

Diferencias epidemiológicas, quirúrgicas y terapéuticas en reimplantes de miembro superior en pacientes pediátricos

Epidemiological, surgical and therapeutic differences in upper limb replantation in pediatric patients

Elena RUÍZ-ALONSO*, Pilar GARCÍA-CANO*, Manuel RODRÍGUEZ-VEGAS**, Belén GRIJELMO-SADA***, Esther ARRIETA-CERDÁN****, Oscar CARRERA-CASAL***, Abel, FERNÁNDEZ-SIERRA*****



Ruiz Alonso, E.

Resumen

Introducción y Objetivo. Los reimplantes y revascularizaciones del miembro superior en pacientes pediátricos son procesos infrecuentes. Presentan características diferenciales epidemiológicas, quirúrgicas y terapéuticas que deben ser conocidas por todos los especialistas que se dediquen a su tratamiento para obtener un resultado lo más satisfactorio posible.

Presentamos un estudio descriptivo retrospectivo de los casos de reimplantes o revascularizaciones en pacientes en edad pediátrica atendidos en el Servicio de Cirugía Plástica en el Complejo Asistencial de Burgos (Burgos, España).

Material y Método. Recogemos los datos de los pacientes con edad inferior o igual a 18 años atendidos durante los años 2001 a 2010. Para la evaluación del éxito vascular y sus diferentes variables añadimos un estudio analítico mediante la aplicación de la prueba exacta de Fisher.

Describimos detalladamente las diferencias con los pacientes adultos, tanto en la técnica quirúrgica empleada como en los cuidados y tratamiento postoperatorios; haciendo hincapié en aquellas condiciones que, a nuestro entender, mejoran tanto la calidad asistencial de paciente como el éxito quirúrgico.

Resultados. El total de procesos realizados fue de 48 en 40 pacientes diferentes.

La tasa de incidencia de datos agregados de estos traumatismos durante el periodo de estudio hallada en nuestra área de referencia estable es de 0.42/100.000 niño-año.

Conclusiones. En los reimplantes y revascularizaciones en pacientes pediátricos, dada la mayor frecuencia de traumatismos contusos y las especiales características de los mismos, los resultados vasculares suelen ser peores. Sin embargo, gracias a su enorme plasticidad cerebral y a su gran adaptabilidad, la recuperación funcional y sensitiva será mucho mejor, por lo que la indicación de reimplante/revascularización en estos pacientes es absoluta en todos los casos, y siempre debe ser llevado a cabo por especialistas experimentados y altamente cualificados.

El único factor pronóstico del éxito quirúrgico con significación estadística en nuestro grupo de estudio fue el mecanismo lesional.

Palabras clave	Amputación, Reimplante, Revascularización, Extremidad superior, Infantil.		
Recibido (esta versión)	15/2/2016	Aceptado	12/6/2016
Nivel de evidencia científica	4c Terapéutico		

Abstract

Background and Objective. Replantation and revascularization of upper limb in pediatric patients are uncommon processes. Also have epidemiological, surgical and therapeutic differential characteristics that should be known by all those specialists engaged in the treatment of this pathology for trying to get an outcome as satisfactory as possible.

We present a retrospective study of cases of replantation and revascularization in patients treated by Plastic Surgery Unit in Burgos hospital (Burgos, España).

Methods. We review data from all patients with age less or equal to 18 years old during the years 2001-2010. For the evaluation of vascular success and its different variables, an analytical study was added by applying Fisher's exact test.

We also describe in detail the differences with adult patients, both the surgical technique and postoperative care and treatment; emphasizing those conditions which we believe improve both the quality of patient care and surgical success.

Results. Forty-eight processes from forty different patients were included

The incidence rate of aggregated data from these injuries during the study period, found in our stable reference area is 0.42 / 100.000 child-years.

Conclusions. Because of the high frequency of contudent traumas and the special characteristics of patients, replantation and revascularization of upper limb in pediatric patients usually get worse results. Nevertheless, thanks to their high cerebral plasticity and their high adaptability, functional and sensitive recover use to be complet in all cases; for this reason, indication of replantation and revascularization is mandatory in all the cases, and it must be conducted by experimented and qualified experts.

The only pronostic factor for surgical success with statistical significance in our group of patients was injure mechanism.

Key words	Amputation, Replantation, Revascularization, Upper extremity, Child.		
Received (this version)	15/2/2016	Accepted	12/6/2016
Level of evidence	4c Therapeutic		

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

* Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España.

** Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora, Hospital Ramón y Cajal y Hospital Quirón, Madrid, España.

*** Médico Residente, Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España.

**** Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública, Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León, Valladolid, España.

***** Médico Responsable de Codificación Clínica., Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España.

Introducción

Los traumatismos de miembro superior que impliquen reimplante o revascularización son uno de los problemas más frecuentes con los que debe lidiar el cirujano de mano. Hablaremos de reimplante cuando debamos proceder a la reconstrucción de una amputación completa, y de revascularización cuando tengamos una amputación incompleta que conserve integridad en otras estructuras (tendones, hueso, nervios, venas), pero en la que se ha interrumpido el flujo arterial. Sin embargo, este tipo de lesiones en la edad pediátrica son poco frecuentes, precisando tanto por su rareza como por su peculiaridad quirúrgica y médica el manejo por cirujanos altamente especializados en cirugía de mano y en el manejo infantil. No debemos olvidar tampoco que, a pesar de su baja incidencia, son el procedimiento microquirúrgico más frecuente en la edad pediátrica.

Todo traumatismo conlleva una gran afectación, no solo funcional sino también emocional, en el paciente y su entorno. En los niños el trauma emocional va a ser mucho mayor, pudiendo llegar a repercutir no solo en el desarrollo de su imagen corporal, sino también en su desarrollo psicosocial y como individuos. Probablemente esta emotividad fue una de las causas que propició que el primer reimplante exitoso en el mundo se llevase a cabo en 1962 por Malt y McKhann en Boston (EE. UU.) al reimplantar la extremidad superior de un niño de 12 años seccionada en humero proximal.⁽¹⁾ Si bien, las dificultades técnicas que conlleva esta cirugía en niños hicieron que no fuese hasta 1979 cuando Cheng y Pan describieron el primer reimplante digital infantil,⁽²⁾ habiéndose publicado ya varios casos en adultos.

