

ARTÍCULO ORIGINAL

# TRAUMATISMO VASCULAR PEDIÁTRICO

## RESUMEN

**Objetivo.** Describir experiencia de un equipo médico-quirúrgico en atención de pacientes pediátricos con injurias vasculares en un tiempo y área geográfica determinadas. Evaluar resultados inmediatos y alejados para inferir pautas y manejo prehospituarios e intrahospituarios en esta patología específica.

**Material y métodos.** Se analizan 36 casos, 49 procedimientos quirúrgicos, en un período de 30 años, con resultados inmediatos y alejados, en casos seguidos. Se revisaron historias clínicas en forma retrospectiva y control posterior por consultorio externo. El método descriptivo son cuadros numerales diagnósticos, procedimientos, demografía, complicaciones y resultados.

**Resultados.** En forma inmediata se revascularizaron todos los casos, dos amputaciones, no hubo óbitos, secuelas neurológicas —parálisis periféricas, secuelas ortopédicas— disbasias.

**Conclusiones.** Se recomienda atención precoz y especializada de estos niños en centros cardiovasculares, con integración neuroquirúrgica ortopédica y plástica.

**Palabras claves:** lesiones vasculares, traumatismo vascular pediátrico, trauma comunitario.

## ABSTRACT

**Objective.** To report the surgical team experience in the management pediatric vascular injuries during a period of time in a given geographic area. To assess immediate and delayed outcome in order to determine pre- and in-hospital approach to this pathology.

**Material and Methods.** Immediate and delayed outcomes of 36 cases, 49 surgical procedures, performed during 30 years were reviewed. A retrospective revision of clinical records and follow up visits was performed.

AUTORES:

ERIO BONETTO,

SILVESTRE SVRIZ

SERVICIO DE CIRUGÍA

CARDIOVASCULAR, TORÁCICA

Y FLEBOLOGÍA. HOSPITAL

DR. JULIO CECILIO PERRANDO

Y SERVICIO DE EMERGENCIAS,

HOSPITAL PEDIÁTRICO DR.

AVELINO CASTELAN.

RESISTENCIA, CHACO,

ARGENTINA.

Correspondencia:

Erio Bonetto, médico.

Comité de Angiopediatria.

Hospital Pediátrico.

Dr. Avelino Castelán.

Av. Vélez Sarsfield 120 - (3500)

Resistencia, Chaco.

**Results.** All patients underwent immediate revascularization. Two amputations. No deaths. Neurological sequelae - peripheral palsy, gait abnormality (dysbasia).

**Complications.** Prompt and specialized management of pediatric patients in cardiovascular centers by a team of cardiovascular, orthopedic, plastic and neurosurgeons is recommended.

**KEY WORDS:** vascular injuries, paediatric vascular trauma, community vascular trauma.

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo vascular pediátrico, ya sea leve, moderado o grave, con compromiso vital o pérdida de miembros, es un evento infrecuente en la atención médica pediátrica de emergencias<sup>1,3,4</sup>. No obstante, su presentación súbita y dramática, ya sea en forma aislada, solo de miembros o como parte de un politraumatismo, en el seno de la comunidad, urbana o rural, implica un fuerte compromiso de los sistemas de derivación de pacientes y en la logística de traslado y atención médica-quirúrgica especializada para inmediata respuesta terapéutica a estos casos<sup>9</sup>. Traumatismos vasculares intrahospitalarios, ya sea en unidades de cuidados intensivos, salas de neonatología, guardias o quirófanos, aunque más controlados, no son menos severos, la mayoría asociados a accesos vasculares, diagnósticos o terapéuticos, requiriendo interconsulta y decisión especializada de urgencia.

