


Reemplazo de perito y aporta dictamen pericial Rad 19-001-33-33-008-2020-00141-00

William Andres Ordonez Bastidas <willaob@hotmail.com>

Vie 9/08/2024 9:48 AM

Para: Juzgado 08 Administrativo - Cauca - Popayán <j08admpayan@cendoj.ramajudicial.gov.co>

CC: serranoescobar@gmail.com <serranoescobar@gmail.com>; gerencia@laestancia.com.co <gerencia@laestancia.com.co>; Estados Judiciales Ospedale <estadosjudiciales@ospedale.com.co>; Area Juridica Dumian Medical S.A.S. <juridico@dumianmedical.net>; notificaciones_judiciales@dumianmedical.net <notificaciones_judiciales@dumianmedical.net>; clinicasantagracia@dumianmedical.net <clinicasantagracia@dumianmedical.net>; notificaciones@cauca.gov.co <notificaciones@cauca.gov.co>; tereleber@gmail.com <tereleber@gmail.com>; Notificaciones Judiciales Medimás <notificacionesjudiciales@medimas.com.co>; notificacioneslegales.co@chubb.com <notificacioneslegales.co@chubb.com>; juridica <juridica@arenasochoa.com>; notificacionesjudiciales@libertycolombia.com <notificacionesjudiciales@libertycolombia.com>; co-notificacionesjudiciales@libertycolombia.com <co-notificacionesjudiciales@libertycolombia.com>; GHA NOTIFICACIONES ABOGADOS <notificaciones@gha.com.co>; notificacionesjudiciales@previsora.gov.co <notificacionesjudiciales@previsora.gov.co>; firmadeabogadosjr <firmadeabogadosjr@gmail.com>; juridicasaludcauca@gmail.com <juridicasaludcauca@gmail.com>; Maria Alejandra Paz Restrepo <mapaz@procuraduria.gov.co>; willaob@hotmail.com <willaob@hotmail.com>

 8 archivos adjuntos (6 MB)

1 3.1 CERTIFICADO CALIDAD PERIMEDICAL DEL VALLE.pdf; 2 Oficio Dr Ordoñez y Dr Serrano.pdf; 3 OFICIO REMISORIO PARA ENTREGA DE DICTAMEN - SUR MARGARITA MUÑOZ.pdf; 4 DICTAMEN PERICIAL SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA.pdf; 5 HOJA DE VIDA FUNCION PUBLICA VICTOR VIDAL (2).pdf; Ref 3 lesion vascular periferica, vision de cirujano vascular_.pdf; Ref1 Jeffrey A. Rihn; Yram J, Groff Cristopher D. Harner & Peter S. Cha. Lucación traumática de rodilla valoración y tratamiento_.pdf; Ref2 Lesion vascular periferica.pdf;

No suele recibir correos electrónicos de willaob@hotmail.com. [Por qué esto es importante](#)

Popayán, 9 de agosto de 2024

Doctora

Zulderly Rivera Angulo

Juez Octava Administrativo del Circuito de Popayán.

E. S. D.

Asunto: Reemplazo de perito y aporta dictamen pericial
Radicado: 19-001-33-33-008-2020-00141-00
Demandante: SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA Y OTROS
Demandado: DEPARTAMENTO DEL CAUCA, SECRETARIA DE SALUD y otros

William Andrés Ordóñez Bastidas, mayor y vecino de esta ciudad, identificado como aparece al pie de mi correspondiente firma, abogado en ejercicio, obrando en condición de apoderado de la parte DEMANDANTE, conforme con el poder que ya consta en el proceso, de manera respetuosa me dirijo al Despacho con el propósito de informar que la empresa PERIMEDICAL DEL VALLE S.A.S., con la cual se contrató la prueba pericial aportada al proceso, se comunicó con el suscrito apoderado y remitió oficio a nuestra oficina, en el cual indica que *“hemos tenido contacto con el Dr. Fabio Alejandro Sánchez, cirujano vascular que suscribió la experticia en mención, quien manifiesta que no presentará la sustentación de éste, lo cual constituye un incumplimiento de parte del mencionado profesional a sus obligaciones contraídas que escapa al control de nuestra empresa. Por lo tanto, Perimedical del Valle solicita al despacho y a la parte el retiro de esa prueba, e informa que hemos llevado a cabo la ubicación de otro profesional idóneo que surta el Dictamen pericial a satisfacción”*.

Así las cosas, debido al incumplimiento anunciado por el mencionado profesional de la salud, que tal situación escapa absolutamente al control de la parte demandante y de la empresa que se ha contratado para tal fin, en virtud del principio de aseguramiento de la prueba y del derecho a la prueba, de manera atenta me permito

solicitar al Despacho que no sea tenido en cuenta el dictamen pericial aportado por la parte demandante a través de correo electrónico del 27 de febrero de 2024 y que fuera suscrito por el Dr. Fabio Alejandro Sánchez y que, en su lugar, se tenga como prueba pericial la que se aporta junto con este correo electrónico, que es suscrita por el Dr. Víctor Hugo Vidal, especialista en cirugía cardiovascular y vascular periférico.

Este dictamen pericial fue anunciado por esta parte actora en la contestación de excepciones, en virtud de la facultad que otorga el artículo 227 del Código General del Proceso, y que se sustentó en que el término de para contestar excepciones resultaba demasiado corto para poder proceder a la elaboración y presentación del dictamen pericial mencionado.

Así, en aras del principio de celeridad y de economía procesal, nos permitimos aportar la mencionada pericia, elaborada por el doctor FABIO ALEJANDRO SÁNCHEZ, especialista en Cirugía Vascular de la Universidad de Antioquia, cuya experiencia e idoneidad se acreditan con los documentos adjuntos al presente memorial.

De esta manera me permito adjuntar:

1. Certificado de calidad de PERIMEDICAL DEL VALLE
2. Oficio dirigido por la sociedad PERIMEDICAL DEL VALLE al suscrito apoderado en el cual se certifica la dificultad relacionada con perito y solicitud de su reemplazo.
3. Oficio por medio del cual la sociedad PERIMEDICAL DEL VALLE hace entrega del dictamen médico pericial suscrito por parte del Dr. Víctor Hugo Vidal Giraldo, nuevo perito.
4. Dictamen pericial surtido por el Dr. Víctor Hugo Vidal Giraldo.
5. Hoja de vida del Dr. Víctor Hugo Vidal Giraldo
6. Referencias de literatura científica del dictamen pericial en tres artículos científicos:
 - 6.1. Jeffrey A. Rihn; Yram J, Groff; Cristopher D. Harner & Peter S. Cha. Lucación traumática de rodilla: valoración y tratamiento. Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons (Edición Española), 2004, 3:406-418
 - 6.2. Lisseth López-Narváez; Andrea Salazar-Trujillo; Juan F Cáceres-Sepúlveda; Cristian Rincón-Guio & José Daniel Charry-Cuellar. Trauma vascular periférico. Cir. gen vol.41 no.3 Ciudad de México jul./sep. 2019, Epub 27-Nov-2020
 - 6.3. Salas Cristian - Trauma Vascular visión del cirujano vascular, rev. med. clin. condes - 2011; 22(5) 686-696.

Remito copia del presente memorial a todas las partes procesales

Agradezco su atención

Atentamente

William Andrés Ordóñez Bastidas

C.C. 1.061.734.734

T.P. 230.816 del C.S. de la J.

Apoderado parte demandante

BUREAU VERITAS
Certification



PERIMEDICAL DEL VALLE S.A.S

Entidad Contratante: Carrera 34#25-40 - Alvernia
Tuluá, Valle Del Cauca, Colombia

BVQI Colombia Ltda. certifica que el Sistema de Gestión de la organización ha sido auditado y se ha encontrado conforme con los requerimientos de las normas de Sistema de Gestión que se detallan a continuación

ISO 9001:2015

Alcance de Certificación

PRESTACIÓN DE SERVICIOS PARA PERITAJE MÉDICO - JURÍDICO EN DICTÁMENES PERICIALES MÉDICOS, DICTÁMENES PERICIALES VETERINARIOS, VALORACIÓN DE APOYO JUDICIAL Y ASESORIAS JURÍDICAS.

No Aplicabilidad:

7.1.5.2 Trazabilidad de Las Mediciones

8.3 Diseño y Desarrollo de los Productos y Servicios

Fecha de Inicio del Ciclo Original de Certificación:

28 noviembre 2023

Fecha de Vencimiento del ciclo previo:

N/A

Fecha de Auditoria de Certificación:

05 octubre 2023

Fecha de Inicio del ciclo de Certificación:

28 noviembre 2023

*Sujeto a la operación continua y satisfactoria del Sistema de Gestión de la organización, este certificado vence el: **27 noviembre 2026***

Certificado No.

CO23.08078

Versión: **No. 1**

Fecha de Revisión: **28 noviembre 2023**

DocuSigned by:

Carolina Prieto

EA7334FADEA34B1...

Carolina Prieto Carranza
Gerente Técnico



ISO/IEC 17021-1:2015
10-CSG-007

Oficina Local: BVQI Colombia Ltda. Carrera 16 No 97-40 Torre 1 Oficina 401.
Bogotá D.C. – Colombia

Cualquier aclaración adicional relativa al alcance de este certificado y a la aplicabilidad de los requerimientos del Sistema de Gestión, puede obtenerse consultando a la organización.

Para comprobar la validez del certificado, por favor escanear el Código QR. Cualquier modificación total o parcial por cualquier medio al registro original hará que pierda su validez.





Tuluá, Valle del Cauca, 24 junio del 2024.

Doctores:

WILLIAM ANDRES ORDOÑEZ BASTIDAS

LUIS GUILLERMO SERRANO ESCOBAR

E. S. D.

Asunto: Certificación sobre dificultad relacionada con perito y solicitud de su reemplazo.

Expediente: 19-001-33-33-008-2020-00141-00

Actor: SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA Y OTROS

Demandado: DEPARTAMENTO DEL CAUCA, SECRETARIA DE SALUD y otros

Autoridad judicial: Juzgado Octavo Administrativo del Circuito de Popayán.

Medio de control: REPARACION DIRECTA

Cordial saludo, PERIMEDICAL DEL VALLE S.A.S empresa legalmente constituida y certificada en calidad bajo la norma ISO 9001:2015, cuyo objeto social es la elaboración y presentación de dictámenes parciales, nos permitimos informar y certificar que, a efectos de poder lograr a cabalidad el cumplimiento correspondiente de las diligencias necesarias para que se surta el dictamen pericial de cirujano vascular que se ha aportado al proceso de la referencia, hemos tenido contacto con el Dr. Fabio Alejandro Sánchez, cirujano vascular que suscribió la experticia en mención, quien manifiesta que no presentará la sustentación de éste, lo cual constituye un incumplimiento de parte del mencionado profesional a sus obligaciones contraídas que escapa al control de nuestra empresa. Por lo tanto, Perimedical del Valle solicita al despacho y a la parte el retiro de esa prueba, e informa que hemos llevado a cabo la ubicación de otro profesional idóneo que surta el Dictamen pericial a satisfacción.

Así, para resolver el inconveniente presentado por el perito asignado, y asegurar la prueba, nos permitimos informar que se ha asignado al Dr Víctor Hugo Vidal, quien es Médico Especialista en **CIRUGIA CARDIOVASCULAR Y VASCULAR PERIFERICO**, quien surtirá el dictamen pericial mencionado.

Agradeciendo su atención.

Atentamente,

DRA. CLAUDIA RAYO RADA.

Gerente.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Cra 34 # 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

Tuluá Valle del Cauca.
25 junio del 2024.

Doctores:

WILIAM ANDRES ORDOÑEZ BASTIAS Y LUIS GUILLERMO SERRANO

Apoderados.

ASUNTO: Entrega Dictamen Médico Pericial- **SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA**

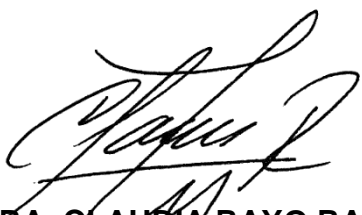
De manera atenta hacemos entrega del dictamen médico pericial solicitado por usted. Dicha experticia es rendida por PERIMEDICAL DEL VALLE SAS, empresa legalmente constituida y certificada en Calidad ISO 9001:2015; a través del Doctor **VICTOR HUGO VIDAL GIRALDO**, médico y cirujano Universidad Libre de Cali, especialista en cirugía vascular periférico y cirujano cardiovascular de la universidad de los Andes, con 8 años de experiencia en el ejercicio de la profesión y perito adscrito a nuestra empresa.

De manera formal solicitamos que, para la sustentación del dictamen en la audiencia pública de manera virtual, nos notifiquen por cualquier medio sea físico o electrónico a través de: perimedicaldelvalle@gmail.com; o en la ciudad de Tuluá Valle, Carrera 34#25-40 o a través del celular: 3116553132- 3215674724, esto con la finalidad de agendar al especialista.

Nota: En caso de requerir la presencialidad del perito en la audiencia, los gastos del traslado estarán a cargo del solicitante del dictamen en su totalidad. Así mismo, en caso de requerir la asistencia del perito a otra audiencia en la misma instancia o en una superior, deberá pagar el valor asignado por PERIMEDICAL DEL VALLE SAS.

Se anexan certificaciones académicas y profesionales de los especialistas que elaboran el dictamen.

Con toda atención,



DRA. CLAUDIA RAYO RADA.
Gerente.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA
Cra 34 # 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724
perimedicaldelvalle@gmail.com
www.perimedicaldelvalle.com

DICTAMEN PERICIAL

A. NOMBRE Y PERFIL DEL PERITO:

VICTOR HUGO VIDAL GIRALDO

Cedula de ciudadanía: 16830715 de Jamundí.

Registro Medico: 1913.

Tiempo de experiencia en atención médica: 25 años

Dirección, teléfono y correo electrónico: Cra 34 #25-40, Tuluá Valle, teléfono: 3116553132- 3215674724, Correo: perimedicaldelvalle@gmail.com

ESTUDIOS: médico y cirujano Universidad Libre de Cali, especialista en cirugía vascular periférico y cirujano cardiovascular de la universidad de los Andes.

EXPERIENCIA: 8 años como cirujano vascular periférico y cardiovascular.

B. PERITAJE MEDICO SOLICITADO POR:

El Dr. (abogado). WILLIAM ANDRES ORDOÑEZ BASTIDAS.

Este dictamen médico de SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, se requiere para ser aportado dentro del proceso de responsabilidad médica como medio de prueba.

Fuente de información para el peritaje médico: Historia clínica de la paciente, Literatura médica, medicina evidencial, protocolos de manejo, Guías de práctica clínica, experiencia

Fecha de solicitud del peritaje médico: 12 de mayo del 2024.

Fecha de entrega del peritaje médico: 16 de julio del 2024.

De conformidad con lo dispuesto por el Código General del Proceso en su artículo 226, me permito hacer las siguientes declaraciones:

- 1.- Actúo con completa autonomía e independencia profesional, de manera tal que mi opinión es independiente y corresponde a mi real convicción profesional sobre la materia de la experticia.
- 2.- El dictamen fue elaborado directamente por este servidor.
- 3.- He realizado publicaciones científicas sobre la materia en los últimos diez años, pero no están relacionadas con este dictamen.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

- 4.- No he sido designado como Perito en casos o procesos judiciales.
- 5.- No he intervenido como perito en proceso de responsabilidad médica donde actúa el Dr. WILLIAM ANDRES ORDOÑEZ BASTIDAS como apoderado de la parte demandante.
- 6.- No estoy incurso en ninguna de las causales del artículo 50 del CGP.
- 7.- Los exámenes, métodos, y parámetros de análisis utilizados para evaluar el caso y soportar mi opinión profesional para el dictamen, corresponden a los que utilizo de manera sistemática y usual para el ejercicio de mi profesión.
- 8.- Para notificaciones me ubico en la Cra 34 #25-40, Tuluá Valle, teléfono: 3116553132- 3215674724, Correo: perimedicaldelvalle@gmail.com
- 9.- Acompaño a la presente, copia de los documentos que acreditan mi idoneidad sobre la materia objeto del dictamen.