Los resultados, desde el punto de vista vascular, son menos exitosos que en adultos debido a las dificultades técnicas y a que se fuerza mucho más la indicación, intentándose casos muy complicados producidos por mecanismos poco favorables. Sin embargo, con la mejora de los medios técnicos (microscopios, material de supramicrocirugía, suturas más finas...) se están obteniendo resultados en muchas series con un éxito cercano al del adulto.^(3,4) Por tanto, a pesar de estas dificultades técnicas, la gran capacidad de curación y de recuperación funcional del paciente pediátrico hacen que la indicación de reimplante en miembro superior en estos pacientes sea absoluta.

El objetivo del presente estudio va a ser doble. Por una parte, queremos evaluar los resultados obtenidos en nuestro centro durante la primera década del siglo XXI desde el punto de vista epidemiológico y clínico; y por otra parte, queremos presentar una serie de recomendaciones en cuanto al manejo tanto quirúrgico como médico en estos pacientes, haciendo hincapié en las diferencias con los adultos para tratar de optimizar los resultados.

Material y método

Realizamos una revisión retrospectiva de los reimplantes y revascularizaciones de miembro superior en pacientes con edad igual o inferior a 18 años intervenidos durante los años 2001 a 2010 por parte del Servicio de Cirugía Plástica de Burgos (España). Nuestro centro hospitalario fue pionero en España en el tratamiento de reimplantes y graves traumatismos del miembro superior, comenzando su actividad a principio de los años 80 con el Dr. César Casado Pérez. Actualmente somos uno de los 4 centros de referencia para este tipo de patología en España, lo que según el Real Decreto 1302/2006 se denomina como CSUR (Centros, Servicios o Unidades de Referencia del Sistema Nacional de Salud Español). Con la creación de los CSUR se pretende proporcionar atención por un equipo multidisciplinar y altamente cualificado a cualquier paciente del territorio nacional español en igualdad de condiciones, independientemente de su lugar de residencia.

Para una valoración más precisa de la incidencia de este tipo de lesiones tendríamos que tener en cuenta solamente aquellos casos que pertenecen a la que es nuestra área asistencial más habitual, ya que hasta el año 2007, cuando comenzaron a funcionar nuevas unidades de reimplantes, tratábamos pacientes de todo el territorio nacional. Nuestra área estable actual corresponde a la zona norte y noroeste de España, aunque como ya hemos comentado, según la filosofía de los CSUR, y en determinadas circunstancias, seguimos recibiendo pacientes de cualquier lugar de España. Actualmente damos asistencia a una población aproximada de 3.500.000 habitantes según cifras del INE (Instituto Nacional de Estadística) de 2011, de los cuales, un poco más de 50.000 son habitantes con edad igual o inferior a 18 años.

Para el resto de los parámetros, y dado que la casuística de esta patología es muy limitada, incluimos a todos los pacientes tratados durante el periodo de estudio para tener una muestra más representativa que permita conclusiones más exactas. Dentro de las revascularizaciones, además de las lesiones digitales, incluimos aquellos traumatismos de muñeca que impliquen lesiones complejas con afectación tendinosa, nerviosa y con sección de ambos ejes arteriales; descartamos por tanto los traumatismos que conserven al menos un eje arterial que permita una viabilidad vascular previa a nuestra actuación quirúrgica.

Los datos del estudio fueron recogidos en colaboración con el Servicio de Codificación de nuestro centro hospitalario. Tuvimos en cuenta múltiples variables tanto diagnósticas (amputación, desarticulación, lesión vascular miembro superior...), como de tratamiento (reimplante, revascularización, fijación ósea, sutura de arteria, reparación de vasos...), de las que realizamos los cruces pertinentes hasta obtener la muestra seleccionada.

Posteriormente, con ayuda del Servicio de Medicina Preventiva y de la Unidad de Investigación, realizamos el

procesado estadístico de los datos presentándolos como un estudio descriptivo retrospectivo en cifras porcentuales. Evaluamos el éxito vascular, en algunas de sus variables, como un estudio analítico mediante la aplicación de la prueba exacta de Fisher, al no cumplir las muestras los criterios de la Chi-cuadrado de Pearson (X^2).

La revisión pretende abarcar diferentes ámbitos de esta patología. Inicialmente abordaremos las características epidemiológicas fundamentales y sus diferencias con otros estudios. Posteriormente describiremos la técnica quirúrgica empleada haciendo hincapié en sus diferencias con el paciente adulto. También revisamos los cuidados y tratamientos postoperatorios que consideramos más oportunos, según nuestra experiencia, para estos pacientes. Finalmente, evaluaremos el éxito vascular obtenido, diferenciando entre reimplantes y revascularizaciones y teniendo en cuenta tanto la edad de los pacientes como el mecanismo lesional, que son los dos factores implicados fundamentalmente en el éxito o fracaso de estos procedimientos.

RESULTADOS

Según los criterios expuestos anteriormente, nuestro grupo de estudio estuvo compuesto por 40 pacientes: 32 niños y 8 niñas, de los que 23 residían en nuestra área geográfica estable y 17 pertenecían al resto de España. La tasa anual media de pacientes fue de 4. La tasa anual de incidencia de datos agregados para reimplantes y revascularizaciones durante el periodo 2001-2010, calculada en base a la población con edad igual o inferior a 18 años de nuestra área estable de referencia, fue de 0.42/100 000 niño-año (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución anual de los casos incluidos en el estudio en función del sexo de los pacientes

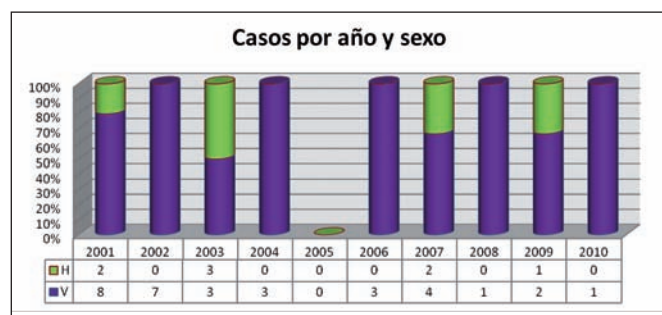


Gráfico 2. Distribución de los casos estudiados en función de la edad y sexo de los pacientes.

