecha en resorte. B) Inserción de la aguja en la vaina del tendón a nivel de la polea A1. C) Extensión máxima del pulgar tras la liberación. D) Se coloca un vendaje con el pulgar en extensión máxima.

de los cuales, 86 eran varones (48,9%) y 90 mujeres (51,1%). La edad media fue de 2,58 años. La mayoría fueron unilaterales (n=142). De los 34 casos bilaterales (19,3%), 27 fueron intervenidos mediante cirugía abierta (79,4%) y 7 mediante polectomía percutánea (20,6%). La estancia media hospitalaria fue de 0,69 días. Se han tratado con éxito 163 casos (92,6%).

El tipo de intervención realizada en un 70,5% fue cirugía abierta (n=124). La edad media de los pacientes era de 2,65 años, con una estancia media hospitalaria de 0,90 días y un tiempo quirúrgico medio de 33,49 min (rango entre 10 y 65 min).

La liberación percutánea representa el 29,5% de las intervenciones (n=52) con una edad media de 2,4 años, una estancia media de 0,21 días y un tiempo quirúrgico medio de 14,56 min (rango entre 5 y 25 min).

Cabe destacar que únicamente se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos con respecto al tiempo quirúrgico ($p < 0,01$), siendo menor en la polectomía percutánea (14,56 min) respecto a la cirugía abierta (33,49 min).

Se ha producido un total de 13 recidivas (7,4%), de las cuales 7 han sido tras una cirugía abierta (5,6%) y 6 tras una liberación percutánea (11,5%). Todas ellas fueron tratadas nuevamente mediante una intervención abierta, con un 100% de éxito. Cabe destacar que la mayoría de las recidivas tras polectomía percutánea se produjeron en pacientes que no habían realizado o bien inadecuadamente, los ejercicios domiciliarios de flexión-extensión (tabla 1).

Durante el seguimiento postoperatorio no se han encontrado complicaciones de ningún tipo: infección, lesión vascular o neurológica.

Tabla 1 Comparación entre la cirugía abierta y la polectomía percutánea respecto al tiempo quirúrgico

	Cirugía abierta	Polectomía percutánea
% pacientes	70,5	29,5
Edad media	2,65 años	2,4 años
Estancia media hospitalaria	0,90 días	0,21 días
Tiempo medio quirúrgico	33,49 min	14,56 min
Bilateral	74,9%	20,6%
Recidivas	5,6%	11,5%

Comparación entre la cirugía abierta y la polectomía percutánea respecto al tiempo quirúrgico.

Discusión

El pulgar en resorte en los niños es muy poco frecuente con una incidencia del 0,05%¹ al 0,3%². A pesar de ello, aunque no hemos encontrado ningún trabajo que lo demuestre, pensamos que puede ser el tratamiento quirúrgico más frecuente que se realiza en la mano del niño. Representa un 2% de todas las anomalías congénitas del miembro superior pediátrico³. En niños el pulgar se afecta en un 90% de los casos y habitualmente se diagnostica en torno a los 3 años de edad.

La etiología es controvertida, habiéndose barajado un origen congénito⁴ o adquirido^{2,5}, siendo este último el más aceptado en los últimos años.

Fisiopatológicamente, se produce una discrepancia entre el diámetro del tendón y la vaina que lo envuelve a nivel de la cabeza del metacarpiano. Se postula que al aumentar las presiones en la zona proximal de la polea A1 en flexión máxima, se produce una hipertrofia y metaplasia fibrocartilaginosa en la cara tendinosa de la polea. Al aumentar el grosor de la polea, junto al aumento en grosor de algunas zonas localizadas del tendón, se produce un bloqueo del movimiento. Habitualmente, los flexores tienen fuerza suficiente como para resolver el bloqueo⁶.