FUNDAMENTO: Efectúo el presente dictamen médico especializado con base en la copia de la historia clínica de la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA que en su momento pertenecía al régimen subsidiado de la EPS MEDIMAS y cubre su atención médica desde la consulta por trauma de rodilla derecha, el día 15-11/2019, en dicha historia clínica se describe la atención médica en la CLINICA SANTA GRACIA Y CLINICA LA ESTANCIA.

C. APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Para la realización de este Dictamen, se debe tener presente que equivale a una investigación de carácter científico en el cual se emplea un método, que consiste en la manera como se aborda la investigación con un carácter objetivo y sistémico, que lo convierta en verificable, reproducible y fundamentado en un razonamiento claro, exhaustivo, detallado, preciso y riguroso.

El método científico nos permite observar, pensar y resolver problemas de manera objetiva y sistemática, por lo cual es importante su aplicación, puesto que es el

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

procedimiento mediante el cual podemos dar respuesta a cada problema del conocimiento permitiéndonos comprobar una hipótesis.

Para la realización del presente dictamen, apliqué el método científico, en el cual existen variaciones en la literatura en cuanto a los pasos a seguir para su aplicación, y que de manera general se resumen en cuatro pasos, los cuales apliqué de la siguiente manera:

1.- PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS

El ejercicio de la medicina, nos lleva al planteamiento de interrogantes tales como el límite de responsabilidad durante la atención e intervención quirúrgica de paciente con trauma vascular.

Es claro que, es una profesión de medios y no de resultados, por lo cual, el profesional está obligado a utilizar los medios y técnicas más adecuadas y acorde con el avance de la ciencia, para evitar complicaciones y lesiones iatrogénicas.

La violación de la *lex artis* está dada por una situación de impericia, imprudencia o negligencia, en donde encontramos resultados que no fueron previsibles, que no se contemplaron, siendo evitables con un actuar responsable.

Para esta investigación se plantea el problema, teniendo en cuenta, demora sufrida por la paciente y los hallazgos encontrados en su historia clínica, en donde se puede evidenciar el actuar médico. Por lo cual se hace el siguiente planteamiento del problema, pretendiendo probar si hubo o no responsabilidad en el actuar del médico:

1.1.- ¿La identificación temprana de los signos duros y blandos de lesión vascular inicial del paciente en nivel de mediana complejidad pudo incidir en la demora para ser intervenida quirúrgicamente por cirugía vascular?

1.2.- ¿El estudio Gold estándar para lesión vascular de la extremidad es la arteriografía de los miembros inferiores?

1.3.- ¿La oportunidad en el manejo de un paciente con trauma vascular periférico es importante para la recuperación de una extremidad?

OBJETIVO

El objeto de la presente pericia que se ofrece, es emitir la opinión científica sobre la atención médica otorgada en la clínica SANTA GRACIA Y LA ESTANCIA y realizado a la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, así como para explicar cuál es la verdad científica y medica sobre si existió elementos de responsabilidad profesional en lo que concierne a la actuación médica y si existe relación de

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

causalidad entre la demora de la atención, el actuar del médico, la amputación de la extremidad así como si este hecho era previsible y/o evitable.

2.- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS:

2.1.- El tiempo prolongado de la valoración por cirugía vascular aumenta la morbimortalidad de los pacientes con criterios para cirugía de revascularización.

2.2.- Ante la identificación de signos duros de lesión vascular, la conducta sugerida es la exploración vascular quirúrgica o endovascular.

2.3.- El tiempo de oro para revascularización arterial debe ser menor a 6 horas.

2.4.- El síndrome de reperfusión aumenta la morbimortalidad de los pacientes revascularizados directamente relacionado con el tiempo de la cirugía.

3.- OBTENCIÓN DE LINEAMIENTOS DE LA HIPÓTESIS

La técnica utilizada para verificar o descartar la hipótesis planteada se estableció a partir del análisis detallado de la historia clínica de la señora SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA resultado de los estudios clínicos, imagenológicos, valoraciones médicas, revisión bibliográfica.

4.- EMPLEO DE TÉCNICAS EMPÍRICAS.

El conocimiento empírico es el obtenido con el uso de los sentidos del ser humano, a partir de la experimentación o la observación que, para este caso, lo es sobre la historia clínica del paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, donde reposan los datos que me llevarán a dar respuesta a interrogantes y a una conclusión final. Utilicé el método analítico, retrospectivo demostrando un gran valor científico mediante la revisión detallada de la historia clínica, las técnicas de investigación documental, los referentes teóricos de guías de práctica clínica, artículos médicos y bibliografías que contienen datos estadísticos.

RESUMEN DE LA HISTORIA CLINICA

La señora SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA de 37 años el 15 de noviembre de 2019, a las 05:00pm, en la ciudad de Popayán, en una vereda llamada Alto Llano tuvo un accidente, al caerse de su propia altura, lo cual le ocasionó una luxación de rodilla. Fue llevada a la CLÍNICA SANTA GRACIA de Popayán, a la cual llegó a las

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

19:53 horas, y donde fue atendida por cuenta de la EPS MEDIMAS. Fue ingresada a las 08:12 pm, (20:12:54 horas), tal y como aparece en la hoja de Triage de la mencionada IPS.

A las 23:15 horas del 2019-11-15, tal y como consta en la historia clínica de "evoluciones" a la paciente se le anotó como diagnóstico "luxación de rodilla". Se solicitaron interconsultas a:

- a.- Traumatólogo-ortopedista, el 15/11/2019 a las 23:19 como urgente.
- b. Cirujano vascular, el 16/11/2019 a las 12:29 horas,
- c. Cirujano vascular, el 18/11/2019 a las 06:11 am.

En anotación de la historia clínica se realiza TAC de rodilla derecha con reconstrucción 3D, evidenciando luxación posterior de rodilla derecha, por lo que según la misma historia clínica se comunica de inmediato con ortopedista de turno, sin respuesta, posterior a ello se comunicó con referencia para notificar la valoración urgente por traumatología, y se traslada paciente a observación.

Se indica como plan: 1. Tomar Rx de control de rodilla AP y lateral. 2. Vigilar perfusión distal, 3. Realizar ecografía Doppler o arteriografía de miembro pélvico derecho, 4. Dejar férula (sic) posterior muslo podálica, se describe en la historia clínica el siguiente hallazgo objetivo: Extremidad pélvica derecha con presencia de edema equimosis de rodilla, frialdad y cianosis distal sin perfusión distal.

A las 05:11 horas del 16 de noviembre de 2019, es decir 12 horas después del accidente, aún continuaban pendientes los siguientes: ss radiografía de rodilla derecha AP y lateral (sic) por orden de ortopedia - ss ecografía doppler de miembro inferior derecho seg por ortopedia, según la historia clínica el 2019-11-16 a las 10:57 am se describió el siguiente hallazgo y justificación del reporte del doppler arterial de miembro inferior derecho "HALLAZGOS: MIEMBRO INFERIOR DERECHO: (...) No se logra identificar flujo ni señales al Doppler y Dúplex color a nivel de la arteria poplítea ni de los vasos infrapoplíteos por lo cual se recomienda estudios complementarios y/o valoración prioritaria por cirugía vascular. Conclusión ausencia de flujo y señales al Doppler y dúplex color a nivel poplíteo e infra-poplíteo. Edema a nivel de toda la pierna. Valoración prioritaria por cirugía vascular, Igual descripción se encuentra en el resultado de la ecografía Doppler de vasos arteriales de miembros inferiores, suscrito por el Dr. Samir Lenis Arana, Médico Radiólogo, con fecha 2019-11-16 a las 10:59 horas del 16 de noviembre de 2019, es decir 18 horas

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

después del accidente, aún continuaban pendientes los siguientes exámenes, de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, pese a que habían sido ordenados con anterioridad , ss radiografía de rodilla derecha AP y lateral (sic) por orden de ortopedia - p/ reporte oficial TAC de rodilla derecha - seg por ortopedia" 19:30 horas después del accidente, se ordenó la interconsulta con cirugía vascular se anota en historia clínica - ss/ IC Cx vascular - seg por ortopedia - En las evoluciones de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, en anotación de las 17:57 horas del 16-11-2019, es decir, 24 horas después del accidente, a la paciente aún no la valoraba cirugía vascular, razón por la cual el traumatólogo indicó su remisión a otra institución: - Plan: - Remisión como urgencia vital (sic) para manejo por cirugía vascular urgente - análisis (justificación): - ortopedia indica remisión como urgencias vitales dado cambios en su estado clínico, considera en nuevo contexto riesgo de pérdida de extremidad, se deja en la historia clínica anotado que paciente tiene pendiente traslado para valoración por cirugía vascular pero que traslado no se realiza, se continúa atención mientras se solucionan trámites administrativos, se realiza nota en historia clínica por parte de ortopedia nuevamente, paciente en el momento con evolución clínica estable, clínicamente presenta perfusión distal, pero con reporte de ecografía Doppler con obstrucción a nivel de arteria poplítea que puede corresponder a trombosis de la misma, o proceso inflamatorio.

En el momento luxación corregida, pero con alto riesgo de pérdida de extremidad por compromiso arterial. Requiere manejo y valoración urgente por cirugía vascular. Finalmente, el 18 de noviembre de 2019 a las 10:15 am, es decir aproximadamente 64 horas después del accidente, o sea, dos días y medio de ocurrido el accidente, se logró ubicar a la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA en la Clínica La Estancia, el 18-11-2019 a las 16:50 horas, es decir, casi tres días después del accidente, a la paciente la valoro cirugía vascular en la clínica Santa Gracia, en la cual se le ordena una arteriografía de miembros inferiores (urgente).

La valoración quedó en la historia clínica: en el momento por parte de esta especialidad por hallazgos clínicos y radiológico consideramos cursa con lesión neurovascular de nervio ciático poplíteo y ruptura de la arteria al parecer por aplastamiento, alto riesgo de nueva lesión por rodilla inestable, se debe realizar estudio angiográfico y ecográfico para estadificar nivel y estado de la lesión, definir toma de injerto venoso y así realizar el planeamiento de manejo quirúrgico y/o endovascular, quedamos atentos a su evolución, informar cambios en la clínica la estancia, el 20/11/2019 a las 13:45 horas, ya cinco días después del accidente, se

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

realiza aortograma y arteriografía periférica, descrita: Miembro inferior derecho. (...) Arteria femoral superficial con oclusión en la zona d, circulación colateral que baja flujo a la tercera porción de la arteria poplítea, Arteria femoral profunda con escasa circulación colateral Arteria poplítea ocluida en p1, se recanaliza por ramas de afs y afp Arteria tibial anterior ocluida desde el origen Tronco tibioperoneo ocluida desde el origen.

Diagnóstico: 1. Luxación posterior de rodilla derecha, 2. Trauma cerrado de la arteria poplítea obesa mórbida (sic), 3. Obesa mórbida, 4. Diabetes mellitus mal controlada. Recomendación: 1. se pasa turno de cirugía prioritario, 2. Control metabólico, 3. enoxaparina 80 mg cada 12 horas p/ materiales. La necesidad de intervención quirúrgica fue reafirmada por parte del cirujano vascular, en control del 21/11/2019 a las 10:20 horas en la cual se hace el siguiente comentario: paciente con evolución clínica estacionaria, el día de ayer llevada a estudio angiográfico para estadificar el nivel de la lesión, con hallazgos descritos, por lo cual, ante el tipo de lesión que presenta se considera es candidata a manejo quirúrgico vía abierta con toma injerto venoso vs sintético aún no se dispone de estudio solicitado, manejo que se debe programar con prioridad, alto riesgo de pérdida de la extremidad, extremidad con dolor modulado, frialdad distal, quedamos atentos a su evolución, informar cambios, dentro de la misma anotación se solicita programar cirugía para el día siguiente.

La cirugía vascular solicitada de manera prioritaria, se llevó a cabo el 26/11/2019 a las 14:00 horas, es decir, seis días después de su solicitud y once días después del accidente, la descripción quirúrgica se describe: Hallazgos: obesa mórbida diabética, se evidencia lesión de toda la poplítea (sic) con aspecto de contusión generalizada con aspecto de lesión por trapiche, paciente con inestabilidad de la rodilla, edema severo de la extremidad, con lesión severa de tejidos blandos, absceso en la cara posterior de la pierna, pierna muy edematizada, arteria con fibrosis severa, con marcada induración de la extremidad, olor fétido, durante la cirugía llama la atención la movilidad de la articulación de la rodilla con inestabilidad de la misma, se comenta con ortopedia, posterior al manejo se evidencia flujo de la arteria tibial posterior y pedía con pulso pedio posterior embolectomía, se le explica a familiar pronóstico de la extremidad, posibilidad de amputación y muerte. 2 Fue necesario llevar a otro procedimiento dado el deterioro funcional y general se describen hallazgos marcado mal olor en la pierna derecha con férula de yeso compresas aquacel ag, 2) fasciotomía lateral externa e interna de la pierna, 3) necrosis grasa fascia musculo mala coloración no hay contracción, 4) piel

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

deteriorada con vesículas por necrosis, 5) pie caído sin pulsos, 6) trombosis de safena interna o superficial, 7) trombosis venosa profunda de paquetes tibiales, 8) paciente candidata a amputación supracondílea.

Paciente empeora su condición general, según data la historia clínica, empeoramiento de los tejidos del MID con aumento de la necrosis, fetidez empeorando se ha planteado amputación, pero la paciente no ha aceptado y los acompañantes (amigos) con reacción agresiva negándose a permitir el procedimiento, labilidad emocional de la paciente, angustia, deseos de morir, no aceptación de su condición.

El 29/11/2019 a las 16:10 la paciente, debido a sus múltiples complicaciones e infección se le llevó a cabo cirugía de amputación supracondílea de pierna derecha, tal y como consta en descripción quirúrgica de la historia clínica de la clínica la estancia. Después de la cirugía de amputación la paciente presentó infección, como puede constatarse de la anotación realizada por el cirujano vascular, el 07/12/2019 en el cual se describió: cultivo para microorganismos en cualquier muestra: positiva muestra (sitio anatómico): Secreción herida quirúrgica Resultado informe preliminar 05/12/2019 crecimiento moderado de bacilos gramnegativo, ante esto la paciente estuvo hospitalizada en la clínica la Estancia hasta el 13 de diciembre de 2019, cuando fue remitida al hospital de la Plata, Huila, donde estuvo hospitalizada hasta el 17/12/2019.

PRESENTACION DE LA LITERATURA MÉDICA RELACIONADA CON LESION VASCULAR TRAUMATICA

Basado en la historia clínica del señor SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, se observa que el hecho más relevante es el tiempo prolongado entre la ocurrencia del trauma y la realización de la exploración vascular realizada por cirugía vascular periférica como prioritaria, tiempo fue de alrededor de 6 días después de la solicitud de la intervención y once días posteriores al trauma.

Las consecuencias de una lesión vascular aguda están bien definidas, el conocimiento sobre la urgencia que demanda su tratamiento es de vital importancia para el pronóstico final del paciente.

El trauma vascular periférico mayor se define como las lesiones de los vasos sanguíneos (arterial y venoso) mayores de 4 mm, el 3% de todas las lesiones en trauma tiene un componente vascular. En Colombia, el 0.67% de los ingresos por trauma al servicio de urgencias corresponde a lesiones vasculares; este tipo de

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

trauma, aunque no presenta alta incidencia, es un gran problema de salud pública dada su letalidad y complicaciones. En el país, se ha avanzado en la adquisición de conocimiento y manejo de esta clase de trauma en los centros de salud, puesto que hay alta incidencia de accidentes de tránsito y suicidios, sumados a más de cinco décadas de conflicto interno. A través de la presente revisión de la literatura se desarrollarán los componentes principales del trauma vascular periférico.