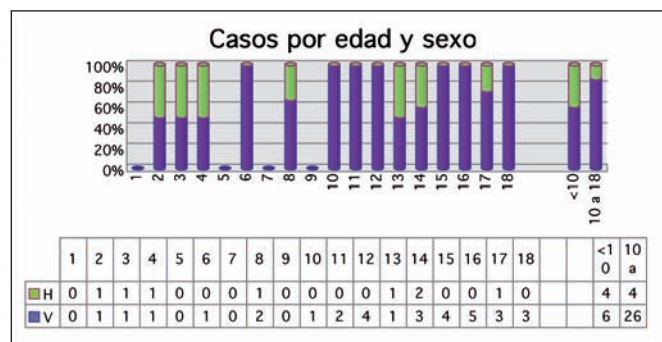


Gráfico 3. Porcentajes de los diferentes mecanismos lesionales en pacientes menores de 10 años.

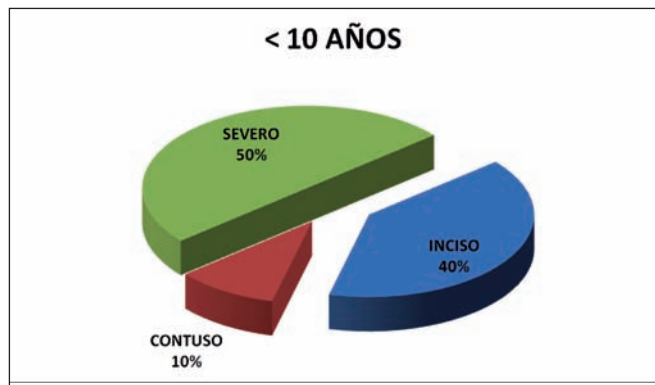


Gráfico 4. Porcentajes de los diferentes mecanismos lesionales en pacientes con edad igual o superior a los 10 años.



En cuanto a la distribución por sexos, el 80% de los traumatismos correspondió a varones y el 20% a hembras. Si dividimos nuestra población en menores de 10 años y pacientes con edad igual o superior a 10 años, vemos que en el grupo de menor edad la diferencia por sexos es menor (6 niños/4 niñas), mientras que en los más mayores esta diferencia es más llamativa (26 niños/4 niñas), constituyendo los varones prácticamente el 87% de los casos (Gráfico 2).

Clasificamos los traumatismos lesionales en incisos, contusos y severos, agrupando en este último grupo todos aquellos traumatismos que impliquen una grave afectación (aplastamientos, arrancamientos o molturaciones), que puedan dificultar la técnica quirúrgica y condicionar por tanto peores resultados. Los niños menores de 10 años prácticamente presentan el mismo número de traumatismos por mecanismos incisos que por contusos o severos; cabe reseñar que dentro de los severos el 80% (4/5) correspondieron a aplastamientos por puertas (Gráfico 3). Sin embargo, en los niños de 10 o más años, solamente un 10% de los casos sufrieron un mecanismo inciso; mientras que en 2/3 de los casos el mecanismo implicado fue severo-contuso, siendo frecuentes en nuestro medio los atrapamientos por maquinarias agrícolas o picadoras de carne, con un 64% (7/11). Mención especial, por sus características propias, merece el dedo en anillo, que en este grupo de pacientes representó el 17% (5/30) (Gráfico 4).

Gráfico 5. Distribución topográfica de las lesiones en el miembro superior y diferenciación entre reimplante o revascularización según la zona.

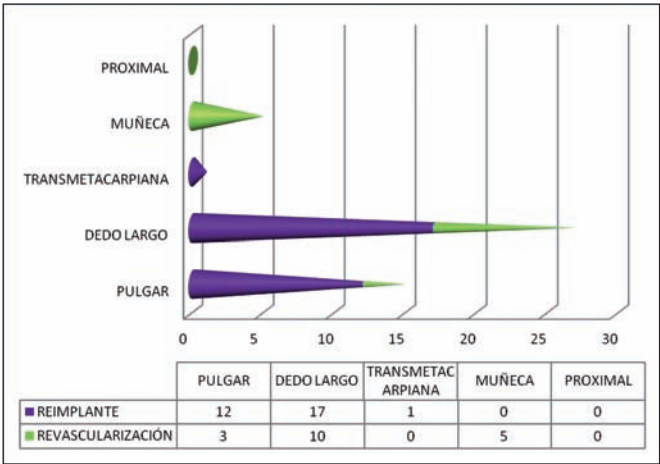
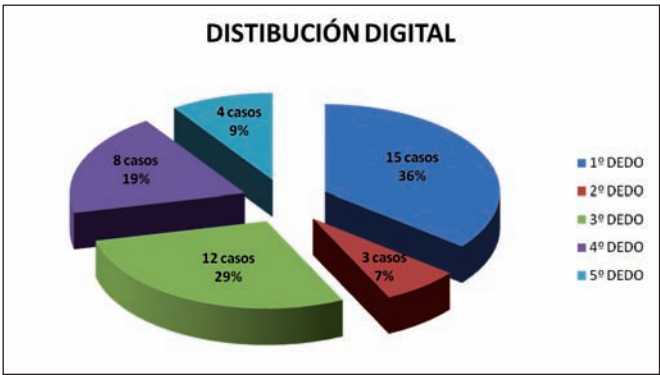


Gráfico 6. Distribución de las lesiones digitales tanto en número de casos como en porcentaje relativo.