Durante tres décadas, 1987-2017, los cirujanos E.B. y S.S. desde 2005, integrantes del servicio de cirugía Torácica y Cardiovascular de Salud Pública, Chaco, estuvieron involucrados en forma directa en el traslado, recepción, diagnóstico, tratamiento, evolución y control posoperatorio de niños con traumatismo vascular en la ciudad de Resistencia, NEA. En equipo con médicos pediatras, ortopedistas, anestesiólogos, neonatólogos, pediatras de cuidados intensivos, cirujanos plásticos, neurocirujanos. Los casos fueron internados en Hospital Pediátrico Avelino Castellán, Instituto Cardiovascular de Chaco, Sanatorio Materno Infantil, Unidad de Neonatología Sanatorio Antártida y Clínica Femechaco, de la ciudad de Resistencia. Se recuperaron historias clínicas y seguimiento alejado, cuando factible, por consultorio externo para determinar la oportunidad y eficacia del tratamiento. Ningún caso fue derivado a otra región desde nuestra ciudad por indicación de nuestro grupo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron las historias clínicas de pacientes registrados como traumatismo vascular en un rango etario de 0-14 años, atendidos en las instituciones antes nombradas en la ciudad de Resistencia, NEA, y países vecinos, desde enero 1987-enero 2017. Fueron seleccionados 42 casos, considerados como muestra representativa del período estudiado. Se descartaron 6 casos por documentación incompleta o sin impacto clínico en la serie analizada, los 36 casos restantes son el objeto de esta comunicación. Ningún caso descartado presentó evolución al óbitos o a la amputación del miembro. Todos los casos fueron operados por el mismo equipo vascular en forma conjunta con cirujanos ortopedistas, plásticos, neurocirujanos, anestesiólogos pediátricos. Fueron intervenidos casos de pocas horas de evolución hasta de más de 14 horas.

Los indicadores para tener en cuenta fueron: edad, sexo, procedencia, agente causal, mecanismo, forma de presentación, criterio y métodos diagnósticos, estado clínico en la admisión, decisión terapéutica, complicaciones, resultados inmediatos, seguimiento y complicaciones tardías.

El seguimiento alejado no fue completo debido a las condiciones geográficas de procedencia de los pacientes. Las complicaciones mediatas y alejadas, comprobadas y registradas, serán motivo de otra comunicación.

**Tabla 1. Edad, sexo y procedencia de los pacientes**

EDAD (AÑOS)	Nº CASOS	PORCENTAJE	SEXO	Nº CASOS	PORCENTAJE	PROCEDENCIA	Nº CASOS	PORCENTAJE
0-5	20	55,55	Masculino	28	77,77	Resistencia <sup>(1)</sup>	10	27,77
5,1- 14	16	44,44	Femenino	8	22,22	NEA <sup>(2)</sup>	26	72,22

La separación en 2 cohortes fue arbitraria (1) Resistencia y (2)NEA: otras localidades del nordeste argentino. Otras localidades significan distancias de hasta 600 km, en una geografía llana y comunicación terrestre con rutas aceptables, salvo contingencias climáticas severas con lluvias e inundaciones, frecuentes en el NEA.

**Tabla 2. Causas de traumatismo vascular en niños**

Causa	N° de casos	Porcentaje
Caída, fractura ósea	7	19,44
Corte, punción, atrición	9	25
Arma de fuego	3	8,33
Vehículo vía pública	4	11,11
Arma blanca	4	11,11
Vía férrea	1	2,7
Maquinarias, herramientas	2	5,55
Fármacos (extravasación local)	2	5,55
Accesos vasculares	3	8,33
Cirugía ortopédica electiva	1	2,77

**Tabla 3. Mecanismos de traumatismo vascular**

Mecanismos	N° de casos	Porcentaje
Abiertos	20	55,55
Cerrados	13	36,11
Accidentes intrahospitalario	3	8,33

**Tabla 4. Formas de presentación**

Presentación	N° de casos	Porcentaje
Hemorrágicas <sup>(1)</sup>	12	33,33
Isquémicas <sup>(2)</sup>	24	66,66

(1) Formas hemorrágicas, generalmente por pérdida externa, o interna en troncales (tórax, abdomen, pelvis), ingresan con hipovolemia y shock hemorrágico.

(2) Presentación con isquemia aguda, ausencia de pulsos distales, frialdad y palidez del miembro afectado. Pueden presentarse combinadas.