Buchman et al⁸ valoraron nódulos y vainas tendinosas del pulgares en resorte pediátricos mediante microscopía electrónica, revelando grandes cantidades de fibroblastos y colágeno maduro sin cambios inflamatorios o degenerativos, argumentos en contra de un posible origen degenerativo, infeccioso o inflamatorio. Por lo que, hasta el momento, la etiología real permanece desconocida.

El tratamiento (conservador, férulas o intervención quirúrgica), así como sus indicaciones, han sido motivo de controversia en los últimos años. Recientemente se han publicado estudios en edad pediátrica de dedos en resorte liberados mediante técnica percutánea^{9,10}.

Tradicionalmente, el tratamiento realizado, una vez fracasado el tratamiento conservador mediante manipulaciones pasivas y/o férulas, era la liberación quirúrgica. Sin embargo, en los últimos años existe cierta controversia en cuanto al tratamiento quirúrgico o no quirúrgico.

En 1974, Dinham y Meggitt¹¹ comunicaron resultados de un 30 y 12% de resolución espontánea, respectivamente; fundamentalmente en niños diagnosticados entre el nacimiento y los 6 meses de vida y entre los 6 meses y los 30 meses de vida, respectivamente. Estos autores recomiendan el tratamiento quirúrgico en aquellos pacientes diagnosticados con edades igual o superior a 3 años con objeto de evitar la aparición de deformidades en flexión residuales. Los estudios realizados posteriormente por Dunsmuir et al¹² y Mulpruek et al¹³, sugieren que se puede realizar un tratamiento conservador, alcanzando posteriormente la corrección quirúrgica completa, incluso en mayores de 3 años. En 2008, Baek et al¹⁴ señalaron una tasa de resolución espontánea del 63% en una serie de 71 pulgares en niños con una edad media de 23 meses tras un tiempo medio de seguimiento de 48 meses (edad media final: 6 años), concluyendo que se alcanzaban resultados más satisfactorios tras largos períodos de seguimiento.

Watanabe et al¹⁵ describieron 58 pulgares en 46 niños tratados con ejercicios de extensión pasiva diarios bajo supervisión de los padres, obteniendo un resultado «satisfactorio» en el 96% de los casos, con un movimiento final anormal en el 59% de los mismos.

En Japón, Zhon-Liau et al¹⁶ obtuvieron resultados muy satisfactorios con el empleo de férulas, con un 71% de pacientes con mejoría o curación completa en una serie de 24 niños con edades comprendidas entre los 0 y los 4 años tras un seguimiento de 20 meses, concluyendo que, ante la falta de necesidad de una intervención quirúrgica urgente, era aconsejable la colocación previa de férulas.

La liberación percutánea es un procedimiento simple y rápido pero con potencial riesgo de daño neurovascular, principalmente en dedos pequeños. En 2005, Wang y Lin¹⁰ publicaron el primer trabajo en niños comparando el tratamiento quirúrgico con la liberación percutánea. Concluyeron

que se trataba de una técnica segura, simple y económica, que requiere un aprendizaje de la técnica y con muy bajo riesgo de daño neurovascular (según revisión de la literatura).

El tratamiento clásico en aquellos pacientes que no mejoran tras tratamiento conservador, dejándolo evolucionar o bien mediante férulas y/o fisioterapia, consiste en la cirugía abierta. Se trata de una técnica sencilla, cuya mayor ventaja es la visualización directa de las estructuras, de tal modo que resulta poco probable una lesión neurovascular. Asimismo, es un procedimiento que ofrece buenos resultados y una baja tasa de complicaciones. Del mismo modo, la tasa de recidivas es baja: Mulpruek et al¹⁷ y Moon et al¹⁸ no detectaron recurrencias en sus series. No obstante, en series más largas sí se han descrito tasas de recidiva entre un 1%¹¹ y un 4,8%¹². En niños, McAdams et al¹⁹, con una serie de 30 pulgares en resorte a los que se realizó un seguimiento de 15 años, no encontraron recidivas tras cirugía abierta, aunque sí objetivaron déficits de movilidad a largo plazo, con un 23% de disminución en el balance de la articulación interfalángica y un 17,6% de hiperextensión en la metacarpofalángica.