FISIOPATOLOGÍA

La hemorragia es la primera consecuencia del trauma vascular, ésta puede ser identificable por sangrado visible o puede encontrarse contenida. La isquemia se presenta a consecuencia de una interrupción súbita del flujo sanguíneo hacia las extremidades u órganos y, al haber decremento del aporte de oxígeno a los tejidos, se instaura el metabolismo anaerobio con la posterior producción de ácido láctico junto con mediadores inflamatorios; de esta manera, se activan las cascadas inflamatorias humorales y celulares y, si el tejido no cuenta nuevamente con un adecuado aporte de oxígeno, puede llegar a la muerte celular. Las posibles lesiones por hipoxemia varían en función del tiempo dependiendo del tejido que esté sometido; en el caso del tejido muscular, puede soportar el sufrimiento hipóxico hasta por tres horas y después de ello, recuperar su función, pero en el caso del tejido nervioso puede presentar lesión progresiva e irreparable en menos tiempo.

Si se logra revertir la isquemia, con el efecto de la reperfusión ocurre una liberación súbita y masiva de mediadores inflamatorios, ácido láctico, potasio y otros detritus intracelulares a la circulación sistémica, lo cual puede llegar a causar depresión miocárdica severa, vasodilatación generalizada, desencadenando el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), causando incluso la muerte del paciente.

CLASIFICACIÓN

Las lesiones vasculares pueden presentarse a causa de diferentes mecanismos, pueden ser penetrantes, las más comunes son las producidas por arma de fuego; en este caso, la severidad depende de la velocidad del proyectil; en el caso de las producidas por armas de largo alcance, además de la destrucción directa del tejido, se observan lesiones secundarias al efecto cavitacional, los fragmentos óseos pueden producir lesiones penetrantes de los vasos. Dentro de estas lesiones, la laceración es un desgarró o ruptura parcial de un vaso y la transección, la cual corresponde a la pérdida completa de la continuidad de un vaso, es la más

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

frecuente, siendo el sangrado mayor en transecciones parciales que en completas, ya que en este caso se produce retracción de ambos cabos y vasoconstricción por espasmo vascular.

Para las lesiones cerradas, pese a que es el mecanismo menos frecuente, su pronóstico es más serio, dado que la lesión es por aplastamiento y el diagnóstico tiende a tardar. En este caso, se produce disrupción lateral de toda la pared o disrupción intimal (*flap*), lo que llevará a trombosis o disección y posterior ruptura. En caso de trombosis, existe la posibilidad de embolización distal con efectos deletéreos para el enfermo. Si la lesión se encuentra en un compartimento contenido, se presentará un hematoma pulsátil, el cual constituirá un pseudoaneurisma. En este caso, se conserva flujo hacia distal, lo que inicialmente hace difícil el diagnóstico clínico y, a su vez, cambia con el tiempo al aparecer una masa pulsátil. El gran peligro es la ruptura alejada del trauma inicial. La formación de una FAV ocurre al asociarse trauma de vena adyacente al vaso arterial, manifestándose en forma alejada al trauma mediante alteraciones cardiovasculares y/o ruptura.

Las lesiones iatrogénicas se pueden presentar en procedimientos como la arteriografía, instalación de vías centrales, y cirugía laparoscópica; el mecanismo del trauma es muy diverso, dependiendo del país y de los niveles socioeconómicos de la población.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de las lesiones vasculares se realiza mediante un examen físico exhaustivo. La presencia de signos duros se asocia a una alta sospecha de trauma vascular (100%) con una tasa de falsos negativos de 0.7%, estos signos son indicación de exploración quirúrgica. Los signos blandos orientan al clínico a una lesión vascular, pero no indican una exploración quirúrgica inmediata, estos pacientes serán sometidos a estudios complementarios; su presencia se asocia a un 63% aproximadamente de incidencia de lesión vascular. Cualquier signo blando es indicación de hospitalización y observación por 24 a 48 horas, no han de ser explorados en forma inmediata, ya que la posibilidad de lesión es baja (Tabla 1).

Tabla 1: Signos clínicos de trauma vascular.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

Signos duros	Sangrado pulsátil y/o masivo		Historia de sangrado prehospitalario
	Hematoma pulsátil o expansivo		Pulso palpable, pero disminuido
	<i>Thrill</i> o soplo	Signos duros	Hematoma moderado
	Isquemia distal		Proximidad a grandes vasos o lesión ósea
			Déficit neurológico ipsolateral
			Dolor
			Palidez
			Parálisis
			Parestesias
			Disminución del pulso
			Frialdad distal

El índice tobillo-brazo posee una sensibilidad del 100% para identificar lesiones vasculares- de origen penetrante, algunas series lo han validado para identificación de lesiones en trauma cerrado; son una herramienta exequible y con buenos resultados para el diagnóstico de lesión vascular. En caso de realizar oximetrías de pulso, éstas hacen sospechar la existencia de lesión vascular, pero no la confirman ni la excluyen.

El eco Doppler es un examen operador sumamente dependiente, además de que no genera certeza, dado que la presencia de una señal Doppler da una falsa sensación de seguridad y no confirma la ausencia de lesión; por el contrario, si se tiene pulso palpable, pero disminuido, el Doppler se puede orientar en cuanto al posible diagnóstico, aunque tampoco certifica la ausencia de lesión.

El eco dúplex tiene la limitación de que también es operador dependiente, combina la imagen de eco Doppler con las ondas de pulso del modo B, por lo que permite

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

detectar desgarros de la íntima, trombosis, pseudoaneurismas y fistulas arteriovenosas. Éste posee una alta sensibilidad y especificidad, por lo cual se considera un método de *screening* en personal con adecuado entrenamiento.

Por su parte, la angiografía continúa siendo el estándar de oro para identificar lesiones en trauma vascular, además de que posibilita realizar terapias Endovascular o de control temporal con catéteres de angioplastia hasta lograr una solución definitiva.

TRATAMIENTO

Al paciente traumatizado se le deben brindar primeros auxilios, se debe hacer control de la vía aérea y manejo; sin embargo, las prioridades de manejo en los pacientes con este tipo de lesiones es detener la hemorragia, restaurar la circulación normal y evitar en la medida de lo posible el sufrimiento de los tejidos. Se realiza el control primario de la hemorragia mediante compresión directa si la herida es profunda, el control temporal del sangrado se logra instalando una sonda Foley por el trayecto lo más profundo posible. Posteriormente, se procede a insuflar su balón y a traccionar de manera suave, pudiendo incluso ser fijada a piel en caso de requerir traslado del paciente. No se recomienda la realización del clampeo a ciegas en sala de reanimación, ya que se asocia a una alta probabilidad de iatrogenia de estructuras vecinas al vaso dañado.

Se debe efectuar la reposición de volumen, ésta se hará en dos fases, previa y posterior al control de la hemorragia. En la primera, se debe limitar, dado que a medida que se aumente el aporte de volumen, se diluyen los factores de coagulación ocasionando hipotermia y acidosis. En este caso, la meta es mantener una presión arterial adecuada para asegurar una correcta perfusión cerebral, la cual se evalúa clínicamente según la realización de funciones básicas. En el caso de estar frente a un paciente hipovolémico, no se deben utilizar inótrpos, puesto que *per se* estos pacientes por la respuesta inicial al trauma ya van a contar con vasoconstricción y se podría causar hipoxia miocárdica. Una vez controlado el sangrado, se deben asegurar dos vías periféricas de buen calibre para asegurar la reposición adecuada de líquidos endovenosos tibios.

Proceder a ligadura de vasos aporta morbilidad al paciente, siendo que la ligadura de la arteria carótida interna tiene un riesgo de ocasionar un ACV en un 10-20%,

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

por lo que no se realiza al igual que los vasos iliacos externos, femoral común. La mayoría de las venas pueden ser ligadas, incluso la cava inferior, sin agregar altas tasas de morbilidad. Cuando el paciente se halla ante el riesgo de pérdida de extremidades o isquemia cerebral se puede realizar un *shunt* intraluminal, su papel es temporal, pero asegura la irrigación hasta que se realice una reparación definitiva. Un estudio de Gifford demostró que en el trauma militar con compromiso de los miembros inferiores, la tasa de amputación se reduce en un 9% con el uso de este manejo.

La aparición de la terapia endovascular, pese a que aumenta los costos de la atención, mejora los desenlaces, la perfusión y reduce el sangrado y el riesgo de amputación. Un estudio realizado por Piffaretti con una serie de pacientes con trauma vascular periférico de arterias como subclavia, poplítea, femoral, quienes tenían pseudoaneurisma y la sección completa, con la aplicación de *stent* vía endovascular, evidenció una preservación de extremidad del 100%.

Cuando existe una lesión complicada en la extremidad, la cual está determinada como la presencia de lesiones óseas, tejidos blandos, nerviosa y vascular asociada, se debe considerar la posibilidad de amputación de la extremidad; por ello, se han empleado diferentes índices para evaluar el riesgo de amputación; el índice MESS (*Mangled Extremity Severity Score*) es el más usado, incluyendo criterios como el grado de lesión esquelética y de tejidos blandos, la isquemia de la extremidad, el choque y la edad del paciente (Tabla 2).

Tabla 2: Clasificación de *Mangled Extremity Severity Score* (MESS).

Índice MESS	Puntos*
Lesión de tejido blando y hueso	1
Baja energía (herida por arma corto-punzante o de fuego de pequeño calibre)	
Energía moderada (fractura abierta o multinivel, aplastamiento moderado)	2
Alta energía (arma de fuego de corto alcance o fuego de alta velocidad)	3
Muy alta energía (explosiones, aplastamiento)	4
Choque	
Normotenso	0

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

Índice MESS	Puntos*
Hipotensión transitoria (hipotenso al ingreso, pero responde a los líquidos intravenosos)	1
Hipotensión prolongada (tensión arterial sistólica menos de 90 en la escena, responde a líquidos en el servicio de urgencias)	2
Grado de isquemia de la extremidad	
Ninguno (extremidad con pulsos)	0
Leve (pulsos disminuidos/signos de isquemia)	1
Moderada (sin pulsos por Doppler, llenado capilar lento, parestesias y debilidad)	2
Avanzada (sin pulso, fría, paresia, sin llenado capilar)	3
Grupo etario	
Menor de 30 años	0
De 30 a 49 años	1
Mayor de 50 años	2
Tomada de: Cronenwett J, Wayne K. Vascular trauma. Rutherford's vascular surgery. 7th ed. Toronto: Elsevier; 2010.	

*Se obtiene la sumatoria del puntaje:

- Puntaje mayor de 6, tiene un valor predictivo de amputación cercano al 100%.
- Puntaje de 0-6: extremidad probablemente viable

**Si el tiempo de isquemia es superior a seis horas, el puntaje se duplica.

SÍNDROME COMPARTIMENTAL

El síndrome compartimental puede ser causado por dos mecanismos: incremento en el volumen en un espacio cerrado y por disminución en el tamaño del espacio, lo cual se traduce en disminución y ausencia de irrigación de una extremidad, misma que, si es prolongada, causa isquemia celular y la activación de mediadores de inflamación como respuesta a las alteraciones en la permeabilidad vascular. La reperfusión subsecuente a esto puede ocasionar que la extremidad sufra edema generalizado; de este modo, la presión del compartimiento supera la presión capilar y venosa, lo que se traduce en estasis venosa, isquemia celular y por último muerte. Clínicamente, se evidencia que los primeros síntomas que refiere el paciente mismo son dolor desproporcionado y parestesia. Después, se palpa el aumento de la presión en el compartimento, subsecuente a ello, se detecta palidez y parecía como

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

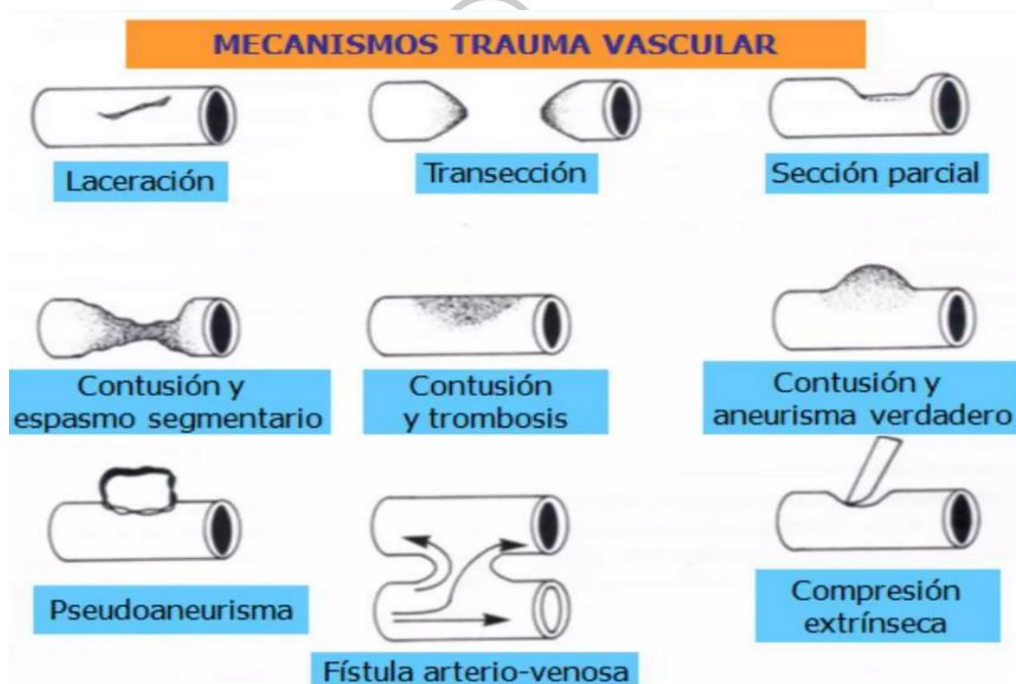
perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

resultado del compromiso vascular y por último la ausencia de pulso, éste como signo tardío. La prevención es el mejor tratamiento para esta complicación, con una fasciotomía se mejora la sintomatología del paciente y se evita correr el riesgo de un segundo episodio de isquemia de la extremidad.

Lo más importante entonces, es realizar un adecuado diagnóstico, razón por lo cual se enumeran los principales factores pronósticos:

1. Tiempo transcurrido.
2. Mecanismo de lesión.
3. Localización anatómica.
4. Lesión asociada.
5. Edad y enfermedad crónica asociada.
6. Presentación clínica.



TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

SIGNOS DUROS

- ✓ Sangrado activo.
- ✓ Frénito y/o soplo.
- ✓ Déficit de pulsos.
- ✓ Hematoma pulsátil.
- ✓ Signos de isquemia en extremidades. (5P)
 - ☐ Pain.
 - ☐ Palidez.
 - ☐ Parestesia.
 - ☐ Parálisis.
 - ☐ Puseless.

[REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(5) 686-696]

SIGNOS BLANDOS

- ✓ Antecedente de sangrado.
- ✓ Pequeño hematoma no expansivo.
- ✓ Lesión que en su trayecto puede comprometer un eje vascular.
- ✓ Hipotensión inexplicada.
- ✓ Lesión de un nervio periférico.

[REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(5) 686-696]

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

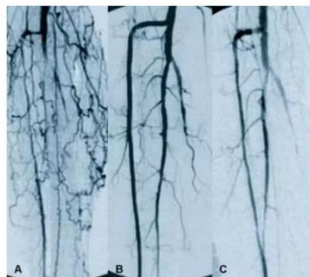
Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com



T. V. PERIFÉRICO



[REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(5) 686-696]

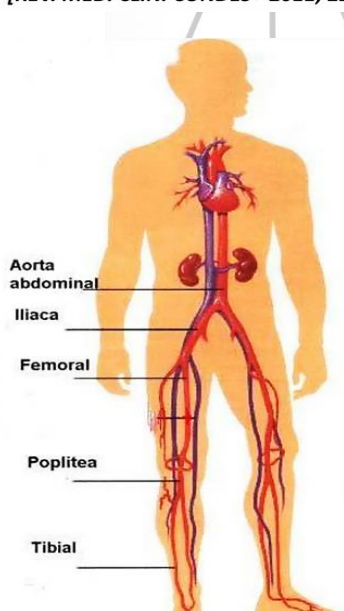
CONTROL DEL SANGRADO

- REPOSICION DE VOLUMEN
- EXPLORACION QUIRURGICA PRECOZ (de preferencia antes de 6 hs en casos de isquemia)
- EXAMENES DE IMAGEN SI ESTA ESTABLE

T. V. PERIFÉRICO

- SIGNOS DUROS
- SIGNOS BLANDOS
- CINEMATICA DEL TRAUMATISMO
- PVR - ITB
- RADIOGRAFIA
- SCANNER
- ANGIOGRAFIA
- DUPLEX

[REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(5) 686-696]



**PERIMEDICAL
DEL
VALLE**

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

ANALISIS DE LOS HECHOS:

Una vez analizada la historia clínica de la señora SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA procedí a la aplicación del método científico, observando que se trata de paciente que sufre trauma de rodilla derecha a las 5pm del día 15/11/2019 e ingresa la clínica santa gracia a las 7pm del mismo día.