**Tabla 5: Métodos diagnósticos**

Métodos diagnóstico	N° de casos	Porcentaje
Doppler portátil ("de bolsillo")	36	100
Doppler intraoperatorio	16	44,44
Rx óseas de miembros (diag. ortopédico)	14	38,89
Rx de tórax	12	33,33
TAC partes blandas miembros <sup>(1)</sup>	3	8,33
AngioTAC	2	5,55
TAC cerebral (lesión carótida)	2	5,55
Angiografía convencional (postoperatoria)	2	5,55

(1) Ausencia de pulso miembro afectado

<b>Criterio diagnóstico</b>	<b>N° de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
Anamnesis y examen clínico	30	83,33
Hematocrito menor 30%	14	38,88
Cianosis miembro afectado	9	25
Impotencia funcional	15	41,66

En todos los casos, la decisión terapéutica —intervención quirúrgica— se basó en criterio clínico. No hubo exploraciones “negativas” vasculares.

**Tabla 6. Procedimientos quirúrgicos**

<b>Procedimiento quirúrgico</b>	<b>N° de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
Inyección, topicación arterial directa con papaverina, arteriolisis	6	13,66
Papaverina percutánea (neonatos)	5	13,88
Anastomosis término-terminal	2	5,55
Puente arterial con interposición venosa (safena)	11	30,55
Ligadura arco palmar	2	5,55
Recolocación catéter para hemodiálisis	1	2,77
Trombectomía venosa iliofemoral	1	2,77
Trombectomía arterial	1	2,77
Arteriorrafia lateral	7	19,44
Fasciotomía	5	13,88
Ligadura cubital	1	2,77
Reconstrucción de puente venoso	2	5,55
Vaciamiento compartimental (músculos) pierna	1	2,77
Arterioplastia con vena	1	2,77
Reconstrucción troncular venosa (femoral común-Poplítea)	2	5,55
Rafia ventrículo derecho	1	2,77

**Tabla 7. Cirugías complementarias no vasculares (no cuantificadas)**

<b>Procedimientos simultáneos o diferidos con cirugía vascular</b>
Toilettes partes blandas, injertos cutáneos homólogos, colgajos (cirugía plástica)
Fijaciones óseas, inmovilizaciones externas, tenorrafias (cirugía ortopédicas)
Amputación de miembro inferior
Neurorrafias, neurolisis, reconstrucción plexos (neurocirugía)

**Tabla 8. Lesiones asociadas por región anatómica**

Complicación inmediata	N° de casos	Porcentaje
Síndrome de repercusión	2	5,55
Hemorragia posreconstrucción vascular	2	5,55
Infección en partes blandas	4	11,11
Lesión neurológica, sección, atrición, desgarramiento plexural	3	8,33
Óbitos	0	0
Amputación de miembro inferior (primaria) (1)	2	5,55

(1) Imposibilidad de revascularizar por destrucción masiva de tejidos.

**Tabla 9. Complicaciones inmediatas (30 días)**

Lesión	N° de casos	Porcentaje
Fractura ósea, luxación(codo, rodilla)	9	25
Lesión neurológica periférica (troncal, plexural)	3	8,33
Trauma tóraco-cervical	2	5,55
Trauma craneoencefálico	1	2,77

## RESULTADOS

En la serie presentada, los resultados a 30 días. Todos los casos referidos (36) en la ciudad de Resistencia y área de influencia (NEA y países vecinos), durante el período estudiado, fueron admitidos en las instituciones nombradas, evaluados clínicamente, estudios complementarios antes descriptos y tratados en forma invasiva, punciones o cirugías, no se usaron procedimientos radiológicos endovasculares (controversiales en trauma vascular pediátrico). Debido a la amplia dispersión temporal (30 años) no se cuantificó la demora desde el episodio traumático al procedimiento terapéutico. No hubo óbitos, dos amputaciones fueron primarias, debido a la atrición masiva del miembro (accidente ferroviario y maquinaria agrícola, manga elevadora de granos). Todos los casos fueron revascularizados exitosamente con los métodos descriptos. Dos casos presentaron secuelas neurológicas periféricas un miembro superior con lesión del plexo braquial y nervio radial e inferior por ciático poplíteo externo, actualmente en tratamiento ortopédico. Un caso de secuela de vaciamiento muscular de la pierna por síndrome de repercusión fue tratado con artrodesis de tobillo. Lesiones

de partes blandas y ortopédicas fueron seguidas y tratadas por cirujanos correspondientes con perfusión satisfactoria. Un caso de compromiso de desarrollo de miembro superior, cuatro años después de revascularizado, con pulso radial presente, con oclusión de puente axilo humeral, solicitó tratamiento en otro centro cardiovascular.