Entre nuestros 40 pacientes evaluamos 48 procesos: 30 reimplantes y 18 revascularizaciones, debido a que, de los 34 pacientes con afectaciones digitales, 7 presentaban una afectación pluridigital. En el Gráfico 5 podemos ver la distribución topográfica de las lesiones, así como su distribución en cuanto a si son reimplantes (R) o revascularizaciones (Rv): podemos ver como el primer dedo estaba afectado en 15 casos (12R /3Rv); los dedos largos en 27 (17R /10Rv); tenemos 1 caso de amputación trasmetacarpiana (R); y 5 lesiones complejas en la muñeca (5Rv). En el Gráfico 6 representamos la distribución digital, tanto en número de casos como en porcentaje relativo, llamando la atención que entre el primero y el tercer dedo se encontró el 65% de los casos (27/42).

Técnica quirúrgica

En los niños, realizamos estos procedimientos bajo anestesia general e isquemia a 200-220 mmHg. Siempre que es posible asociamos bloqueo axilar para el control postoperatorio, tanto del dolor, como del miembro fantasma, así como para tratar de minimizar el vasoespasm.

La secuencia quirúrgica es la clásica del adulto, excepto para los vasos. En primer lugar, se procede a la fijación ósea previo acortamiento, siempre que el segmento óseo lo precise, inferior a los 5 mm a nivel digital y a los 10 mm

en el resto. Es importante tener cuidado de no lesionar las placas de crecimiento. Este acortamiento va a favorecer tanto la reparación del resto de las estructuras como la consolidación ósea posterior. La osteosíntesis se realizó mediante agujas de Kirschner en todos los casos, excepto en 1 lesión en muñeca que asociaba fracturas de cúbito y radio en un varón de 15 años, en el que se prefirió la osteosíntesis rígida. En el 53.84% (21/39) de los pacientes que precisaron osteosíntesis con agujas, se colocaron 2. Posteriormente se procede a la reparación tendinosa, generalmente se suturan primero los tendones flexores y posteriormente los extensores. A continuación, se suturan los nervios, tratando de reparar todos siempre que sea posible.

En la secuencia vascular es donde se marca la diferencia con el tratamiento del adulto, sobre todo cuanto más distal sea el segmento amputado. Esto es debido a que, por el pequeño calibre de los vasos, la localización de las venas es muy complicada, por lo que generalmente, se realiza primero la reparación arterial que permitirá una más fácil localización de los extremos venosos distales tras la congestión postrevascularización. Como ya hemos comentado, en las lesiones en muñeca se repararon ambos ejes vasculares, en la transmetacarpiana se realizó anastomosis de la arteria cubital al arco palmar superficial, y en las lesiones digitales solamente en el 11.90% (5/42) de los casos, se reparó más de un eje arterial. En 23 de los 48 procesos vasculares se precisó la interposición de injertos (47.91%), siendo en 20 casos injertos venosos y en 3 casos injertos de dedo banco (1 arterial y 2 venosos). Respecto a las venas, solo en 8 de los casos (18.60%) reparamos más de una vena, y en 3 casos digitales distales no se pudo reparar ninguna, teniendo que recurrir a escarificaciones y sangrado con heparina.

Usamos heparina diluida (1.000 UI en 500 ml de suero fisiológico) intravascular para el lavado de los cabos vasculares y un bolo intravenoso de 100 UI/ kg antes de soltar las anastomosis.

Cuidados postoperatorios

Se coloca un vendaje bien almohadillado y se mantiene al paciente en un ambiente cálido para tratar de minimizar el vasoespasm; en nuestro caso utilizamos mantas de calor que permiten mantener el miembro entre 36-40 °C. La vigilancia del aspecto del reimplante es fundamentalmente clínica, teniendo en cuenta el color, la temperatura y la turgencia. Generalmente la lleva a cabo personal médico y de enfermería entrenado, y cuando es necesario, utilizamos medios diagnósticos auxiliares como pulsioxímetro y/o doppler.

El control del dolor postoperatorio y de la ansiedad es fundamental como medida de prevención del vasoespasm. En nuestro centro, el manejo postoperatorio de estos pacientes se realiza de manera coordinada con la Unidad del Dolor. Intentamos que todos nuestros pacientes lleven catéter axilar, con lo que van a disminuir significativamente las necesidades de otro tipo de anal-

gésicos. Consideramos que la clorpromazina es un fármaco de gran utilidad en este rango de edad, y la añadimos al tratamiento en la mayoría de los casos. No anticoagulamos postoperatoriamente a estos pacientes, pero si los antiagregamos durante 1 mes. En cuanto al control del miembro fantasma, inicialmente se realiza mediante bloqueos axilares, para ir posteriormente añadiendo al tratamiento gabapentina en dosis y frecuencia creciente, en aquellos casos en los que sea necesario.

Éxito vascular

Globalmente, el éxito vascular entre los pacientes de nuestro grupo de estudio fue de 94.44% (17/18) para las revascularizaciones, mientras que en el caso de los reimplantes este porcentaje decreció hasta el 70% (21/30) (Tabla I). Aplicando la prueba exacta de Fisher obtuvimos una $p=0.067$, muy cercana a la significación esta-

Tabla I. Representación del éxito vascular en número absoluto y en porcentaje según la clasificación de los traumatismos en reimplantes o revascularizaciones

	REVASCULARIZACIONES	REIMPLANTES
Nº PROCESOS	18	30
ÉXITO VASCULAR	17	21
FRACASO VASCULAR	1	9
PORCENTAJE ÉXITO	94.44%	70%
PORCENTAJE FRACASO	5.56%	30%

Tabla II. Representación del éxito vascular en número absoluto y en porcentaje según la clasificación de los traumatismos en función del grupo de edad de los pacientes