Pese a los signos claros de daño vascular, la necesidad y urgencia de la atención para diagnosticar y atender una lesión en la arteria poplítea, que era previsible, a la paciente se le ordenaron y practicaron pruebas diagnósticas y se solicitó interconsulta con ortopedia y cirugía vascular de manera tardía:

1.- Además del diagnóstico de luxación de rodilla, a la paciente se le ordenaron las siguientes pruebas diagnósticas, por fuera de las 6 horas que la literatura científica ha identificado como vitales para el buen tratamiento de esta situación de salud:

- 1.1. Imagen radiológica tipo radiografía de rodilla AP lateral a las 20:37 horas del 15/11/2019, esto es a las 03:30 horas después de ocurrido el accidente. (Fl. 4/30, HC clínica Santa Gracia)
- 1.2. Imagen radiológica tipo Tomografía Computada en Reconstrucción Tridimensional de rodilla derecha, a las 23:00:01 horas del 15/11/2019, es decir, 6 horas después del accidente. (Fl. 3/30, HC clínica Santa Gracia)
- 1.3. Imagen radiológica, tipo ecografía Doppler de vasos arteriales de miembros inferiores, a las 01:30 horas del 16/11/2019, es decir, 8 horas después del accidente (Fl. 3/30, HC clínica Santa Gracia)
- 1.4. Imagen radiológica, radiografía de rodilla AP lateral, a las 01:31:10 horas del 16/11/2019, es decir, 8 horas después del accidente (Fl. 3/30, HC clínica Santa Gracia)
- 1.5. Imagen radiológica, tipo tomografía computada en reconstrucción tridimensional, a las 17:50 horas del 16/11/2019, es decir, 24 horas después del accidente.
- 1.6. Imagen radiológica, tipo tomografía computada de miembros inferiores y articulaciones de rodilla derecha, a las 08:52 horas del 18 de noviembre de 2011, es decir, dos días y medio después de ocurrido el accidente.

2.- A la paciente, con diagnóstico de luxación de rodilla, se le ordenaron las siguientes interconsultas por fuera de las 6 horas que la literatura científica ha identificado como vitales para el buen tratamiento de esta situación de salud, tal y como se ve a continuación:

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

- 1.7. Traumatólogo-ortopedista, el 15/11/2019 a las 23:19 horas, es decir, 6 horas después de ocurrido el accidente.
- 1.8. Cirujano vascular, el 16/11/2019 a las 12:29 horas, es decir 19 horas después de ocurrido el accidente. Esta interconsulta fue solicitada como prioritaria.
- 1.9. Cirujano vascular, el 18/11/2019 a las 06:11 am, es decir, dos días y medio después de ocurrido el accidente.

3.- En el acápite denominado "resumen del plan terapéutico", Fl. 9 de 30 de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, se encuentra la anotación del 2019-11-15 a las 23:18 de "SS val. por ortopedia ***URGENTE***, lo cual denota que se advirtió la necesidad de que esta especialidad valorara a la paciente de manera urgente, y en anotación del 2019-11-16 a las 01:29 horas, se describe:

- "SS radiografía de rodilla derecha AP y lateral por orden de ortopedia"
- "ss ecografía Doppler de miembro inferior derecho"
- "seg por ortopedia".

4.- En anotación del acápite de "evoluciones", (Pág. 12/30 de la HC de la Clínica Santa Gracia), se describe en "ANÁLISIS (JUSTIFICACIÓN), que a las 23:15 horas del 2019/11/15, que a la paciente se le diagnosticó luxación de rodilla:

"Análisis (justificación): (...) se toma tac de rodilla derecha con reconstrucción 3d, evidenciando luxación posterior de rodilla derecha, por lo que me comunico de inmediato con ortopedista de turno Dr. Forero sin respuesta, me comunico con referencia para notificar la valoración urgente por traumatología, se traslada paciente a observación"

5.- Debido a la urgencia con la que se requería verificar que no hubiera daño en la arteria poplítea por la luxación de rodilla de la paciente, lo cual debía advertirse dentro de las 6 horas siguientes al incidente según lo describe la literatura médica para evitar una amputación, el 2019-11-16, a las 00:57 se estableció el siguiente plan:

"PLAN:

1. Tomar Rx de control de rodilla ap y lateral.
2. Vigilar perfusión distal

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

3. Realizar ecografía Doppler o arteriografía de miembro pélvico derecho
4. Dejar férula (sic) posterior muslo podálica"

Y se describió el siguiente hallazgo objetivo

"HALLAZGO OBJETIVO:

Extremidad pélvica derecha con presencia de edema equimosis de rodilla, frialdad y cianosis distal sin perfusión distal."

Lo cual es indicativo de daño vascular y amerita intervención por cirugía vascular inmediata y urgente.

6.- Pese a la urgencia con la que se requería la valoración e intervención por cirugía vascular para evitar que el daño en la arteria poplítea por la luxación de rodilla de la paciente le generara la amputación, lo cual debía advertirse dentro de las 6 horas siguientes al incidente según lo describe la literatura médica, a las 05:11 horas del 16 de noviembre de 2019, es decir 12 horas después del accidente, aún continuaban pendientes los siguientes exámenes, que se encuentran descritos en el "resumen del plan terapéutico" del 2019-11-16 05:11 horas, Fl. 9/30 de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, pese a que habían sido ordenados con anterioridad:

- "SS radiografía de rodilla derecha AP y lateral (sic) por orden de ortopedia"
- "ss ecografía doppler de miembro inferior derecho"
- "seg por ortopedia"

7.- El 2019-11-16 a las 10:57 am se describió el siguiente hallazgo y justificación (Fl. 14 y 15 de la HC de la Clínica Santa Gracia), de daño en la arteria poplítea:

"HALLAZGOS: MIEMBRO INFERIOR DERECHO: (...) No se logra identificar flujo ni señales al Doppler y Dúplex color a nivel de la arteria poplítea ni de los vasos infra-poplíteos por lo cual se recomienda estudios complementarios y/o valoración prioritaria por cirugía vascular. CONCLUSIÓN ausencia de

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

flujo y señales al doppler y dúplex color a nivel poplíteo e infra-poplíteo. Edema a nivel de toda la pierna. Valoración prioritaria por cirugía vascular"¹

El hallazgo de este daño, por ser de trascendental importancia para evitar la amputación de la pierna derecha a la altura de la rodilla, requería que cirugía vascular valorara e interviniera de manera urgente y prioritaria a la paciente, lo cual no ocurrió.

8.- Pese a la urgencia con la que se requería la valoración e intervención por cirugía vascular para evitar que el daño en la arteria poplíteo por la luxación de rodilla de la paciente le generara la amputación, lo cual debía advertirse dentro de las 6 horas siguientes al incidente según lo describe la literatura médica, a las 10:59 horas del 16 de noviembre de 2019, es decir 18 horas después del accidente, aún continuaban pendientes los siguientes exámenes, que se encuentran descritos en el "resumen del plan terapéutico" del 2019-11-16 10:59 horas, Fl. 10/30 de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, pese a que habían sido ordenados con anterioridad:

- "SS radiografía de rodilla derecha AP y lateral (sic) por orden de ortopedia"
- "p/ reporte oficial tac de rodilla derecha"
- "seg por ortopedia"

Además, se advirtió que, tan sólo 19:30 horas después del accidente, se ordenó la interconsulta con cirugía vascular, lo cual es una indebida conducta, porque con dicha tardanza ya la interconsulta era inoportuna.

De acuerdo al anterior análisis de secuencialidad en el tiempo podemos concluir que la demora fue de 72:00 horas, alejándose de lo preceptuado por la literatura que dice "el tiempo de oro para exploración vascular y revascularización arterial es menor a 6 horas".

En el 2004, en la revista especializada *The American Academy of Orthopedic Surgeons* publicó lo siguiente: "**Lesiones neurovasculares asociadas. Las lesiones de la arteria poplíteo pueden hacer que la luxación de rodilla sea una**

¹ Igual descripción se encuentra en el resultado de la "ecografía doppler de vasos arteriales de miembros inferiores", suscrito por el Dr. Samir Lenis Arana, Médico Radiólogo, con fecha 2019-11-16

amenaza urgente para la supervivencia de la extremidad. La incidencia publicada de lesiones de esta arteria está entre el 32 y el 45%, con una gravedad que va desde un desgarro de la íntima hasta una sección completa del vaso. Teniendo en cuenta que las tasas de amputación varían en relación directa con el tiempo de revascularización, es muy importante reconocer inmediatamente si existe afectación vascular arteria. Se ha publicado una tasa de amputaciones del 86% tras un retardo de revascularización de 6 a 8 horas"²

La intervención quirúrgica se llevó a cabo el día 26 de noviembre del 2019 a las 14:00 horas, es decir 6 días después de su solicitud y 11 días después del trauma sufrido.

SE ME PLANTEA EL SIGUIENTE CUESTIONARIO

1) ¿Cuál era la condición de la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA al ingreso y a la salida de la CLÍNICA SANTA GRACIA?

Rta: la paciente ingresa con trauma de rodilla derecha, estable y egresa con diagnóstico de luxación posterior derecha con compromiso vascular y signos de isquemia aguda, estable hemodinamicamente.

2) ¿Dada la condición de la paciente, qué servicios se requerían en la IPS donde fuera atendido y de qué nivel de complejidad?

Rta: los servicios requeridos para el caso en estudio eran traumatología y ortopedia, cirugía vascular periférica y medicina interna, nivel de complejidad II con los anteriores servicios habilitados o nivel de complejidad III.

3) ¿Qué es una luxación de rodilla y cuáles son sus complicaciones previsibles?

Rta: La luxación de la rótula es el tipo de luxación más frecuente de la rodilla y consiste en que la rótula se desplaza súbitamente hacia el lateral abandonado su posición normal en la zona anterior o posterior del fémur.

4) ¿Qué es la arteria poplítea y cuál es su función?

Rta: La arteria poplítea es la principal arteria que corre detrás de la rodilla; suministra el flujo de sangre a la pierna y al pie y cuando se comprime, el suministro de sangre es reducido.

² Jeffrey A. Rihn; Yram J, Groff; Cristopher D. Harner & Peter S. Cha. *Lucación traumática de rodilla: valoración y tratamiento*. Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons (Edición Española), 2004, 3:406-418

5) ¿Es previsible que la arteria poplítea pueda sufrir daño tras una luxación de rodilla?

Rta: Si, el porcentaje está alrededor del 32 al 45%.

En el 2004, en la revista especializada *The American Academy of Orthopedic Surgeons* publicó lo siguiente: **"Lesiones neurovasculares asociadas. Las lesiones de la arteria poplítea pueden hacer que la luxación de rodilla sea una amenaza urgente para la supervivencia de la extremidad. La incidencia publicada de lesiones de esta arteria está entre el 32 y el 45%, con una gravedad que va desde un desgarramiento de la íntima hasta una sección completa del vaso. Teniendo en cuenta que las tasas de amputación varían en relación directa con el tiempo de revascularización, es muy importante reconocer inmediatamente si existe afectación vascular arterial. Se ha publicado una tasa de amputaciones del 86% tras un retardo de revascularización de 6 a 8 horas"**³

Jeffrey A. Rihn; Yram J. Groff; Cristopher D. Harner & Peter S. Cha. *Luxación traumática de rodilla: valoración y tratamiento*. Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons (Edición Española), 2004, 3:406-418

No se realizó escala de MESS a la paciente.

6) ¿Ante una luxación de rodilla, se debe reconocer inmediatamente si existe afectación vascular de la arteria poplítea?

Rta: Si, se debe evaluar la perfusión de la extremidad.

7) ¿En cuánto tiempo a partir del incidente debe ser atendida una luxación de rodilla para efectos de identificar oportunamente una afectación a la arteria poplítea?

Rta: Se realizan de forma simultánea en la valoración inicial del paciente.

Paciente debe ser valorado en urgencias como triage II, o sea una atención inicial menor a 30 minutos y si se confirma clínica e imagenológica la lesión de la arteria poplítea el tiempo de revascularización debe ser menor a 6 horas.

8) Partiendo de la premisa de que el incidente ocurrió a las 05:00 pm, ¿la paciente consultó dentro de este tiempo a la CLÍNICA SANTA GRACIA por urgencias?

Rta: Sí, una vez ocurrido el accidente

9) ¿Permite la ciencia médica corrección quirúrgica del daño de la arteria poplítea tras la luxación de rodilla?

Rta: Si, y es la revascularización quirúrgica o endovascular, que es una forma mínimamente invasiva de eliminar obstrucciones o abrir arterias estrechas que suministran flujo sanguíneo a las piernas en personas con enfermedad o lesión arterial periférica (EAP) de las extremidades inferiores

10) ¿Existe posibilidad de salvar la pierna de una paciente que ha sufrido luxación de rodilla y con ello un daño o traumatismo a su arteria poplítea?

Rta: Si, siempre y cuando se haya realizado dentro del tiempo de oro que es el menor a 6 horas para revascularizar la extremidad.

11) ¿En cuánto tiempo tiene que ser atendido el daño vascular - revascularización- en la arteria poplítea en los casos de luxación de rodilla para evitar que se conduzca a la amputación de la extremidad?

Rta: En un tiempo menor a 6 horas de ocurrido el hecho.

12) ¿En el caso concreto de la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, se llevó a cabo la revascularización en la arteria poplítea dentro de los tiempos establecidos por la ciencia médica, indicados en las respuestas anteriores?

Rta: No, debido a que la intervención quirúrgica se llevó a cabo el día 26 de noviembre del 2019 a las 14:00 horas, es decir 6 días después de su solicitud y 11 días después del trauma sufrido.

13) ¿Ante la evidencia diagnóstica de un daño a la arteria poplítea, por qué es importante que un especialista en cirugía vascular trate a la paciente y en cuánto tiempo debe surtirse la interconsulta?

Rta: Cirugía vascular periférica es la subespecialidad de cirugía general que tiene la competencia para estos casos. La interconsulta se debe solicitar inmediatamente se diagnostique o sospeche la lesión vascular.

14) ¿De acuerdo con lo depositado en la historia clínica, al cuanto tiempo se solicitó y al cuánto tiempo se efectuó la interconsulta con cirugía vascular?

Rta: La solicitud inicial fue de 6 horas, el cirujano lo vio 6 días después de la solicitud y la cirugía se realizó 11 días después del accidente.

15) ¿Al no disponer la Clínica Santa Gracia de cirujano vascular en el momento, en cuanto tiempo debía remitir a otra institución que si contara con dicho profesional?

Rta: Se debió remitir de manera inmediata, ya que el tiempo de oro para la revascularización son 6 horas.

16) ¿Es mejor la expectativa de recuperación si la atención quirúrgica por cirugía vascular se realiza más rápido cuando hay lesión de la arteria poplítea?

Rta: Mejora el pronóstico de la amputación y las morbilidades asociadas a la revascularización tardía.

17) En la historia clínica de la CLÍNICA SANTA GRACIA el 2019-11-16, a las 00:57 reposa el siguiente hallazgo objetivo:

"PLAN:

1. Tomar Rx de control de rodilla ap y lateral.
2. Vigilar perfusión distal
3. Realizar ecografía Doppler o arteriografía de miembro pélvico derecho
4. Dejar férula (sic) posterior muslo podalica"

Y se describió el siguiente hallazgo objetivo

"HALLAZGO OBJETIVO:

Extremidad pélvica derecha con presencia de edema equimosis de rodilla, frialdad y cianosis distal sin perfusión distal."