Las desventajas de la cirugía abierta son, desde el punto de vista quirúrgico, la necesidad de una anestesia general, la realización de isquemia mediante torniquete y un mayor tiempo de intervención. Tal y como destacamos en nuestro trabajo, es preciso una media de 33,49 min, siendo esta el doble de tiempo respecto a la polectomía percutánea (14,56 min). Así mismo, en la literatura se describe una complicación teóricamente mayor de infecciones de la herida, que, sin embargo, suele ser rara¹¹ y que no objetivamos en nuestra serie.

La liberación percutánea del pulgar en resorte en niños es una técnica de reciente aparición, utilizada muy frecuentemente y con buenos resultados en adultos. Hoy en día, se considera una opción terapéutica óptima en adultos²⁰⁻²², con multitud de ventajas: se puede realizar en la consulta, recuperación inmediata y cicatriz prácticamente inapreciable. Se ha encontrado igual efectividad que en la cirugía abierta sin mayor tasa de complicaciones. Así, Gilberts y Wereldsma²³ no hallaron diferencias significativas respecto a la tasa de recidivas, dolor postoperatorio y déficits de movilidad. Ha et al²¹ solo detectó una recidiva y 5 pacientes con dolor moderado de 185 casos. En nuestro trabajo, hemos encontrado una tasa de recidiva parecida en ambos tipos de intervenciones, siendo discretamente menor en la cirugía abierta (5,6%) respecto a la polectomía percutánea (11,5%).

Estudios recientes^{10,24}, proponen la polectomía percutánea en niños como un procedimiento simple, seguro y efectivo, con una baja tasa de complicaciones y económico, precisando un mínimo equipo quirúrgico (aguja intramuscular y vendaje compresivo). Se trata de una técnica ambulatoria que se podría realizar incluso en la consulta de ortopedia, siempre y cuando la edad del paciente o la sensibilidad del mismo permitiesen la utilización de una simple anestesia local.

El riesgo potencial de la intervención percutánea es la posibilidad de daño neural dada la proximidad del paquete neurovascular a la polea A1, principalmente cuando se realiza en pulgares, y por falta de visualización directa. En adultos, es motivo de polémica en numerosos artículos. Bain et al²⁵ realizaron un estudio en 17 cadáveres adultos para valorar la localización del nervio digital respecto a la zona de liberación y demostraron que la mayoría se encontraban a una distancia de 2,9 mm, aunque en un 29% de los casos, estaba a menos de 2 mm, por lo que

desaconsejaban la técnica percutánea en pulgares. A pesar de esto, numerosos cirujanos han realizado esta técnica con buenos resultados. Tanaka et al²⁶ presentaron un estudio de 116 pulgares de pacientes adultos tratados con polectomía percutánea con una tasa de éxito del 91% y ningún caso de daño neural. Patel y Moradia²⁷ intervinieron 57 pulgares con el mismo resultado (éxito 95% y ningún defecto de sensibilidad). Gilberts y Wereldsma²³ operaron 83 pulgares con déficit de sensibilidad en el lado radial en 3 casos, siendo significativa la alteración en tan solo 1 caso. De estas series se concluye que la probabilidad de daño neural es del 1%²⁴. En pacientes de edad pediátrica, teóricamente, el riesgo es mayor, ya que el pulgar es más pequeño, con menos espacio y mayor proximidad del paquete neural a la zona de liberación. Sin embargo, no se han realizado estudios específicos para valorarlo. Por ello, únicamente cirujanos expertos, que han aprendido y realizado la técnica en adultos, son los idóneos para su uso en niños. En nuestro trabajo, no hemos obtenido ningún caso con daño neural. Además del aprendizaje de la técnica, Jou y Chern²² propusieron el uso de la ecografía para evitar la lesión neurovascular y confirmar la liberación de la polea A1. En su estudio prospectivo realizado en 107 dedos en adultos mediante liberación percutánea bajo guía ultrasonográfica, concluyeron que el empleo de la ecografía proporcionaba una visualización directa y continua y permitía una liberación efectiva y segura, sin recurrencias.