	<10 AÑOS	10 o MÁS AÑOS
Nº PROCESOS	11	37
ÉXITO VASCULAR	9	29
FRACASO VASCULAR	2	8
PORCENTAJE ÉXITO	81.82%	78.38%
PORCENTAJE FRACASO	18.18%	21.62%

Tabla III. Representación del éxito vascular en número absoluto y en porcentaje según el mecanismo lesional desencadenante

	INCISO	CONTUSO	SEVERO	DEDO EN ANILLO	DESCONOCIDO
Nº PROCESOS	7	13	21	6	1
ÉXITO VASCULAR	7	12	14	4	
FRACASO VASCULAR		1	7	2	
PORCENTAJE ÉXITO	100%	92.31%	66.67%	66.67%	
PORCENTAJE FRACASO	0%	7.69%	33.33%	33.33%	

dística, por lo que aunque en nuestro estudio el éxito ha sido mayor en las revascularizaciones que en los reimplantes, algo que es lógico clínicamente, no podríamos concluir que sea estadísticamente significativo ($p>0.05$), probablemente por el tamaño muestral.

Respecto a la edad de los pacientes, en aquellos menores de 10 años el porcentaje de éxito fue del 81.82% (9 de 11 procesos), y en los de edad igual o superior a 10 años fue del 78.38% (29 de 37) (Tabla II). Al aplicar la prueba exacta de Fisher obtuvimos una $p > 0.05$ por lo que no habría diferencia estadísticamente significativa en cuanto el éxito según el grupo de edad.

El mecanismo lesional es uno de los principales factores que van a influir en el éxito vascular. En la Tabla III representamos el éxito y fracaso vascular en número absoluto de procesos y en porcentaje de los pacientes de nuestro grupo de estudio, y vemos cómo los procesos severos y el dedo en anillo presentan un porcentaje de éxito mucho menor. Aquí, al aplicar la prueba exacta de Fisher, previo agrupamiento de los niveles lesionales en incisos-contusos y severos-dedos en anillo, observamos diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), lo que confirma algo que sabemos clínicamente y por la experiencia, que aquellos accidentes cuyo mecanismo implique aplastamiento, arrancamiento, desgarros... van a tener una probabilidad de éxito vascular inferior (Fig. 1-9).

Discusión

Tras proceder a una revisión exhaustiva de los reimplantes y revascularizaciones en pacientes pediátricos en nuestro centro hospitalario durante la primera década del siglo XXI, podemos llegar a unas interesantes conclusiones, tanto epidemiológicas como clínicas, que diferencian estos procedimientos de los realizados en adultos.

La tasa de incidencia anual de datos agregados en nuestro estudio fue 0.42/100.000 niño-año, muy similar a las de otras series,⁽⁵⁾ mientras que en adultos fue de 0.63/100.000 paciente-año. Durante este periodo se trataron 238 pacientes adultos que precisaron reimplantes o revascularizaciones, de los que 173 correspondieron a nuestra área geográfica estable. Los reimplantes infantiles supusieron el 14.38 % del total y el 11.73 % en nuestra área geográfica, lo cual es un porcentaje ligeramente más elevado que el de la mayoría de las series consultadas, que

está alrededor del 10%.⁽⁶⁾ Pensamos que la incidencia en nuestra área estable es más similar al resto de series porque la mayoría de los estudios que hemos revisado corresponden a países del norte de Europa, que presentan un

envejecimiento similar al nuestro. Sin embargo, cuando incluimos los pacientes de todo el territorio nacional, sube la tasa de incidencia infantil porque otras zonas de España presentan una población menos envejecida.

Encontramos un mínimo predominio masculino en esta patología, suponiendo el 51.49% de la población con edad igual o inferior a 18 años, si bien a medida que se hacen mayores, el predominio masculino se incrementa. Esto creemos que tiene relación con la mayor tendencia de los varones a manipular instrumentos y maquinaria, y a que en nuestra zona geográfica es más frecuente que sean los varones los que ayuden a sus padres en determinadas labores domésticas y agrarias.

Coincidimos con la mayoría de los estudios en lo referente a los mecanismos lesionales. Existe una clara diferencia entre los niños mayores de 10 años, en los que generalmente está implicado un mecanismo complejo por diversas maquinarias, y los niños más pequeños en los que puertas o mecanismos incisos son las causas dominantes. Además, mientras que en menores de 10 años el mecanismo inciso es el causante del 40% de los traumas, en mayores solamente representa el 10%. En menores de 10 años son frecuentes las amputaciones por accidente



Fig. 1. Paciente de 2 años de edad con amputación subtotal del 5º dedo de mano izquierda por mecanismo inciso "al podar" su hermano el dedo con unas tijeras de horticultura. Preciso reparación tendinosa (aparato flexor y extensor), de ambos nervios colaterales, de arteria colateral radial y de 1 vena dorsal.



Fig. 2 y 3. Resultado funcional a los 4 años. Déficit de flexión de aproximadamente 2 cm a palma por limitación funcional de la interfalángica proximal (IFP), que no le impide desarrollar sus actividades con plena normalidad.



Fig. 4 y 5. Imágenes preoperatorias de paciente de 2 años de edad que sufrió amputación completa metafisoepifisaria distal en F1 del pulgar de la mano derecha tras atrapamiento con puerta de garaje y posterior arrancamiento.