17.1. ¿Dicho hallazgo objetivo es indicativo de daño vascular y, en caso afirmativo, amerita intervención por cirugía vascular inmediata y urgente?

Rta: Si, son signos de lesión vascular, si la paciente esta inestable hemodinamicamente amerita exploración vascular de urgencia; estable se solicita estudio de imágenes para definir conducta o abordaje quirúrgico.

17.2. ¿Cuál es la importancia de que se realizara la "ecografía Doppler o arteriografía de miembro pélvico derecho" y qué tan pronto tenía que surtirse?

Rta: Es un estudio inicial no invasivo de trascendental importancia, en cuanto al tiempo este debe ser prioritario, una vez acude con trauma en la extremidad y sospecha de lesión vascular.

18) El 2019-11-16 a las 10:57 am se describió el siguiente hallazgo y justificación (Fl. 14 y 15 de la HC de la Clínica Santa Gracia), de daño en la arteria poplítea:

"HALLAZGOS: miembro inferior derecho: (...) No se logra identificar flujo ni señales al Doppler y Dúplex color a nivel de la arteria poplítea ni de los vasos infra-poplíteos por lo cual se recomienda estudios complementarios y/o valoración prioritaria por cirugía vascular. Conclusión ausencia de flujo y señales al doppler y dúplex color a nivel poplíteo e infra-poplíteo. Edema a nivel de toda la pierna. Valoración prioritaria por cirugía vascular" 1

¿Qué significa "valoración prioritaria" cuando se ha detectado un daño a la arteria poplítea?

Rta: Se trata de un servicio que está dirigido a pacientes que presentan síntomas que no son considerados como emergencias o urgencias vitales, pero que requieren ser atendidos de manera prioritaria y pueden ser resueltos mediante una consulta médica ambulatoria en un plazo máximo de 30 días.

¿Está bien determinado que se ordenara valoración prioritaria cuando esta podía tardar 30 días para el caso de la paciente?

Rta: No, se debe solicitar valoración urgente por cirugía vascular.

19) En el acápite de "evoluciones" de la historia clínica de la Clínica Santa Gracia, en anotación de las 17:57 horas del 16-11-2019, es decir, 24 horas después del accidente, se indicó su remisión a otra institución para manejo por cirugía vascular:

"PLAN:

1. Remisión como urgencia vital (sic) para manejo por Cirugía vascular urgente" (...)

HALAZGO SUBJETIVO:

Paciente que había presentado evolución clínica, con llenado capilar distal y perfusión distal. Desde hace 30 minutos inicia (sic) cuadro de dolor intenso (sic) de extremidad pélvica derecha de difícil control."

Atendiendo las respuestas a las anteriores preguntas ¿Fue oportuna esta solicitud de remisión?

Rta: No fue oportuna

20) En la historia clínica de la Clínica Santa Gracia (Pág. 16/30 de la HC), se describe a las 18:10 horas del 16-11-2019 (25 horas después del accidente), que la paciente debe ser remitida como urgencia vital, y que corre riesgo de pérdida de extremidad.

"PLAN:

Paciente será remitida como urgencias (sic) vital

***ANÁLISIS (JUSTIFICACIÓN):**

(...)

Además (sic) ortopedia indica (sic) remisión como urgencias (sic) vital dado cambios en su estado (sic) clínico, considera en nuevo contexto riesgo de pérdida de extremidad

1 igual descripción se encuentra en el resultado de la "ecografía doppler de vasos arteriales de miembros inferiores", suscrito por el Dr. Samir Lenis Arana, Médico Radiólogo, con fecha 2019-11-16

(...)

HALLAZGO OBJETIVO:

(...)

Extremidades: miembro inferior derecho sin férula con la que salió de la institución, edema y equimosis en región poplíteo, pulsos disminuidos pedios y poplíteos, llenado capilar prolongado, frialdad distal".

¿Qué es y qué implica una remisión como urgencia vital?

Rta: Es toda condición de salud o cuadro clínico que implique riesgo vital y/o secuela funcional grave para una persona de no mediar la atención médica inmediata e impostergable. La atención médica ante un hecho de tal envergadura, debe ser inmediata e impostergable.

21) En las anotaciones de "plan terapéutico" del 16/11/2019 a las 18:11 horas (25 horas después del accidente), igualmente en anotaciones del 17/11/2019 a las 01:42 horas (31 horas después del accidente); en la anotación del 2019-11-17 a las 10:08 (40 horas después del accidente); en la anotación del 2019-11-17 a las 11:42 (41 horas después del accidente); aparece que seguía pendiente la valoración por cirugía vascular, y además se advierte de continuar pendiente el traslado.

"PACIENTE PENDIENTE TRASLADO COMO URGENCIAS VITAL PARA VALORACIÓN POR Cx VASCULAR"

¿Se compadece esta demora con la calificación de la remisión como urgencia vital?

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

Rta: Por supuesto que no se compadece con la definición de urgencia vital

22) En anotación del ortopedista FREDDY ROMERO QUINTERO el 19/11/2019 a las 11:14 horas (Fl. 23/456 HC Clínica La Estancia) se describe:

"(...) EQUIMOSIS SEVERA EN MUSLO Y HUECO POPLÍTEO Y FLICTERNAS HEMORRÁGICA SEVERAS, NO ENCUENTRO PULSO POPLÍTEO, TIBIAL O PEDIO, PALIDEZ LEVE DE LA EXTERMITAD, PERFUSIÓN RETARDADA EN LOS DEDOS, CLÍNICAMENTE RODILLA REDUCIDA INMOVILIZADA CON FERULA POSTERIOR, NO MOVILIZA DEDOS NI TOBILLO, INSENSIBILIDAD DESDE EL TERCIO PROXIMAL DE PIERNA DERECHA HACIA DISTAL".

¿Ameritaba esta condición de la paciente que fuera intervenida quirúrgicamente de manera inmediata?

Rta: Sí. A cargo de servicio de cirugía vascular. En caso contrario de signos de isquemia irreversible y tiempo de evolución plantear a la paciente y familiares la amputación.

23) En la CLÍNICA LA ESTANCIA, el 20/11/2019 a las 13:45 horas, se le llevó a cabo a la paciente un AORTOGRAMA Y ARTERIOGRAFÍA PERIFÉRICA, descrita en el Fl. 46/456 de la historia clínica, en la cual se encontraron los siguientes hallazgos:

"MIEMBRO INFERIOR DERECHO. (...)

ARTERIA FEMORAL SUPERFICIAL CON OCLUSIÓN EN LA ZONA D,
CIRCULACIÓN COLATERAL QUEBAJA FLUJO A LA TERCERA PORCIÓN
DE LA ARTERIA POPLÍTEA

ARTERIA FEMOAL PROFUNDA CON ESCASA CIRCULACIÓN COLATERAL
ARTERIA POPLÍTEA OCLUIDA EN P1, SE RECANALIZA POR RAMAS DE
AFS Y AFP

ARTERIA TIBIAL ANTERIOR OCLUIDA DESDE EL ORIGEN
TRONCO TIBIOPERONERO OCLUIDA DESDE EL ORIGEN
(...)

DIAGNÓSTICO:

1. LUXACIÓN POSTERIOR DE RODILLA DERECHA
2. TRAUMA CERRADO DE LA ARTERIA POPLÍTEA OBESA MORBIDA (SIC)
3. OBESA MORBIDA
4. DIABETES MELLITUS MAL CONTROLADA.

RECOMENDACIÓN:

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

1. SE PASA TURNO DE CIRUGÍA PRIORITARIO
2. CONTROL METABÓLICO
3. ENOXAPARINA 80 MG CADA 12 HORAS
4. P/MATERIALES".

23.1. ¿A qué se refiere la expresión "se pasa turno de cirugía prioritario"?

Rta: Es un escenario quirúrgico en el que el aplazamiento del procedimiento no debe ser mayor a 30 días.

¿Se compadece con la situación de salud de la paciente que no se le operara de manera inmediata y no se le pasara turno por cirugía prioritaria?

Rta: No, la indicación para llevar la paciente a cirugía dentro de las primeras 6 horas esta y se debía solicitar como una cirugía de urgencias si estaba en ese tiempo de ocurrido el hecho.

23.2. ¿La prontitud con la que se requería el procedimiento fue atendida?

Rta: No fue atendida

24) En anotaciones del cirujano vascular Dr. Jorge Felipe Tobar Díaz se reitera la urgencia de la cirugía vascular, tal y como consta en las anotaciones de la historia clínica efectuadas en control del 21/11/2019 a las 10:20 horas, (Fl. 64/456 de la HC de la Clínica La Estancia); del 22/11/2019 a las 12:15, tal y como consta en el Fl. 78/456 de la HC de la Clínica La Estancia; reiterada en el control que hizo el especialista el 23/11/2019 a las 11:23, tal y como consta en el Fl. 87/456 de la HC de la Clínica La Estancia; del 24/11/2019 a las 09:16 (Fl. 102/456 de la HC de la Clínica La Estancia) y del 25/11/2019 a las 08:56, tal y como consta en el Fl. 118/456 de la HC de la Clínica La Estancia. Finalmente, la cirugía se llevó a cabo el 26/11/2019.

¿Este lapso de tiempo que se tomó para realizar la cirugía respeta la indicación de "turno de cirugía prioritario"?

Rta: Si, sin embargo, debía haberse pedido como una cirugía de urgencia cuyo lapso no superar las dos horas

25) En la descripción quirúrgica del 26/11/2019 (Pág. 5 de 146 de la historia clínica de la Clínica La Estancia), en el acápite de "hallazgos" se describe la mala condición de la extremidad

"Hallazgos:

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

obesa mórbida diabética, se evidencia lesión de toda la polítea (sic) con aspecto de contusión generalizada con aspecto de lesión por trapiche, paciente con inestabilidad de la rodilla, edema severo de la extremidad, con lesión severa de tejidos blandos, absceso en la cara posterior de la pierna, pierna muy edematizada, arteria con fibrosis severa, con marcada induración de la extremidad, olor fétido, durante la cirugía llama la atención la movilidad de la articulación de la rodilla con inestabilidad de la misma, se comenta con ortopedia, posterior al manejo se evidencia flujo de la arteria tibial posterior y pedía con pulso pedio posterior embolectomía, se le explica a familiar pronóstico de la extremidad, posibilidad de amputación y muerte".

25.1. ¿A qué se debe que se hubiera generado una fibrosis severa en la arteria poplítea, el endurecimiento de la extremidad y el olor fétido?

Rta: Este fue el resultado de la evolución del tiempo transcurrido entre el trauma y la intervención, sin manejo oportuno.

25.2. ¿Hubiera podido evitarse estas condiciones descritas si la paciente hubiera sido intervenida quirúrgicamente con anterioridad y oportunamente?

Rta: Si, esta descrito el mejor pronóstico en paciente intervenidas oportunamente,

25.3. ¿Incide el paso del tiempo en el hecho de que una luxación de rodilla llegue a tener como pronóstico la posibilidad de amputación o muerte?

Rta: Solo si implica complicaciones vasculares o neurológica.

26) ¿Las comorbilidades de la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA implicaban que no se le pudiera valorar sobre si había sufrido daño o no su arteria poplítea?

Rta: No, debido a que las manifestaciones clínicas son comunes independientemente del biotipo y las comorbilidades.

27) ¿Imponían las comorbilidades de la paciente SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA una especial celeridad en su diagnóstico y tratamiento de daño en la arteria poplítea?

Rta: Si, porque en todo caso se trataba de una lesión vascular, que ameritan valoración y manejo de urgencia.

28) ¿En cuántas horas debe ser atendida una luxación de rodilla y lesión o daño a la arteria poplítea en una paciente con las comorbilidades que presentaba la demandante SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA?

Rta: La atención debe de ser inmediata y la revascularización quirúrgica debe ser menor a 6 horas.

29) ¿De conformidad con la respuesta anterior, una atención dentro de dicho margen de tiempo hubiera favorecido que una paciente como la demandante no perdiera su extremidad inferior y que no aumentara el riesgo de muerte?

Rta: La atención oportuna en caso de lesión vascular disminuye las posibilidades de amputación y la morbilidad asociadas a estas.

30) ¿De qué manera incidió en las complicaciones que sufrió la paciente que no la hubieran atendido con la oportunidad indicada al responder las preguntas anteriores?

Rta: Las complicaciones están directamente relacionadas al tiempo de oportunidad de la atención de la paciente.

CONCLUSIONES

Atendiendo el estudio de la historia clínica de la señora SUR MARGARITA MUÑOZ QUESADA, y el análisis realizado, se concluye de manera general, que:

- 1.- Se trata de paciente femenina de 37 años, con trauma con luxación posterior de rodilla derecha con lesión vascular asociada.
- 2.- Es recibido en la clínica Santa Gracia y posteriormente remitida a una mayor de complejidad para valoración y manejo por cirugía vascular. Ingreso el 15 de noviembre y salió el 18 de noviembre, siendo en total 64 horas.
- 3.- El tiempo de oro para realizar revascularización arterial es de 6 horas y transcurrieron 11 días desde el trauma hasta la revascularización, lo cual aumenta la morbilidad del paciente.
- 4.- La paciente es llevada a sala de cirugía once días posteriores al trauma para intentar revascularización.
- 5.- Paciente inestable que requirió soporte vasoactivo, termina en UCI con amputación de la extremidad.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com

5.- Existe nexo de causalidad entre la atención tardía del paciente para la revascularización y la amputación del miembro.

ANEXOS

Con este dictamen pericial, estoy anexando mi hoja de vida y copia de documentos que me sirvieron de soporte para la elaboración del dictamen.

GLOSARIO

CONTROL DE DAÑOS: proceso rápido de tratamiento para evitar la muerte debida a los cambios fisiológicos que acompañan al trauma. Este manejo provee un rápido control y soporte del paciente crítico para evitar la triada de la muerte: hipotermia, hemorragia y acidosis metabólica.

REVASCULARIZACIÓN: Es un procedimiento para restablecer el suministro de sangre a una arteria obstruida o rota.

SIGNOS DUROS DE LESIÓN VASCULAR: Los signos clínicos con mejor seguridad diagnóstica para definir trauma vascular en las extremidades son conocidos como signos duros o de certeza, estos son: sangrado activo, hematoma creciente o pulsátil, ausencia de pulsos distales, soplos o frémitos sobre el área del trauma y signos o síntomas de isquemia regional

DECLARACIÓN JURAMENTADA: declaro bajo juramento que el presente informe es independiente y corresponde a mi real convicción profesional, así como también, que toda la información es la contenida en la historia clínica que se me puso de presente

BIBLIOGRAFIA

Múltiples artículos y capítulos de textos de la literatura médica respecto a lesión vascular. Enumero los más representativos y consultados.

1.- Salas Cristian - Trauma Vascular visión del cirujano vascular, rev. med. clin. condes - 2011; 22(5) 686-696.

TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com



PERIMEDICAL DEL VALLE S.A.S

Nit: 901484034-5

"NUESTRO COMPROMISO ES EQUIDAD CON ETICA"



2.- Arias Rodríguez Fabián Darío "et al" - Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Angiología vol.74 no.6 Madrid nov./dic. 2022, Epub 23-Ene-2023

3.-. Narváez López Lisseth "et al" - Trauma vascular periférico. Cir. gen vol.41 no.3 Ciudad de México jul./sep. 2019, Epub 27-Nov-2020

Atentamente:

VICTOR HUGO VIDAL GIRALDO

Cirujano vascular periférico.