## **CASOS CLÍNICOS**

Por su complejidad, se describen dos casos en la serie:

J.R. 9 años. Abril 2014: Traslado desde la localidad de El Sauzalito (el impenetrable chaqueño) a 500 km de Resistencia. Herida penetrante en axila izquierda, 14 días de evolución, transfusión de 400 cc sangre en localidad de origen, ausencia de pulso en muñeca y codo izquierdos, tumor pulsátil en axila izquierda (pseudoaneurisma), impotencia funcional miembro superior afectado. Hto 24%. Se indica exploración quirúrgica sin estudio angiográfico, solo Rx de tórax. Integra el equipo un neurocirujano. Abordaje transaxilar, apertura de pseudoaneurisma axilar, se comprueba “astilla de madera” de 8 cm longitud, incrustada en axila que atraviesa la región infraclavicular hasta la apófisis transversas de las vértebras cervicales, no se puede controlar boca proximal del aneurisma por lo que se efectúa estereotomía mediana, disección extrapleurar del arco aórtico, clampo intrapericardico de arteria subclavia izquierda. Disección de plexo braquial comprobándose indemnidad de troncos nerviosos, ligadura de vena axilar destruida. Identificación de cabo distal de arteria axilar, cabo proximal no se identifica, ligadura de arteria subclavia izquierda yuxtaórtica, se reconstruye flujo arterial a miembro superior con puente carótido axilar lateroterminal con segmento de vena safena interna. Alta con pulsos distales presentes y buena perfusión. Quedó pendiente evaluación por neurocirugía.

S.S. 1 año, 8 meses. Octubre 2016: Traslado de localidad de Machagay (100 km Resistencia) dos días de evolución, herida cortante en cuello por caída doméstica, hemorragia severa y foco neurológico.

“Chorro de sangre a distancia”, según relató la madre el día del accidente, cohibida “con compresión y sutura de piel” por médico de guardia local, es derivada para evaluación por presentar déficit motor en hemicuerpo contralateral. Tac cerebral infarto contralateral al lado afectado por trauma, “pocket doppler” cervical ausencia de flujo carótideo sobre la lesión, angioresonancia cervical “amputación” carótida

primitiva. Exploración quirúrgica 96 horas después del trauma, se constata sección completa de arteria carótida primitiva izquierda, se efectuó reconstrucción término-terminal con segmento de vena safena interna. Buena recuperación inicial, pendiente reevaluación neurológica.

Desde el punto de vista sanitario, el área programática intervenida abarca el Chaco Australamericano, paralelo 29 al 25, meridiano 53 al 56, provincias argentinas de Chaco, norte de Santa Fe, este de Santiago del Estero, Salta y países vecinos, superficie aproximada de 300.000 km<sup>2</sup>, población de 2.000.000 con urbanización 80% en localidades pequeñas, clima subtropical. Llanura con monte alto y bañados. Vías de comunicación terrestre suficientes para contacto humano.

El punto de derivación más lejano en nuestra serie localizado a 600 km de Resistencia.

Desarrollo económico agroganadero, forestal, industrialización incipiente y servicios.

## **DISCUSIÓN**

El traumatismo vascular en la infancia, si bien infrecuente, es un desafío para el sistema de atención sanitaria y concretamente para el equipo multidisciplinario a cargo del caso.

Dos situaciones pueden considerarse: aquellos nosocomiales, internados en sala general o de cuidados intensivos, cuyo trauma fue provocado por accesos vasculares (arteriales o venosos) y eventualmente durante procedimiento quirúrgico y otro grupo, más numeroso, de pacientes con trauma en la comunidad, domésticos o espacios públicos, estos últimos cerrados o penetrantes.

Si bien los traumas nosocomiales son más frecuentes en menores de 5 años (vasos más pequeños) en la serie estudiada hay casos de trauma comunitario severos a partir de los 2 años.