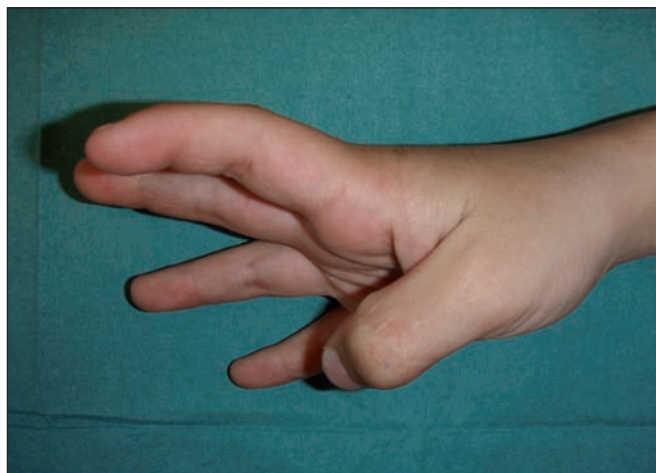
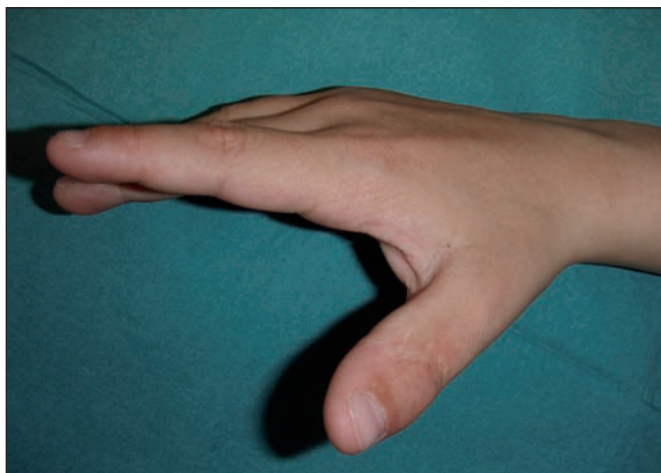


Fig. 6 y 7. Resultado funcional excelente a los 5 años con flexoextensión cercana a la normalidad.

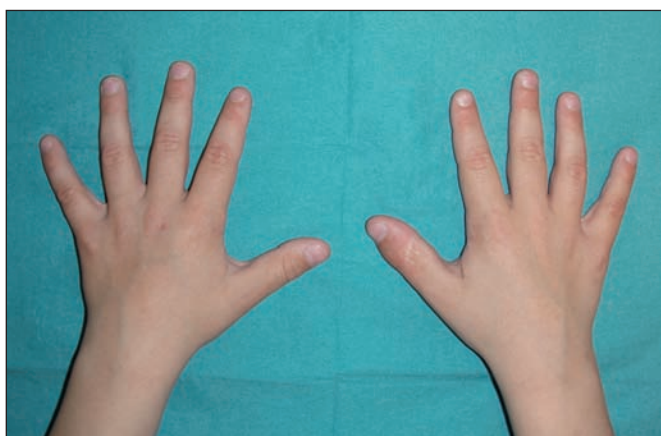


Fig. 8 y 9. Comparativa funcional del mismo paciente con el pulgar izquierdo sano.

de tráfico; sin embargo, en nuestra serie, este mecanismo solo estuvo presente en el caso de la amputación trans-metacarpiana que correspondió a una niña de 14 años. También tenemos que destacar que en 4 de los 7 pacientes con afectación pluridigital, el agente causal fueron máquinas picadoras de carne; esto se debe probablemente a que en nuestra área geográfica es muy frecuente la utilización de este tipo de aparataje por las características culinarias, debido a que nos encontramos en la zona más fría de España

En cuanto a la afectación digital, en nuestro estudio el dedo más comúnmente implicado fue el pulgar (36%), seguido del tercer dedo (29%). El dedo menos frecuentemente lesionado fue el segundo con solo un 7%, lo que difiere de otras series consultadas en las que es el dedo afectado con mayor frecuencia.⁽⁷⁾ Creemos que, aunque este dato no deja de ser curioso, esta afectación digital obedece en nuestros casos al azar, ya que no tenemos explicación plausible para el mismo.

La totalidad de estos procedimientos en niños los realizamos bajo anestesia general, asociando un plexo axilar siempre que las condiciones lo permitan porque, además de disminuir el vasoespasmio, facilita un adecuado control postoperatorio tanto del dolor como del miembro fantasma minimizando el uso de otros fárma-

cos.⁽⁸⁾ En niños, es preferible realizar el bloqueo del plexo braquial vía axilar al infraclavicular, por las dificultades anatómicas de esta última localización; el incompleto desarrollo de la apófisis coracoides hasta los 16 años y el sobrepeso infantil aumentan el riesgo de lesionar estructuras vitales en este segundo abordaje. Desde el año 2009, en nuestro centro, asociamos el uso de ultrasonidos a la estimulación nerviosa, lo que permite mayor fiabilidad de la técnica y una disminución de las complicaciones por estimulaciones a ciegas del plexo braquial.⁽⁹⁾ En la actualidad, el fármaco que utilizamos con más frecuencia es la ropivacaina 0.3-0.4% a dosis de entre 2-8 ml/kg /hora en función del peso del niño y de la necesidad analgésica.

Aunque la osteosíntesis rígida sigue siendo el tratamiento de elección en la mayoría de las fracturas de la mano, creemos que en los casos de reimplantes en niños las agujas de Kirschner continúan siendo el método más fácil, fiable, rápido y el menos agresivo para la placa de crecimiento.⁽¹⁰⁾ Siempre que sea posible se deben colocar 2 de estas agujas para minimizar los movimientos rotacionales de la fractura, pudiendo colocar 1 de ellas axial y la otra cruzada; así minimizamos rotaciones, pero también el riesgo de lesión de los pedículos que se presenta por las 2 agujas cruzadas.

La reparación nerviosa es un paso fundamental que va a condicionar el resultado final de nuestro reimplante. Siempre que sea posible se deben reparar todas las estructuras nerviosas de entrada, si bien es cierto que en los niños está descrito el fenómeno de neurotización espontánea por continuidad en el que, en lesiones digitales, aun no reparando los nervios, se recupera cierta sensibilidad.⁽¹¹⁾ Además, en el paciente en edad pediátrica, se ha visto que la recuperación sensitiva de una neurorrafia en un reimplante es similar a la que se produce en una neurorrafia aislada. También está descrito que el fenómeno de intolerancia al frío que se produce en la mayoría de los pacientes reimplantados los primeros años tras la cirugía, es mucho mayor que en los adultos.⁽¹²⁾

Debemos ser muy cautos con la utilización de entrada de injertos de todo tipo en los reimplantes, salvo que provengan de un dedo banco. Sólo los usamos en aquellos pacientes en los que la probabilidad de viabilidad vascular sea alta ya que, si no, lo único que estaremos creando al paciente será un aumento de la morbilidad.