Cirujano cardiovascular

Cedula de ciudadanía: 16830715 de Jamundí- Valle



TULUÁ VALLE DEL CAUCA

Carrera 34# 25-40 Contacto: 311 655 3132- 321 567 4724

perimedicaldelvalle@gmail.com

www.perimedicaldelvalle.com



Libertad y Orden

FORMATO ÚNICO HOJA DE VIDA

Persona Natural
(Leyes 190 de 1995, 489 y 443 de 1998)

ENTIDAD RECEPTORA

1 DATOS PERSONALES

PRIMER APELLIDO <u>Urdal</u>	SEGUNDO APELLIDO (O DE CASADA) <u>Giraldo</u>	NOMBRES <u>Victor Hugo</u>
DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN C.C. <input checked="" type="radio"/> C.E. <input type="radio"/> PAS <input type="radio"/> No. _____	SEXO F <input type="radio"/> M <input checked="" type="radio"/>	NACIONALIDAD COL. <input checked="" type="radio"/> EXTRANJERO <input type="radio"/>
LIBRETA MILITAR PRIMERA CLASE <input type="radio"/> SEGUNDA CLASE <input checked="" type="radio"/>	NÚMERO <u>488928</u>	D.M. <u>18</u>
FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO FECHA DÍA <u>14</u> MES <u>08</u> AÑO <u>1971</u> PAÍS <u>Colombia</u> DEPTO <u>Valle</u> MUNICIPIO <u>Jamundi</u>	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA <u>Haciendas de provento, lindera 30 91</u> PAÍS <u>Colombia</u> DEPTO <u>Valle</u> MUNICIPIO <u>Jamundi</u> TELÉFONO <u>3182010150</u> EMAIL <u>victo.urdal@hotmail.com</u>	

2 FORMACIÓN ACADÉMICA

EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA

MARQUE CON UNA X EL ÚLTIMO GRADO APROBADO (LOS GRADOS DE 1o. A 6o. DE BACHILLERATO EQUIVALEN A LOS GRADOS 6o. A 11o. DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA)

EDUCACIÓN BÁSICA											TÍTULO OBTENIDO: <u>Bachiller Académico</u>	
PRIMARIA					SECUNDARIA					MEDIA	FECHA DE GRADO	
1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.	8o.	9o.	10	<input checked="" type="checkbox"/>	MES <u>06</u> AÑO <u>1988</u>	

EDUCACIÓN SUPERIOR (PREGRADO Y POSTGRADO)

DILIGENCIE ESTE PUNTO EN Estricto ORDEN CRONOLÓGICO, EN MODALIDAD ACADÉMICA ESCRIBA:

TC (TÉCNICA), TL (TECNOLÓGICA), TE (TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA), UN (UNIVERSITARIA),

ES (ESPECIALIZACIÓN), MG (MAESTRÍA O MAGÍSTER), DOC (DOCTORADO O PHD),

RELACIONE AL FRENTE EL NÚMERO DE LA TARJETA PROFESIONAL (SI ÉSTA HA SIDO PREVISTA EN UNA LEY).

MODALIDAD ACADÉMICA	No. SEMESTRES APROBADOS	GRADUADO		NOMBRE DE LOS ESTUDIOS O TÍTULO OBTENIDO	TERMINACIÓN				No. DE TARJETA PROFESIONAL
		SI	NO		MES	AÑO			
UN	12	X		Medio y Cirujano	10	1999			PM1913
MG	06	X		Cirujano Vocativo Pediatra	12	2013			
MG	04	X		Cirujano Conductor	12	2015			

ESPECIFIQUE LOS IDIOMAS DIFERENTES AL ESPAÑOL QUE: HABLA, LEE, ESCRIBE DE FORMA, REGULAR (R), BIEN (B) O MUY BIEN (MB)

IDIOMA	LO HABLA			LO LEE			LO ESCRIBE		
	R	B	MB	R	B	MB	R	B	MB
<u>Inglés</u>	X			X			X		

FORMATO ÚNICO HOJA DE VIDA

Persona Natural
(Leyes 190 de 1995, 489 y 443 de 1998)

3 EXPERIENCIA LABORAL

RELACIONE SU EXPERIENCIA LABORAL O DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN ESCRITO ORDEN CRONOLÓGICO COMENZANDO POR EL ACTUAL.

EMPLEO ACTUAL O CONTRATO VIGENTE			
EMPRESA O ENTIDAD Clínica San Francisco	PÚBLICA	PRIVADA X	PAÍS Colombia
DEPARTAMENTO Valle	MUNICIPIO Tulua	CORREO ELECTRÓNICO ENTIDAD	
TELÉFONOS 3137537113	FECHA DE INGRESO DÍA 01 MES 06 AÑO 2016	FECHA DE RETIRO DÍA MES AÑO 	
CARGO O CONTRATO ACTUAL Enfermero Cardiorrespiratorio	DEPENDENCIA CE y CX	DIRECCIÓN Calle 26 #34-60	
EMPLEO O CONTRATO ANTERIOR			
EMPRESA O ENTIDAD Clínica Rey David	PÚBLICA	PRIVADA X	PAÍS Colombia
DEPARTAMENTO Valle	MUNICIPIO Calí	CORREO ELECTRÓNICO ENTIDAD	
TELÉFONOS 5185000	FECHA DE INGRESO DÍA 01 MES 09 AÑO 2023	FECHA DE RETIRO DÍA MES AÑO 	
CARGO O CONTRATO Enfermero Vascular	DEPENDENCIA CE y CX	DIRECCIÓN Km 34 #7-00	
EMPLEO O CONTRATO ANTERIOR			
EMPRESA O ENTIDAD Clínica de la Piedad	PÚBLICA X	PRIVADA	PAÍS Colombia
DEPARTAMENTO Valle	MUNICIPIO Calí	CORREO ELECTRÓNICO ENTIDAD	
TELÉFONOS 3105295309	FECHA DE INGRESO DÍA 01 MES 03 AÑO 2023	FECHA DE RETIRO DÍA MES AÑO 	
CARGO O CONTRATO Enfermero Vascular	DEPENDENCIA CE y CX	DIRECCIÓN Calle 48 #86-03	
EMPLEO O CONTRATO ANTERIOR			
EMPRESA O ENTIDAD Hospital San Juan de Dios	PÚBLICA	PRIVADA X	PAÍS Colombia
DEPARTAMENTO Valle	MUNICIPIO Calí	CORREO ELECTRÓNICO ENTIDAD	
TELÉFONOS 4892222	FECHA DE INGRESO DÍA 01 MES 03 AÑO 2015	FECHA DE RETIRO DÍA 30 MES 09 AÑO 2021	
CARGO O CONTRATO Enfermero Vascular	DEPENDENCIA CE y CX	DIRECCIÓN Km 4 #17-67	

NOTA: SI REQUIERE ADICIONAR MAS EXPERIENCIA LABORAL, IMPRIMA NUEVAMENTE ESTA HOJA.

FORMATO ÚNICO
HOJA DE VIDA
Persona Natural
(Leyes 190 de 1995, 489 y 443 de 1998)

4 TIEMPO TOTAL DE EXPERIENCIA

INDIQUE EL TIEMPO TOTAL DE SU EXPERIENCIA LABORAL EN NÚMERO DE AÑOS Y MESES.

OCUPACIÓN	TIEMPO DE EXPERIENCIA	
	AÑOS	MESES
SERVIDOR PÚBLICO		
EMPLEADO DEL SECTOR PRIVADO	24	
TRABAJADOR INDEPENDIENTE		
TOTAL TIEMPO EXPERIENCIA	24	

5 FIRMA DEL SERVIDOR PÚBLICO O CONTRATISTA

MANIFIESTO BAJO LA GRAVEDAD DEL JURAMENTO QUE SI ☐ NO ☒ ME ENCUENTRO DENTRO DE LAS CAUSALES DE INHABILIDAD E INCOMPATIBILIDAD DEL ORDEN CONSTITUCIONAL O LEGAL, PARA EJERCER CARGOS EMPLEOS PÚBLICOS O PARA CELEBRAR CONTRATOS DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS CON LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.

PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES, CERTIFICO QUE LOS DATOS POR MI ANOTADOS EN EL PRESENTE FORMATO ÚNICO DE HOJA DE VIDA, SON VERACES, (ARTÍCULO 5o. DE LA LEY 190/95).

Ciudad y fecha de diligenciamiento Jamundi, 11 de marzo del 2024

[Firma]

FIRMA DEL SERVIDOR PÚBLICO O CONTRATISTA

6 OBSERVACIONES DEL JEFE DE RECURSOS HUMANOS Y/O CONTRATOS

CERTIFICO QUE LA INFORMACIÓN AQUÍ SUMINISTRADA HA SIDO CONSTATADA FRENTE A LOS DOCUMENTOS QUE HAN SIDO PRESENTADOS COMO SOPORTE.

Ciudad y fecha

NOMBRE Y FIRMA DEL JEFE DE PERSONAL O DE CONTRATOS

Luxación traumática de rodilla: valoración y tratamiento

Jeffrey A. Rihn, MD, Yoram J. Groff, MD, Christopher D. Harner, MD y Peter S. Cha, MD

Resumen

Las luxaciones traumáticas de rodilla son poco frecuentes. Teniendo en cuenta que suelen reducirse espontáneamente antes de ser diagnosticadas, su verdadera incidencia no se conoce. La luxación produce una lesión de varios ligamentos de la rodilla, por lo que es frecuente que se produzca una inestabilidad multidireccional. También suele haber lesiones meniscales, osteocondrales y neurovasculares asociadas que complican el tratamiento. Cuando sospechemos la existencia de una luxación de rodilla, el alto riesgo de lesión vascular nos obligará a confirmar la integridad vascular de la extremidad mediante angiografía. Para prevenir complicaciones que amenacen la supervivencia de la extremidad afecta, hay que llevar a cabo una valoración y un tratamiento iniciales rápidos. El tratamiento definitivo de la luxación aguda de rodilla sigue siendo un tema controvertido. Sin embargo, la reconstrucción o reparación de todas las lesiones ligamentosas normalmente permitirá recuperar una adecuada función de la rodilla. En el tratamiento quirúrgico de las luxaciones traumáticas de rodilla hay que tener en cuenta algunos temas importantes, como son el momento más oportuno de llevarlo a cabo, qué tipo de injerto utilizar, la técnica quirúrgica a realizar y la rehabilitación postoperatoria.

J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp) 2004;3:406-418
J Am Acad Orthop Surg 2004;12:234-346

La luxación traumática de rodilla es poco frecuente, y representa menos del 0,02% de todas las lesiones ortopédicas.¹⁻³ Esta cifra probablemente es menor que su verdadera incidencia, puesto que un porcentaje desconocido de luxaciones de rodilla se reduce espontáneamente, y por tanto no se diagnostican durante la valoración inicial. El tratamiento incorrecto de la luxación traumática de rodilla puede tener graves consecuencias, sobre todo cuando existen lesiones vasculares que amenazan la supervivencia de la extremidad afecta. Por ello, a pesar de la baja incidencia publicada de luxaciones de rodilla, es fundamental conocer los principios básicos actuales de su valoración y tratamiento.

La luxación de rodilla suele afectar a la mayoría de las estructuras blandas estabilizadoras de la rodilla, produciendo una inestabilidad multidireccional en la articulación. Aunque existen luxaciones de rodilla que afectan sólo al ligamento cruzado an-

terior (LCA) o al ligamento cruzado posterior (LCP), lo habitual es que ambos ligamentos se rompan.^{4,5} Las lesiones asociadas de ligamentos laterales, meniscos, cartilago articular y estructuras neurovasculares pueden complicar la valoración y el tratamiento de los pacientes con luxación traumática de rodilla.

Tradicionalmente, la luxación traumática de rodilla se ha tratado mediante inmovilización prolongada, aunque con resultados poco satisfactorios, como por ejemplo, pérdida de movilidad, inestabilidad residual y mala función articular.⁶⁻⁸ El objetivo del tratamiento quirúrgico de las luxaciones agudas es la reparación anatómica y la reconstrucción de todas las lesiones ligamentosas y meniscales asociadas.⁹⁻¹³ El momento ideal de la cirugía, la selección del injerto y la técnica quirúrgica siguen siendo asuntos controvertidos. En la cirugía multiligamentosa de rodilla, es habitual utilizar aloinjertos, debido a su disponibi-

lidad, al menor tiempo operatorio que requieren y a la menor morbilidad en la zona dadora (en una rodilla ya traumatizada).^{9,12,13} Algunos autores aconsejan retrasar la cirugía, aunque muchos otros recomiendan la reconstrucción o la cirugía reparadora precoces (en las tres primeras semanas de la lesión).^{6,8,13,14} La mayoría de los principios básicos de valoración y tratamiento de los pacientes con luxación aguda de rodilla son bien conocidos.¹⁵ Los avances recientes se han centrado en mejorar la técnica quirúrgica.

Clasificación

Según el tiempo de evolución, las luxaciones de rodilla se clasifican en agudas (<3 semanas) o crónicas (>3 semanas).¹⁶ La clasificación anatómica se basa en la posición del desplazamiento de la tibia sobre el fémur (es decir, anterior, posterior, interna o externa).² Una luxación rotatoria de rodilla implica una combinación de los mencionados desplazamientos tibiales. Las luxaciones de rodilla que se reducen espontáneamente antes

El Dr. Rihn es Resident Physician, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh, PA. El Dr. Groff es Clinical Fellow, Center for Sports Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh. El Dr. Harner es Blue Cross of Western Pennsylvania Professor, y Director, Section of Sports Medicine, Department of Orthopaedic Surgery, University of Pittsburgh Medical Center. El Dr. Cha es Attending Surgeon. Beacon Orthopaedics and Sports Medicine, Cincinnati, OH.

Ninguno de los siguientes autores ni los departamentos asociados con ellos han recibido ayudas ni poseen acciones en empresas u organismos relacionados directa o indirectamente con el tema de este artículo: Dr. Rihn, Dr. Groff, Dr. Harner y Dr. Cha.

Copyright 2004 by the American Academy of Orthopaedic Surgeons.

de su diagnóstico se clasifican según la dirección de la inestabilidad.

Las más frecuentes son las luxaciones anteriores (40% de las luxaciones de rodilla).¹⁷ El mecanismo lesional típico es la hiperextensión. Las luxaciones posteriores representan el 33% de las luxaciones de rodilla.¹⁷ El mecanismo suele ser de alta energía, como por ejemplo, la llamada lesión del salpicadero del automóvil de los accidentes de tráfico. Las luxaciones internas y externas son menos frecuentes, con una incidencia del 4 y del 18% respectivamente.¹⁷ Su mecanismo lesional implica una violenta fuerza en varo o en valgo. No son raras las fracturas asociadas. Las luxaciones rotatorias de rodilla, causadas por una fuerza de giro en dicha articulación, son las menos frecuentes. Las luxaciones posteroexternas, que son el tipo más frecuente de luxación rotatoria de rodilla, son muy difíciles de reducir por el hecho de que el cóndilo femoral interno hace un ojal en las estructuras blandas de la cara interna de la articulación.¹⁸

Lesiones neurovasculares asociadas

Las lesiones de la arteria poplítea pueden hacer que la luxación de rodilla sea una amenaza urgente para la supervivencia de la extremidad. La incidencia publicada de lesiones en esta arteria está entre el 32¹⁷ y el 45%,¹⁹ con una gravedad que va desde un desgarro de la íntima hasta una sección completa del vaso. Teniendo en cuenta que las tasas de amputación varían en relación directa con el tiempo de revascularización, es muy importante reconocer inmediatamente si existe afectación vascular arterial. Se ha publicado una tasa de amputaciones del 86% tras un retardo de revascularización de 6 a 8 horas.¹⁷ La lesión de la íntima arterial puede ser insidiosa, y la afectación vascular puede presentarse varios días después de la lesión. En los pacientes con luxación de rodilla, hay que asumir que existe lesión vascular mientras no se demuestre lo contrario mediante angiografía.

La lesión neurológica, que puede ir desde un estiramiento del nervio (neuroapraxia) hasta su completa sección (neurotmesis), ocurre entre el 16 y el 40% de las luxaciones de rodilla. Esta lesión neurológica es más frecuente tras las luxaciones posteroexternas.^{6,20} El nervio peroneo se lesiona más que el tibial.²¹ Antes de manipular la rodilla, hay que hacer una exploración neurológica cuidadosa. Sin embargo, suele ser difícil de realizar, sobre todo en los pacientes politraumatizados.