Los eventos en la vía pública graves, como accidentes vehiculares o por impacto en la calle, no son tan numerosos como otras series, así como trauma troncales (tórax, abdomen)<sup>3,4,5</sup>. Lo atribuimos a la demografía, población dispersa de pequeñas comunidades. Las dos amputaciones ocurrieron en trauma rural. No aparecen en la serie traumatismos vasculares abdominales y uno solo torácico,

por herida de arma blanca con desgarro cardíaco contenido que se solucionó con rafia de ventrículo derecho (niño de 8 años).

En el escenario comunitario (la vía pública) del trauma, la hemorragia externa en un miembros o cuello desconcierta a los asistentes, aun al personal sanitario que acude a la urgencia, debe mantenerse la calma y comprimirse sobre planos óseos, axila, ingle, hueco supraclavicular con pañuelo o prenda, sedar al niño y trasladarlo de urgencia a centro de referencia vascular. No perder tiempo en efectores de baja complejidad. Si la demora del traslado es prolongada, más de 4 horas, sobrehidratar y heparinizar para prevenir trombosis secundaria en miembros. Evitar exploración quirúrgica si no se está en condiciones de efectuar reparación vascular. El uso de “shunt” provisorio, si bien efectivo, es difícil de implantar sin experiencia. Administrar hemoderivados solo frente a inestabilidad hemodinámica con hematocrito bajo.

En la admisión al centro de referencia, el examen físico y el interrogatorio a los padres, en lesiones en miembros, en la serie estudiada, hace el diagnóstico en el 90% de los casos. Solamente en tórax, abdomen y cuello se solicitan estudios específicos. De hecho, en toda la serie se efectuó una sola angio-TC (lesión carotidea).

Las angiografías fueron postoperatorias<sup>2</sup> por alguna complicación o duda de perfusión (cuadro 7).

Esta conducta no concuerda con otras experiencias<sup>1,4,5</sup>, el motivo sería la falta de disponibilidad de equipos diagnósticos en la institución y la demora de la logística de traslado. Además, en niños, para procedimiento invasivo, se necesita anestesia general.

A veces, la interconsulta vascular se hace en quirófano con paciente explorado por cirujano ortopedista, por fracturas, luxaciones de codo, rodilla o tobillo. De todas maneras, ningún déficit de perfusión postoperatorio se atribuyó a la falta de diagnóstico angiográfico. Concuerda también con nuestra experiencia en adultos<sup>9</sup>.

Otras formas de presentación, a las que denominamos “traumavascular demorado”, días o semanas luego del evento, consultan por hemorragia iterativa severa, soplo, hematoma puntal a veces pequeño, en el lugar de herida penetrante, con pulsos distales presentes, también fueron exploradas sin angiografía, en todas se constató pérdida de continuidad de la pared arterial.

Con respecto a las formas de presentación, isquémicas o hemorrágicas, las últimas más notables, alto índice de sospecha con hematocrito bajo, motivan la pronta consulta quirúrgica; las primeras más larvadas pero no menos peligrosa, dado la isquemia aguda es mejor tolerada en niños, poco frecuente en pediatría es interpretada en forma equívoca por el pediatra de cabecera retardando la interconsulta. La presencia de pulsos distales al área traumatizada crea una actitud “de espera” peligrosa, en la serie se registraron asociados a lesión vascular: hematoma en trayecto arterial, hipotensión al ingreso <60 mmhg, hematorcrito <30, anamnesis afamiliares “sangre chorro distancia”, soplo sobre área del traumatismo, informe de médico en terreno, hematoma pulsátil en área del traumatismo, cianosis distal, impotencia funcional, síndrome compartimental. Todos los pacientes con estos síntomas y signos fueron explorados quirúrgicamente con hallazgos positivos.

Los roles del equipo quirúrgico son protagonizados inicialmente por el ortopedista, en lesiones osteoarticulares, con fijación o inmovilización transitoria del miembro, seguido por el procedimiento de revascularización, perfusión primero, si necesario neurocirujano explora troncos y plexos y eventualmente hay colaboración del cirujano plástico para pérdida de partes blandas. En la serie presentada las complicaciones neurológicas, secciones o atriciones y las infecciones de partes blandas fueron las situaciones más demandantes para los resultados a largo plazo.