En la mayoría de los casos de nuestro grupo de estudio que requirieron anastomosis venosa solo reparamos una vena debido a las dificultades técnicas que presentan las anastomosis en estos pacientes, sobre todo cuanto más pequeños son, menos peso tienen y más distal es la lesión. Si bien creemos, al igual que otros autores, que cuantas más venas seamos capaces de reparar mayor será la probabilidad de éxito.⁽¹³⁾ La interposición de injertos venosos o banco es muy frecuente por la alta frecuencia de mecanismos contusos, así realizaremos las anastomosis en un territorio sano, no contusionado.

No utilizamos heparinas de bajo peso molecular (HBPM) como hacemos en los adultos por 2 motivos principales; la mala tolerancia por parte de los pacientes pediátricos para una inyección diaria, y porque diferentes estudios avalan que, el efecto anticoagulante, al ajustar las dosis por peso, disminuye respecto al de los adultos.⁽¹⁴⁾ Sin embargo, sí realizamos antiagregación durante 1 mes con dosis de entre 1-5 mg/kg/día. En estos pacientes debemos vigilar que no concorra un proceso vírico durante el tratamiento antiagregante, por el riesgo de desarrollo de síndrome de Reye; si bien se ha visto que este es dosis dependiente, habiendo mayor riesgo cuando se utilizan dosis superiores a 40 mg/kg, muy alejadas de las que utilizamos en nuestros casos para alcanzar el efecto antiagregante.

El control analgésico postoperatorio lo realiza en nuestro hospital la Unidad del Dolor mediante la asociación de opioides o antiinflamatorios no esteroideos (AINES) según la demanda del paciente. Realizan un control exhaustivo del bloqueo axilar, ya que si este funciona correctamente, la necesidad de otros analgésicos va a ser muy baja. La clorpromazina es un neuroléptico de gran utilidad en el postoperatorio de microcirugías en niños, ya que reduce la ansiedad con lo que minimiza el fenómeno de vasoespasma asociado sin provocar seda-

ción evidente; es decir, el paciente está tranquilo pero plenamente consciente lo que es muy bien aceptado por el entorno familiar. Se administra en el postoperatorio inmediato en dosis de 0.5-1.0 mg/kg por vía intravenosa, 2 veces al día, generalmente durante los primeros 3-4 días. Hay que vigilar su asociación con opiáceos ya que potencia su efecto hipotensor, el estreñimiento y la retención urinaria.⁽¹⁵⁾

El manejo farmacológico en niños del miembro fantasma es complejo, ya que no existe experiencia en el empleo de muchos de los fármacos que se utilizan en los adultos; además, es difícil conseguir una adecuada analgesia sin unos efectos secundarios mal tolerados en este grupo poblacional, tanto por el propio paciente como por su entorno. De ahí la importancia de un adecuado bloqueo braquial. La gabapentina, al igual que en el adulto, se recomienda a una dosificación creciente tanto en dosis como en frecuencia hasta un máximo de 3 tomas diarias de 300 mg.⁽¹⁶⁾ No existen estudios para la pregabalina en pacientes en este rango de edad.

Según las diferentes series revisadas, el éxito vascular en el reimplante infantil se sitúa entre el 60 y el 97%, inferior al éxito vascular en adultos, y va a depender sobre todo de la edad y del peso del paciente, del mecanismo lesional, y del nivel de la lesión.⁽¹⁷⁻¹⁹⁾ En nuestra serie, el éxito de las revascularizaciones fue del 94.44% frente al 70% de los reimplantes. Sin embargo, no podemos concluir estadísticamente que la probabilidad de éxito sea mayor para las revascularizaciones, probablemente por el tamaño muestral, como ya hemos indicado. Algo que por otra parte es lógico desde el punto de vista clínico, ya que el fallo venoso es la causa más frecuente de fracaso en estos procesos,⁽²⁰⁾ y las revascularizaciones suelen conservar siempre cierto drenaje venoso.

Se considera que tanto el peso del paciente como el mecanismo lesional son los dos factores condicionantes más importantes, tanto de la dificultad del procedimiento, como del éxito quirúrgico.⁽²¹⁾ La edad del paciente condiciona los resultados, sobre todo por su peso, y por tanto por el tamaño de las estructuras a reparar; sin embargo, nosotros hemos obtenido un resultado similar tanto en los menores como en los mayores de 10 años; por lo que pensamos que una técnica meticulosa, con medios adecuados, puede mejorar la capacidad de éxito incluso en pacientes muy pequeños. Lo que sí podemos corroborar es que el mecanismo lesional va a ser clave en el éxito de estos procesos al alcanzar la significación estadística. Por lo que podemos concluir que, en nuestro estudio, el principal factor condicionante de los resultados fue el mecanismo lesional.

La mayoría de los autores refieren que los resultados funcionales en los niños son sorprendentes debido a su adaptabilidad y plasticidad cerebral. Además, la necesidad de un procedimiento secundario después de un reimplante es mucho menos frecuente y más tardía que en los adultos.⁽²²⁾ Debido a la amplitud geográfica descrita para

nuestro grupo de estudio, el seguimiento de estos pacientes fue complejo, ya que muchos de ellos, una vez resuelto el traumatismo agudo, no vuelven a nuestro centro hospitalario. El siguiente paso en nuestro estudio será tratar de evaluar el éxito funcional mediante el pase de cuestionarios validados tipo DASH y de encuestas telefónicas o personales, según la disponibilidad de los pacientes.