Valoración

La evaluación inicial del paciente debe comenzar con una breve historia en la que se revise el mecanismo lesional. Después habrá que realizar una exploración física dirigida, que incluya una completa valoración neurovascular de la extremidad lesionada. El paciente con luxación de rodilla suele tener un dolor muy intenso, un gran derrame y una inflamación global de la extremidad. Una luxación de rodilla reducida espontáneamente puede aparentar ser una lesión benigna y pasar inadvertida en un paciente

politraumatizado. Así pues, incluso con radiografías aparentemente normales, es fundamental que a todos los politraumatizados se les realice una exploración física completa de la rodilla, incluyendo su valoración neurovascular. Cuando exista una gran laxitud de dos o más ligamentos de la rodilla, habrá que hacer el diagnóstico de presunción de luxación de rodilla.

La exploración vascular debe incluir la palpación de los pulsos pedio y tibial posterior, y habrá que compararlos con los del lado sano. Los índices tobillo-brazo, determinados mediante ultrasonidos, son estudios muy sensibles que pueden ayudar a confirmar el estado vascular de una extremidad. Un resultado anómalo en cualquiera de las pruebas mencionadas obligará a consultar con cirugía vascular. Sin embargo, un resultado normal de cualquiera de las pruebas mencionadas no excluirá el diagnóstico de lesión arterial. En una lesión arterial pueden encontrarse pulsos normales, el pie caliente y el relleno capilar aparentemente normal. Por lo tanto, en cualquier paciente sospechoso de luxación de rodilla habrá que realizar una arteriografía de la extremidad inferior (fig. 1). La arte-

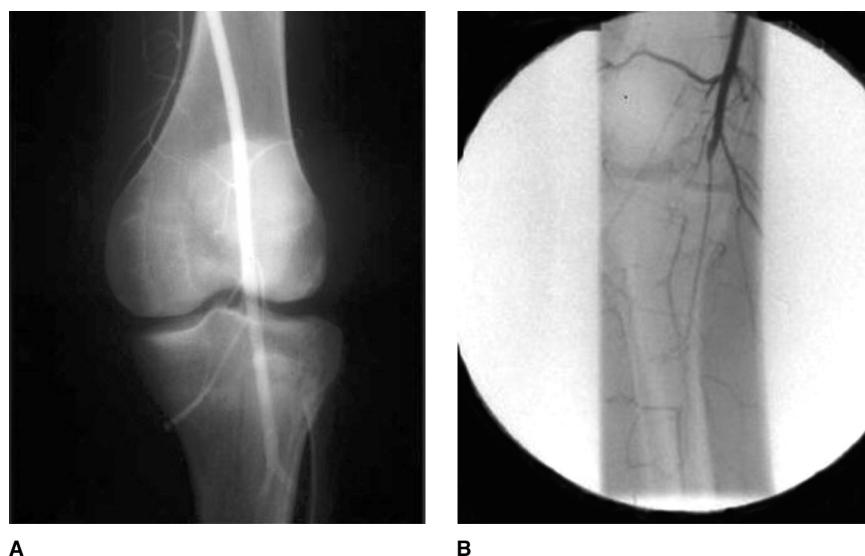


Figura 1. Arteriografías anteroposteriores de una arteria poplítea indemne (**A**) y de una arteria poplítea lesionada (**B**) tras una luxación aguda de rodilla y su posterior reducción. En la exploración quirúrgica se constató que la arteria que se muestra en la imagen B estaba seccionada.

riografía sistemática en estos casos está perfectamente justificada por la morbilidad relativamente baja de la prueba, la alta incidencia de lesión de la arteria poplítea y las consecuencias potencialmente graves de un retraso en el diagnóstico.^{20,22-24}

También debe hacerse una exploración neurológica completa, incluyendo la función motora y sensitiva de los nervios tibial y peroneo. Suele ser difícil la parte de la exploración en la que es necesaria la colaboración del paciente. Un deterioro progresivo de la función neurológica debe hacer sospechar el inicio de una isquemia o un síndrome compartimental.

La exploración de la estabilidad de la rodilla sólo debe hacerse tras asegurar la supervivencia de la extremidad. Debe llevarse a cabo con mucha suavidad, para evitar lesiones iatrogénicas. Suele ser difícil realizar una buena valoración de los ligamentos por el dolor normalmente asociado. La mejor prueba para detectar una deficiencia del LCA es la de Lachman, que se debe realizar con la rodilla a 20-30° de flexión.²⁵ La prueba más precisa para determinar una lesión del LCP, es la del cajón posterior, con la rodilla a 90° de flexión.²⁶ Para valorar adecuadamente el LCP hay que determinar el escalón normal de la meseta tibial interna con respecto al cóndilo femoral interno. Los ligamentos laterales se valoran aplicando fuerzas en el plano coronal, tanto en extensión completa como a 30° de flexión.

Para valorar la dirección de la luxación, detectar lesiones óseas asociadas (fractura o avulsión) y confirmar la reducción, hay que realizar radiografías estándar (fig. 2). Las radiografías iniciales deben obtenerse inmediatamente después de la valoración inicial del paciente. Para detectar lesiones de partes blandas u óseas asociadas, puede hacerse una RMN, aunque sólo después de que el paciente haya sido estabilizado (fig. 3). La RMN puede ser útil para trazar un plan quirúrgico.

Tratamiento inicial

El estado vascular de la extremidad debe determinarse con rapidez y tratarse de forma adecuada. Si el miem-



Figura 2. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de una luxación posteroexterna de rodilla izquierda en un paciente que sufrió una rotación brusca de dicha articulación mientras jugaba al baloncesto. Radiografías anteroposterior (C) y lateral (D) de la misma rodilla tras realizar una reducción cerrada bajo sedación e inmovilización con férula inguinopédica.

bro está claramente isquémico, habrá que reducir la rodilla inmediatamente mediante tracción y contratracción suaves, con el paciente sedado. Después se estabilizará la extremidad en una férula larga de pierna. Si tras la reducción los pulsos reaparecen, habrá que hacer

radiografías postreducción y una arteriografía. Si el miembro sigue estando isquémico, habrá que realizar una exploración quirúrgica para lograr la revascularización. Una forma más rígida que la férula rígida de estabilizar una luxación es mediante un fijador exter-

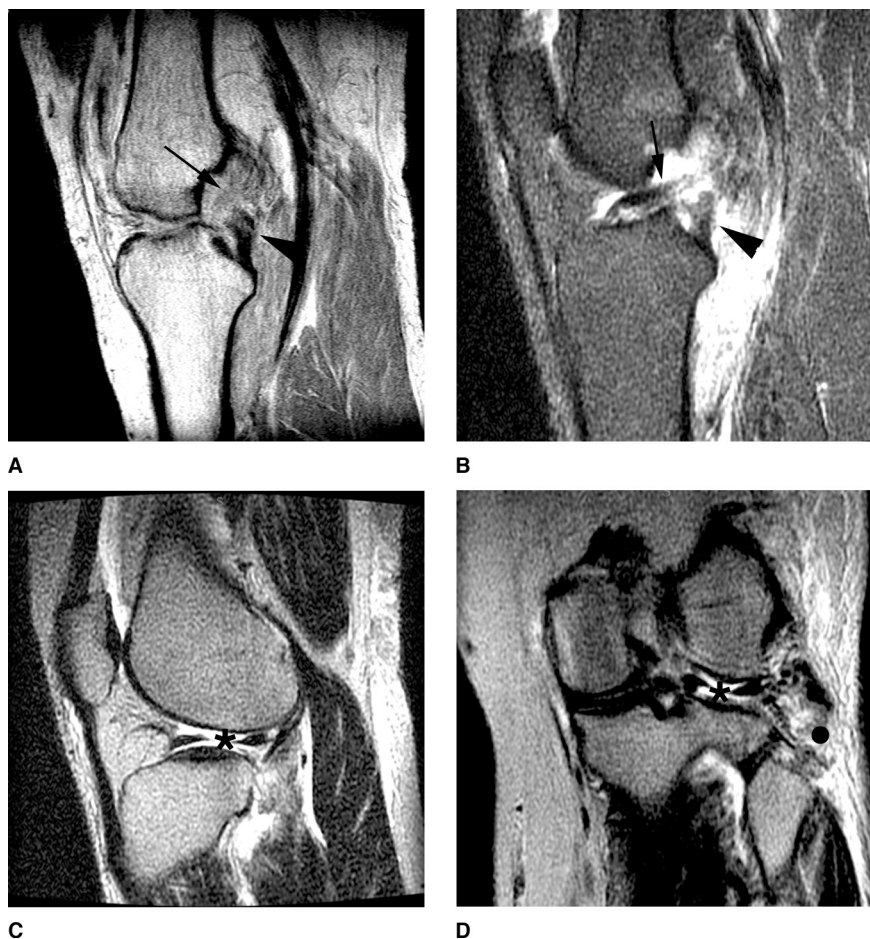


Figura 3. Imágenes sagitales de RMN potenciadas en T1 (A) y en T2 (B) de una rodilla izquierda de un paciente que se torció dicha articulación al meter el pie en un agujero durante un partido de *softball*. Las imágenes muestran una rotura del LCA (flecha) y del LCP (punta de flecha). C, Imagen sagital potenciada en T1 que evidencia una lesión del menisco externo (asterisco), que parece estar elevado con respecto al platillo tibial externo. D, Imagen coronal potenciada en T2 que muestra lesiones del menisco externo (asterisco) y del ángulo posteroexterno (punto negro). La cabeza del peroné parece estar conminuta y no se identifica ni el LLE, ni el tendón del bíceps femoral ni el tendón del poplíteo.

no que distienda la rodilla, con sus clavos colocados en el fémur y en la tibia. El fijador suele proporcionar suficiente rigidez como para mantener la reducción y permitir al mismo tiempo un buen abordaje de rodilla y pierna, cosas que son muy importantes para las sucesivas exploraciones neurovasculares que normalmente hacen falta.

Cuando no exista afectación vascular, habrá que realizar radiografías y reducir rápidamente la rodilla. Es aconsejable hacerlo mediante una maniobra suave que evite la deformidad de la extremidad, para minimizar una lesión vascular yatrogénica. Es impor-

ante hacerlo bajo sedación adecuada. La técnica específica de reducción dependerá de la dirección de la luxación, aunque lo más importante es la fuerza de distracción. Tras la reducción, hay que repetir la exploración neurovascular y realizar radiografías. Como en todos los casos de luxación de rodilla se deberá llevar a cabo una angiografía para descartar lesiones vasculares.

Cirugía de urgencia

La cirugía de urgencia estará indicada cuando existan lesiones vascula-

res, síndrome compartimental, lesión abierta o luxación irreductible. Los pacientes con lesión de la arteria poplíteo deben ser operados urgentemente por un cirujano vascular. Los comentarios del cirujano ortopédico con respecto a la localización de futuras incisiones ayudará a optimizar las reconstrucciones. Tras la revascularización, suele hacer falta colocar un injerto de vena safena y realizar fasciotomías. Incluso aunque no exista afectación vascular, un síndrome compartimental es por sí mismo una urgencia quirúrgica. Independientemente de que haya o no una luxación de rodilla, el diagnóstico y tratamiento precoz de un síndrome compartimental es fundamental para lograr el éxito terapéutico.

En las luxaciones abiertas de rodilla prevalecerán los principios básicos de tratamiento de las heridas, incluyendo su lavado y desbridamiento iniciales, seguidos de desbridamientos seriados cuando sean necesarios, antibióticos intravenosos y una cobertura adecuada de partes blandas. La reconstrucción ligamentosa precoz está contraindicada en las heridas abiertas. En algunos casos, los problemas de cobertura de las partes blandas pueden retrasar la reconstrucción ligamentosa durante varios meses.

Las luxaciones irreductibles son raras, aunque requieren una reducción quirúrgica rápida para evitar una tracción prolongada de las estructuras neurovasculares. Aunque la reconstrucción ligamentosa puede llevarse a cabo al mismo tiempo que la reducción abierta, es preferible retrasar la reconstrucción definitiva para tener tiempo de hacer un estudio de imagen completo y una buena planificación preoperatoria.

Durante la cirugía de urgencia de una rodilla luxada es correcto realizar reparaciones sencillas según se van encontrando en el abordaje quirúrgico. En las lesiones abiertas no hay que utilizar excesivo material extraño (incluyendo suturas), y tampoco deben hacerse incisiones adicionales para reconstrucciones. En casi todas las circunstancias la reconstrucción ligamentosa definitiva debe retrasarse varios días, para permitir que la inflamación de las partes blandas disminuya. En caso de lesión vascular, ha-

brá que esperar un tiempo prudencial para asegurarse de que la reparación vascular ha sido adecuada.

Tratamiento definitivo

El tratamiento de las lesiones multiligamentosas de rodilla no ha sido bien estudiado y sigue siendo controvertido. A causa de la baja frecuencia de estas lesiones, de las muchas combinaciones de patrones de lesión ligamentosa y meniscal existentes, de los diversos abordajes terapéuticos conocidos y de los numerosos métodos de valoración de resultados publicados, es difícil llegar a conclusiones definitivas. Antes de 1975, lo habitual era el tratamiento no quirúrgico, que consistía en la reducción cerrada seguida de inmovilización.^{2,7,27,28} Los resultados fueron variables, dependiendo de la duración de la inmovilización. De hecho, los períodos de inmovilización más largos producían rodillas estables pero rígidas, mientras que los períodos cortos daban lugar a una movilidad excelente pero con mayor inestabilidad.^{6,7,29,30} Desafortunadamente no se ha llevado a cabo ningún estudio prospectivo que haya comparado los tratamientos quirúrgicos y los no quirúrgicos en este tipo de lesiones. Con los recientes avances en la cirugía para ligamentos de rodilla, el tratamiento quirúrgico suele ser el más recomendado en los pacientes con luxación de rodilla.^{8,9,13,15,29-32} El objetivo de la cirugía es mejorar la estabilidad, conservar la movilidad y lograr una función de rodilla que permita a los pacientes desarrollar las actividades de su vida cotidiana.

Tratamiento conservador

Aunque se utilizó mucho en el pasado, la reducción cerrada y la inmovilización con yeso sólo están indicadas en pacientes ancianos o sedentarios, o en los que tengan enfermedades médicas o postraumáticas graves.^{7,33} Los pacientes tratados inicialmente de forma conservadora suelen requerir intervenciones posteriores para resolver problemas funcionales de la rodilla, como la pérdida de mo-

vilidad y la inestabilidad persistente. Los malos resultados del tratamiento conservador de las luxaciones de rodilla son bien conocidos.^{7,8,34}

El tratamiento conservador comienza con 6 semanas de inmovilización en extensión. La forma de inmovilización dependerá de diversos factores clínicos. Entre las posibilidades conocidas están los yesos, las ortesis, los fijadores externos o los clavos de Steinmann transarticulares. Si se ha realizado una reparación vascular, no deberán utilizarse yesos ni ortesis, para así evitar su presión circunferencial sobre la extremidad. Un fijador externo puede proporcionar mayor protección a la vascularización. En el paciente muy obeso muchas veces no es posible lograr la inmovilización sólo con el yeso o con la ortesis. Por lo tanto, el fijador externo es una opción a tener en cuenta en este tipo de pacientes.

El ángulo de flexión ideal en el que debe inmovilizarse la rodilla luxada no se ha estudiado. La rodilla con deficiencia del LCA es más estable en flexión, mientras que la rodilla con deficiencia del LCP es más estable en extensión completa. Una flexión de rodilla de 30-45° suele ser suficiente. Independientemente del ángulo elegido, lo fundamental es que la articulación femorotibial esté reducida. El tratamiento conservador obliga a realizar radiografías frecuentes, sobre todo en las primeras semanas, para asegurar que la articulación sigue estando reducida. Después de la inmovilización vendrá la rehabilitación, con movimientos progresivos en una ortesis. El tiempo para comenzar a correr suavemente es muy variable, aunque la mayoría de los pacientes pueden hacerlo a los 6-8 meses.

Tratamiento quirúrgico

La mayoría de los autores actuales aconsejan el tratamiento quirúrgico de las luxaciones agudas de rodilla.^{8,9,13,15,29-32} Existe controversia con respecto al momento idóneo para llevar a cabo la cirugía, a la técnica quirúrgica (es decir, a qué estructuras reparar o reconstruir), a la selección del injerto y a la rehabilitación. Nor-

malmente, el mejor método para restablecer la estabilidad ligamentosa, la movilidad de rodilla y la función global de la misma es la reparación simultánea del LCA y del LCP, junto con la de las roturas de grado III de los ligamentos laterales y la de las lesiones capsulares.