Es fundamental, por tanto, un buen aprendizaje de la técnica percutánea, conociendo a fondo la anatomía y proximidad de las estructuras. Existen dos puntos clave. En primer lugar, se debe introducir la aguja a la profundidad exacta, dado que si se coloca demasiado superficial, cortaremos únicamente la piel, mientras que si hace demasiado profundo, podemos dañar el hueso o el tendón flexor. En segundo lugar, para el corte con la aguja debe realizarse un movimiento recto, longitudinal y paralelo al tendón, evitando «el movimiento en pivotaje»¹⁰.

La polectomía percutánea presenta una baja tasa de recidivas según la literatura. En adultos, Ha et al²⁰ y Maneerit et al²⁸ obtuvieron un 0,5% y 3% de recurrencias, respectivamente. En niños, Ruiz-Iban et al²², en su serie de 27 pulgares en resorte, presentaron un 4% de recurrencias; mientras que los japoneses Wang et al¹⁰, en su serie de 40 polectomías percutáneas, no tuvieron recidiva alguna.

Nuestra serie presenta una tasa de recidiva ligeramente superior a la citada por estos autores, aproximadamente un 11,5%, a consecuencia fundamentalmente de la falta de movilización en las primeras semanas tras la intervención. Por tanto, es importante destacar que para el éxito final de la liberación percutánea es prioritaria la colaboración de los familiares en la fisioterapia domiciliaria²⁴. Se debe realizar una movilización precoz, agresiva y constante durante las primeras 2-3 semanas tras la intervención con objeto de evitar las recidivas, incidiendo en los familiares sobre la importancia de la misma para el éxito de la técnica.

En cuanto a la influencia que ha tenido la curva de aprendizaje en ambas técnicas, no lo hemos valorado ya que la cirugía abierta se hace desde hace años en nuestro centro y pensamos que no ha influido. En cuanto a la liberación percutánea, aunque es una técnica nueva en nuestro centro, el facultativo que las realiza tiene suficiente experiencia realizándola, motivo por el que tampoco se midió.

Si puede haber influido en el tiempo quirúrgico el inicio real de la intervención ya que, cuando comenzamos a realizar la liberación percutánea, no interveníamos hasta tener un acceso venoso periférico. Actualmente, intervenimos a la vez que se permeabiliza una vía venosa por lo que el tiempo quirúrgico puede haber disminuido aún más.