Conclusiones

Debido a las dificultades técnicas, la mayor frecuencia de traumatismos contusos, y a que se fuerzan más las indicaciones por las implicaciones emocionales que conllevan los reimplantes y revascularizaciones en pacientes pediátricos, los resultados vasculares van a ser peores. Sin embargo, gracias a la enorme plasticidad cerebral de estos pacientes y a su gran adaptabilidad, la recuperación funcional y sensitiva va a ser mucho mejor. Es por ello que, en estos pacientes, la indicación de reimplante/revascularización es absoluta en todos los casos.

En nuestro estudio el único factor pronóstico del éxito quirúrgico con significación estadística fue el mecanismo lesional, con lo que se confirma algo que sabíamos clínicamente: a mayor contusión o arrancamiento menor probabilidad de éxito. Sin embargo, no hallamos significación en el factor edad, y por tanto en el peso, lo que nos puede llevar a pensar que por muy pequeñas que sean las estructuras, una técnica adecuada en manos experimentadas incrementa la probabilidad de éxito.

La técnica quirúrgica de los reimplantes y revascularizaciones en edad pediátrica es similar a la del adulto. Difiere en la secuencia vascular donde, debido al pequeño tamaño de los fragmentos, se suele realizar primero la reparación arterial. En el adulto es también más frecuente la osteosíntesis rígida, prefiriéndose en los pacientes pediátricos el empleo de agujas Kirschner por su versatilidad, rapidez de colocación, y sobre todo, por la menor probabilidad de lesión de la placa de crecimiento.

El tratamiento farmacológico de estos pacientes es muy complejo, tanto por la poca experiencia que existe en este rango de edad, como porque generalmente se asocian efectos adversos mal tolerados tanto por el paciente como por su familia. Es por esto que el manejo debe ser llevado a cabo por especialistas experimentados y altamente cualificados. La realización de un plexo axilar intraoperatorio nos va a servir de gran ayuda en el manejo del dolor de estos pacientes. Asimismo, la clorpromacina ha demostrado ser uno de los fármacos de elección por el doble efecto que presenta, minimizando el vasoespasmo y disminuyendo la ansiedad, sin una sedación relevante.

Dirección del autor

Dra. María Elena Ruiz Alonso
Servicio de Cirugía Plástica
Hospital Universitario de Burgos
Avda. Islas Baleares 3
09006, Burgos (España)
marilenbur@yahoo.es

Bibliografía

1. Tamai S, Hori Y, Tatsumi Y., et al. Mayor limb, hand and digital replantation. *World. J. Surg.* 1979; 3: 17-28.
2. Cheng GL, Pan DD. Digital replantation in children. *Chinese J. Surg.* 1984; 2: 540-544;11:261-264.
3. Ikeda K, Yamauchi S Hashimoto F., et al. Digital replantation in children: a long-term follow-up study. *Microsurgery* 1990; 11: 261-264.
4. Chicarilli ZN. Pediatric microsurgery: revascularization and replantation. *J Pediatric Surg.* 1986; 21: 706-710.
5. Lindfors N, Marttila I. Replantation or revascularization injuries in children: incidence, epidemiology and outcome. *J. Plast. Hand. Surg. Hand.* 2012; 46: 359-363.
6. Mohan R, Panthaki Z, Armstrong MB. Replantation in the pediatric hand. *J. Craniofac. Surg.* 2009; 20(4): 996-998.
7. Atroshi I, Rosberg HE. Epidemiology of amputations and severe injuries of the hand. *Hand. Clin.* 2001; 17: 343-350.
8. Inberg P, Kassila M, Vilkkii S., et al. Anaesthesia for microvascular surgery in children. A combination of general anaesthesia and axillary plexus block. *Acta. Anaesthesiol. Scan.* 1995; 39: 518-522.
9. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 2005; 94: 7-17.
10. Barbary S, Dautel G. La replantation digitale chez l'enfant. *Chirurgie de la main* 2012 ; 31 : 221-226.
11. Kim JY, Brown RJ, Jones NF. Pediatric upper extremity replantation. *Clin. Plast. Surg.* 2005; 32: 1-10.
12. Wiberg M, Hazari A, Ljungberg C., et al. Sensory recovery after hand replantation: a clinical, morphological and neurophysiological study in humans. *Scan. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand.* 2003; 37: 163-173.
13. Hang HO, Jung SG. Results of replantation of amputated fingertips in 450 patients. *J. Reconstr. Microsurg.* 2006; 22: 407-413.
14. Ignatovic V, Najid S, Newall F, Summerhayes R, Monagle P. Dosing and monitoring of enoxaparin (low molecular weight heparin) therapy in children. *Br. J. Haematol.* 2010; 149(5): 734-738.
15. Levin LS, Cooper EO. Clinical use of anticoagulants following replantation surgery. *J. Hand. Surg.* 2008; 33: 1437-1439.
16. American Pain Society. Principles of analgesic use in the treatment of acute pain and cancer pain. 6th ed, Glenview, IL: American Pain Society, 2008. Pp. 324-341.
17. Cheng GL, Pan DD, Zhang NP, Fang GR. Digital replantation in children: a long-term follow-up study. *J. Hand. Surg. (am)* 1998; 23(4): 635-646.
18. Shi D, Qui J, Li D, Zhu L, Jin W, Cai D. Fingertip replantation at or beyond the nail base in children. *Microsurgery* 2010; 50(5): 380-385.
19. Dautel G. Fingertip replantation in children. *Hand. Clin.* 2000; 16(4): 541-546.
20. Janezic TF, Arnez ZM, Solinc M., et al. One hundred sixty-seven thumb replantation and revascularizations: early microvascular results. *Microsurgery* 1996; 17: 259-263.
21. Baker GL, Kleinert JM. Digit replantation in infants and Young children: determinants of survival. *Plast. Reconstr. Surg.* 1994; 94: 139-145.
22. Yu JC, Shieh SJ, Lee JW, Hsu HY, Chiu HY. Secondary procedures following digital replantation and revascularisation. *Br. J. Plast. Surg.* 2003; 56(2): 125-128.