Los aspectos técnicos han sido descriptos en otras comunicaciones<sup>8,9</sup> sintéticamente se requiere instrumental apropiado para cirugía vascular pediátrica, lupas, microscopio (neurocirugía), colchón térmico, calentamiento de líquidos de infusión, disección vascular mínima para evitar espasmo, uso liberal de injertos venosos autologos para reconstrucción del flujo, puntos separados, suturas de polidioxano 6-0, 7.0, uso de tutores endoluminales, heparinización sistémica (si no está contraindicada), uso reducido de catéter de Fogarty (espasmo vascular), clampeo delicado (bull-dog de plástico), uso de lazadas vasculares de silastic para control de cabos, papaverina solución disponible, doppler portátil intraoperatorio. Con respecto a fármacos locales tópicos o por inyección, fueron utilizados papaverina y lidocaína. También calor local con solución fisiológica. No se utilizaron nitritos (locales o sistémicos). La administración de heparina (1mg/kg peso) fue selectiva, dependiendo de la

afectación en cavidades y compromiso de partes blandas. Las maniobras ortopédicas (placas, clavos, tutores, etc.) deberán ser pospuestas si hubiera alguna prevención con la técnica vascular; habitualmente, en miembros se inmoviliza provisoriamente con férula en mediacaña en posición apropiada y, en un segundo tiempo, se practica la cirugía ortopédica. La reconstrucción neurológica es más compleja (no disponible en todos los casos). En nuestra serie, solo han sido exitosas neurorrafias en agudo, de ahí la importancia del compromiso de neurocirujano<sup>10</sup>. ■

*Conflicto de intereses:* los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados al trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Jiten Jaupuria et al. "Paediatric extremity vascular injuries". *Injury.Int. J.Care Injured* 45 (2014) 176-182.
- 2) Tepas JJ. III et al. "Paediatric Trauma is very much a surgical disease". *Annals of Surgery*. Vol 237, 2003, N 6, 775-781.
- 3) Yomi J. Fayiga et al. "Blunt paediatric vascular trauma" *Journal of Vascular Surgery* (1994) Vol 20, N 3, 418-425.
- 4) Myers S. et al. "Noniatrogenic paediatric vascular trauma". *Journal of Vascular Surgery*, 1989, Vol 10, N 4, 258-265.
- 5) Nathan DA et al. "Outcomes of truncal vascular injuries in children". *J. Paediatric Surg.* (2009), October 44 (10), 1958-1964.
- 6) Flanigan DP "Experience with iatrogenic paediatric vascular injuries". *Annals of Surgery*, October 1983, Vol 198, N 4, 430-440.
- 7) "Late complications after femoral artery cath. In children less than five years of age" *J. Vasc. Surgery*, 1990, Vol 11, N 2, 297-305.
- 8) Bonetto E., Ibañez E., Jorge y A. Salemi L. "Revascularizaciones periféricas en menores de 15 años". 1º Congreso Medicina, Resistencia, Chaco 1987.
- 9) Erio A. y Bonetto J. "Traumatismo Cardiovascular". *Manual de Procedimientos*. Univ. Católica de Córdoba, 2004.
- 10) Lally K. "Long term Follow-up of braquial artery ligation in children". *Annals of Surgery*, 1990, Vol 212, N 2, 194-196.
- 11) Susan Baker MPH et al. "The injury severity score". *The Journal of Trauma*, 1974, Vol 15, N 8, 187-195.
- 12) G. Tracheotis et al. "Traumatic thoracic aorta rupture en pediatrics patient". *Annals Thoracic Surgery* 1996, 62, 724-32.
- 13) Hafez HM. et al. "Lower extremity arterial injury: results of 550 cases an review of risk factors associated con limb loss". *J. Vascular Sur.* 2001, Vol 33, N 6, 1212-18.
- 14) Michel K. et al. "Management of iatrogenic arterial injuries in infant and children" *J. Pediatric Surgery* 1982, Vol 17, No 6, 933-939.
- 15) Harris L. et al. "Major vascular injuries in the pediatric population", *Annals of vascular surgery* 2003, Vol 17, N 3, 266-269.
- 16) Whitehouse WM. et al. "Pediatric Vascular Trauma", *Arch. Surgery* 1976, Vol 111, 1269-1275.