Conclusiones

El pulgar en resorte es una patología infrecuente en niños, de origen aparentemente adquirido y etiología desconocida. Su tratamiento conservador y quirúrgico está siendo evaluado en los últimos años. Con respecto a la cirugía abierta, podemos concluir que se trata de una opción terapéutica segura y con baja tasa de complicaciones; sin embargo, precisa una anestesia general y un mayor tiempo quirúrgico. Hoy en día, la polectomía percutánea en niños es una buena alternativa, sencilla, económica y rápida; pero cuya técnica debe ser realizada por un experto para evitar daño neurovascular y requiere la posterior colaboración familiar para evitar las recurrencias y obtener el éxito completo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Ger E, Kupcha P, Ger D. The management of trigger thumb in children. *J Hand Surg Am.* 1991;16:944-7.
- Rodgers WB, Waters PM. Incidence of trigger digits in newborns. *J Hand Surg Am.* 1994;19:364-8.
- Flatt AE. The care of congenital hand anomalies. St. Louis: CV Mosby; 1977. p. 58-60.
- Gharib R. Stenosing tenovaginitis (trigger finger). *J Pediatr.* 1966;69:294-5.
- Slakey JB, Hennrikus WL. Acquired thumb flexion contracture in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:481-3.
- Akhtar S, Bradley MJ, Quinton DN, Burke FD. Management and referral for trigger finger/thumb. *BMJ.* 2005;331:30-3.
- Cope EB, Antony JH. Normal values for the two-point discrimination test. *Pediatr Neurol.* 1992;8:251-4.
- Buchman MT, Gibson TW, McCallum D, Cuda DD, Ramos AG. Transmission electron microscopic pathoanatomy of congenital trigger thumb. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:411-2.
- Lorthioir J. Surgical treatment of trigger finger by a subcutaneous method. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40:793-5.
- Wang HC, Lin GT. Retrospective Study of Open versus Percutaneous Surgery for Trigger Thumb in Children. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115:1963-70; discussion 1971-2.
- Dinham JM, Meggitt DF. Trigger thumbs in children: A review of the natural history and indications for treatment in 105 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1974;56:153-5.
- Dunsmuir RA, Sherlock DA. The outcome of treatment of trigger thumb in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:736.
- Mulpruek P, Prichasuk S. Spontaneous recovery of trigger thumbs in children. *J Hand Surg Br.* 1998;23:255.
- Baek GH, Kim JH, Chung MS, Kang SB, Lee YH, Gong HS. The natural history of pediatric trigger thumb. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:980-5.
- Watanabe H, Hamada Y, Tushima T, Nagasawa K. Conservative treatment for trigger thumb in children. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001;121:388-90.

16. Zhon-Liau L, Chia-Hsieh C, Wen-Yi Y, Shuo-Suei H, Chun-Hsiung S. Extension Splint for Trigger Thumb in Children. *J Pediatr Orthop.* 2006;26:785–7.
17. Mulpruek P, Prichasuk S, Orapin S. Trigger finger in children. *J Pediatr Orthop.* 1998;18:239–41.
18. Moon WN, Suh SW, Kim IC. Trigger digits in children. *J Hand Surg Br.* 2001;26:11–2.
19. McAdams TR, Moneim MS, Omer Jr GE. Long-term follow-up of surgical release of the A(1) pulley in childhood trigger thumb. *J Pediatr Orthop.* 2002;22:41–3.
20. Blumberg N, Arbel R, Dekel S. Percutaneous release of trigger digits. *J Hand Surg [Br].* 2001;26:256–7.
21. Ha KI, Park MJ, Ha CW. Percutaneous release of trigger digits. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:75–7.
22. Jou IM, Chern TC. Sonographically assisted percutaneous release of the a1 pulley: a new surgical technique for treating trigger digit. *J Hand Surg Br.* 2006;31:191–9. Epub 2005 Dec 20.
23. Gilberts EC, Wereldsma JC. Long-term results of percutaneous and open surgery for trigger fingers and thumbs. *Int Surg.* 2002;87:48–52.
24. Ruiz-Iban MA, González-Herranz P, Mondejar JA. Percutaneous trigger thumb release in children. *J Pediatr Orthop.* 2006;26:67–70.
25. Bain GI, Turnbull J, Charles MN, Roth JH, Richards RS. Percutaneous A1 pulley release: a cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 1995;20:781–4; discussion 785–6.
26. Tanaka J, Muraji M, Negoro H, Yamashita H, Nakano T, Nakano K. Subcutaneous release of trigger thumb and fingers in 210 fingers. *J Hand Surg Br.* 1990;15:463–5.
27. Patel MR, Moradia VJ. Percutaneous release of trigger digit with and without cortisone injection. *J Hand Surg Am.* 1997;22:150–155.
28. Maneerit J, Sriworakun C, Budhrajana N, Nagavajara P. Trigger thumb: results of a prospective randomised study of percutaneous release with steroid injection versus steroid injection alone. *J Hand Surg Br.* 2003;28:586–9.