Momento ideal para la cirugía

Cuando la cirugía urgente no es necesaria, habrá que retrasar la intervención hasta lograr una adecuada perfusión de la extremidad y conseguir que todos los factores que influyen en el éxito hayan sido optimizados (reparación quirúrgica segura). El retraso de la cirugía durante 10-14 días tiene varias ventajas. En primer lugar, permite un período de vigilancia vascular y de resolución de la inflamación aguda y de partes blandas. En segundo lugar, el rango de movilidad y el tono muscular del cuádriceps se recuperarán parcialmente, con lo que se disminuirá el riesgo de artrofibrosis postoperatoria.¹⁰ Existen varios grados de cicatrización. La cápsula por lo general cicatriza rápidamente, y puede permitir el uso de la artroscopia para minimizar la extensión de la disección.

Sin embargo, el retraso de la cirugía más allá de 3 semanas produce demasiada cicatrización de los ligamentos laterales y de las estructuras posteroaterales, circunstancias que pueden evitar su reparación. Si la cirugía debe retrasarse más de 3 semanas, lo prudente es esperar a que el rango de movilidad se recupere y considerar una reconstrucción tardía sólo si hay una laxitud residual y una inestabilidad funcional importantes.

Técnica quirúrgica

El paciente debe colocarse en decúbito supino sobre la mesa de operaciones, con un manguito de isquemia bien almohadado en la parte superior del muslo. El manguito no se inflará durante la intervención a no ser que sea necesario. Se colocará un saquete en la mesa quirúrgica a la altura de la parte media del muslo, sobre el que se apoyará el pie cuando la rodilla esté flexionada. A la altura del manguito de isquemia, se colocará un soporte lateral para evitar la movilidad lateral de la rodilla flexionada. El

montaje debe permitir que la rodilla se mueva en todo su rango de movilidad. Al comienzo y al final de la intervención se utilizará un *Doppler* (ultrasonidos) para confirmar que los pulsos distales están bien.

Tras la correcta colocación del paciente, hay que realizar una exploración bajo anestesia. Es importante definir completamente todas las lesiones ligamentosas y el rango de movilidad. Se debe prestar especial atención a los ligamentos laterales, puesto que sus lesiones suelen determinar las incisiones quirúrgicas a realizar. La rodilla contralateral se utilizará como comparación. Las incisiones cutáneas propuestas se marcarán y se inyectarán con bupivacaína al 0,5% y epinefrina.

Para disminuir la disección quirúrgica, habrá que utilizar técnicas artroscópicas siempre que sea posible. El problema es que, por la rotura capsular existente, no siempre es posible o seguro utilizar el artroscopio en los casos agudos. Para mantener la distensión articular y evitar un síndrome compartimental yatrogénico, hace falta lograr una suficiente cicatrización capsular (dos semanas). La intervención se iniciará utilizando flujo de líquidos por acción de la gravedad. El muslo y la pantorrilla deberán palparse de vez en cuando durante la intervención para detectar una posible extravasación de líquido. Si ocurriera, habría que abandonar la técnica artroscópica y terminar la intervención a cielo abierto. En esta situación todavía podría ser de ayuda el artroscopio en un campo seco, puesto que podría mejorar la visión si la intervención se hiciera mediante miniartrotomías.

Abordaje

El patrón de lesión dictará el abordaje quirúrgico. Los dos patrones de lesión combinada más frecuentes son LCA, LCP y ligamento lateral interno (LLI) o bien LCA, LCP, ligamento lateral externo (LLE) y estructuras posteroexternas. Con menor frecuencia el LCP se encontrará intacto o parcialmente roto, en cuyo caso no requerirá reconstrucción.^{5,35} El patrón de lesión determinará la localización de las incisiones cutáneas. Algunos autores aconsejan una incisión media, aunque

ésta tiene dos inconvenientes: que proporciona un acceso limitado a los ligamentos laterales y que puede complicarse por alteraciones cutáneas sobre la rótula. Las incisiones internas y externas en palo de hockey descritas por Hughston y Jacobson³⁶ y Muller,³⁷ cuando están separadas como mínimo 10 cm entre sí, minimizan el riesgo de necrosis cutánea y de problemas de la herida, al tiempo que proporcionan un buen abordaje.

Reparación o reconstrucción

La decisión de reparar o reconstruir una rotura ligamentosa depende de varios factores. La mayor parte de las lesiones de ligamentos cruzados en las luxaciones de rodilla son desgarros en la mitad de su espesor, en los que no es posible realizar una reparación quirúrgica con garantías de éxito.^{37,38} Algunos cirujanos han reconstruido desgarros situados en la mitad del espesor de los ligamentos cruzados mediante aloinjertos. En casos de avulsiones óseas,^{39,40} pueden realizarse reparaciones satisfactorias mediante suturas no reabsorbibles pasadas por pequeños orificios hechos con broca y atados sobre un puente cortical óseo o mediante tornillos, lo que dependerá del tamaño del fragmento óseo asociado.

En las estructuras del LLI y postero laterales, la reparación quirúrgica primaria precoz (< 3 semanas) proporciona buenos resultados. Durante ese período, las avulsiones o los desgarros intrasustancia pueden repararse directamente. Los desgarros intrasustancia similares del LLE también pueden repararse, aunque muchos necesitan ser reforzados con aloinjerto. Después de las 3 semanas, la formación de cicatriz y la contractura de partes blandas limita el éxito de la reparación ligamentosa primaria, haciendo que a menudo se necesiten técnicas de reconstrucción.

El cartílago articular y los meniscos deben explorarse artroscópicamente con el fin de buscar patologías que no se hayan visto en la exploración física o en los estudios de imagen. Las roturas meniscales periféricas pueden repararse directamente. Las roturas centrales o irreparables deben desbridarse hasta llegar a un

borde estable, conservando la máxima cantidad posible de menisco.

Selección y preparación del injerto

Para la reconstrucción ligamentosa pueden utilizarse diferentes tipos de injerto. Dependiendo de la extensión de la lesión, puede obtenerse un autoinjerto de la extremidad homolateral o de la contralateral. Sin embargo, en las rodillas con múltiples lesiones ligamentosas, los aloinjertos tienen ciertas ventajas sobre los autoinjertos. La utilización de aloinjertos elimina la morbilidad de la zona dadora de los autoinjertos. Además, disminuye el tiempo quirúrgico y reduce el número y la extensión de las incisiones en rodillas previamente traumatizadas.^{12,41,42} La utilización de aloinjertos también disminuye el tiempo de isquemia, el dolor postoperatorio y la rigidez postoperatoria de la rodilla.⁴¹ Entre las desventajas de los aloinjertos con respecto a los autoinjertos, destacan su mayor precio, el riesgo de transmisión de enfermedades y el retraso en su incorporación y remodelación.

El aloinjerto hueso-tendón-hueso (HTH) de tendón rotuliano es el más recomendado para la reconstrucción del LCA. El HTH proporciona una suficiente resistencia y una fijación ósea sólida, tanto en la zona femoral como en la tibial. Lo aconsejable es utilizar tapones óseos cilíndricos de 11 mm de diámetro x 25 mm de longitud, con una anchura de tendón de 11 mm. Para facilitar el paso del tendón, hay que colocar dos suturas no reabsorbibles del número 5 en ambos tapones (femoral y tibial) mediante unos orificios hechos con broca. En las reconstrucciones de LCP, puede utilizarse tendón de Aquiles aislado o en combinación con un tendón del hueso poplíteo homolateral como autoinjerto, para hacer una técnica con un sólo fascículo o con dos fascículos respectivamente. El aloinjerto de tendón de Aquiles es eficaz en la reconstrucción del LCP por la forma de su sección transversal y su tapón óseo calcáneo, que permite una fijación ósea sólida en la zona de inserción femoral. Para lograr que el tapón óseo del calcáneo tenga un diámetro de 11 mm y una

longitud de 25 mm, hay que prepararlo con ayuda de gubias e instrumentos de impactación. Después hay que colocar dos suturas no reabsorbibles del número 5 en el tapón óseo. El extremo tendinoso del injerto debe ser «tubularizado» con una sutura no reabsorbible del número 5 doble, para que no se arrugue durante el paso por los orificios óseos. El LLE se reconstruirá mediante un aloinjerto de tendón de Aquiles que tenga un diámetro de tapón óseo calcáneo de 7-8 mm. Como alternativa para la reconstrucción del LLE, puede utilizarse el aloinjerto HTH restante del injerto de LCA. Para reconstruir el ligamento peroneopoplíteo, puede utilizarse un aloinjerto de tendón tibial anterior o un autoinjerto de tendón del hueso poplíteo homolateral. Estos injertos deberán tener un diámetro de 7 mm y fijarse mediante suturas no reabsorbibles del número 2 en ambos extremos.

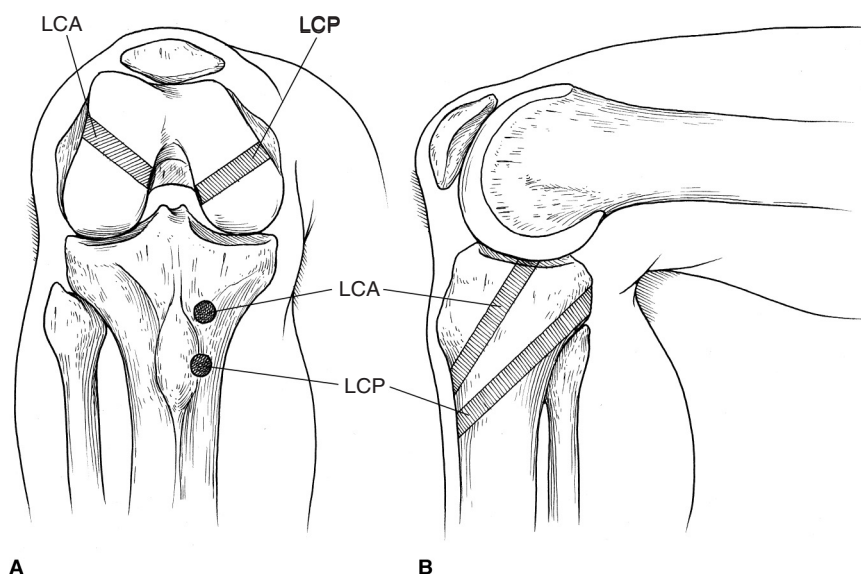


Figura 4. Imágenes anteroposterior (A) y lateral (B) que muestran la situación de los túneles en las reconstrucciones combinadas de LCA y LCP. LCA=ligamento cruzado anterior. LCP=ligamento cruzado posterior.

Reconstrucción de los ligamentos cruzados

Los detalles de la reconstrucción del LCA y del LCP son bien conocidos.⁴⁵⁻⁴⁸ Hay que identificar las inserciones tibiales y femorales de los ligamentos cruzados mediante artroscopia. Los túneles femorales del LCP deben realizarse con el objetivo de reproducir el fascículo anteroexterno del LCP original, mientras que los túneles del LCA deben colocarse en el centro de sus inserciones anatómicas (fig. 4). En el contexto de una luxación aguda de rodilla, la técnica de túnel transtibial para la reconstrucción del LCP es más segura que la técnica de «enterramiento» tibial. Esta última técnica requiere una amplia disección de partes blandas y conlleva un mayor riesgo de lesión vascular asociado a la vía posterior. Algunas modificaciones técnicas pueden ser de ayuda para la reconstrucción multiligamentosa que sigue a las luxaciones de rodilla. En la tabla 1 se muestra una pauta de reconstrucción de ambos ligamentos cruzados.

Túneles femoral y tibial

En primer lugar se realizará el túnel tibial para el LCP, lo que se hará colocando una guía de LCP de 15 mm

y a 50° por el portal artroscópico anterointerno. La punta de la guía de LCP deberá colocarse en el tercio distal y externo de la zona de inserción tibial del LCP. A una distancia de 4 cm distales a la interlínea articular y a 2 cm mediales al tubérculo tibial, se insertará una aguja guía de 1,8 mm,

bajo visión artroscópica y con ayuda de la guía de LCP. La aguja guía deberá salir a través de la zona anatómica del LCP, aproximadamente 1 cm por debajo del platillo tibial. Hay que tener cuidado al pasar la aguja guía a través de la zona de inserción tibial, por el riesgo de lesión

Tabla 1

Orden de reconstrucción de ambos ligamentos cruzados en las luxaciones de rodilla

Paso 1	Hacer túneles tibiales	Primero LCP, después LCA
Paso 2	Hacer túneles femorales	Primero LCA, después LCP
Paso 3	Paso del injerto y fijación femoral	Pasar y fijar el bloque óseo del LCP en el túnel femoral mediante un portal anteroexterno Pasar la porción tendinosa del injerto de LCP en el túnel tibial Pasar el injerto de LCA por el túnel tibial y fijarlo en el túnel femoral
Paso 4	Reparación de ligamentos laterales	Fijar las reparaciones o reconstrucciones extrarticulares
Paso 5	Fijación del LCP: Tibia	Fijar el injerto de LCP en la tibia a 90° de flexión reproduciendo el escalón anterointerno
Paso 6	Fijación del LCA: Tibia	Fijar el injerto de LCA en el lado tibial en extensión completa

LCA = ligamento cruzado anterior, LCP = ligamento cruzado posterior.

Adaptado con autorización de Cole BJ, Harner CD: The multiple ligament injured knee. Clin Sports Med 1999;18:241-262.

nar las estructuras neurovasculares, que están muy próximas.

La guía tibial del LCA se colocará a 47,5° y se introducirá por el portal interno. Después se colocará una aguja guía de 1,8 mm a través del centro de la zona anatómica del LCA. Dicha aguja deberá salir a 2-3 cm proximal a la aguja guía del LCP, para de esa forma asegurar que hay un suficiente puente cortical medial tras el fresado. Teniendo en cuenta que el LCP está ausente, el borde posterior del cuerno anterior del menisco externo debe utilizarse como guía de la zona anatómica del LCA. Para asegurar la adecuada colocación del túnel tibial del LCA, la aguja guía deberá dirigirse posteriormente a la línea de Blumenstaad en la proyección lateral y con la rodilla en extensión completa. Para controlar la colocación de la aguja, pueden hacerse radiografías intraoperatorias o utilizar la radioscopia (fig. 5). El túnel del LCP se realizará mediante una broca de compactación de 10 mm bajo visión artroscópica. Luego se colocará un artroscopio de 30° por el portal posterointerno, con ayuda de una cucharilla que sujete la aguja de Kirschner durante el fresado. El fresado inicial se



Figura 5. Radiografía lateral intraoperatoria realizada tras colocar las agujas guías de los túneles tibiales del LCA (aguja superior) y del LCP.

comenzará a motor y se terminará a mano, para así minimizar el riesgo de atravesar la cortical tibial posterior. Aunque puede utilizarse radioscopia intraoperatoria, la visión directa suele ser mejor. Después se expandirá el túnel tibial del LCP hasta un diámetro de 11 mm mediante dilatadores progresivos de 0,5 mm. A continuación se realizará el túnel tibial del LCA con ayuda de una fresa de compactación de 9 mm, y se expandirá hasta un diámetro de 10 mm por medio de dilatadores de 0,5 mm.

Los túneles femorales se realizarán en el orden contrario: primero el del LCA y después el del LCP. El túnel femoral del LCA se realizará a través del portal anterointerno con la rodilla en flexión completa.⁴⁹ Esta técnica es preferible a la tradicional transtibial, puesto que de esa forma la localización del túnel femoral no se ve dificultada por la posición o por la angulación del túnel tibial. El túnel femoral puede localizarse fácilmente en la escotadura intercondílea en el centro de la inserción anatómica del LCA, en un punto que está 6 mm por delante de la pared posterior del fémur en la posición de las 10 del reloj (en la rodilla derecha) o de las 2 (en la izquierda).⁵⁰ Con ayuda de la aguja guía se fresará hasta 9 mm y hasta una profundidad de 25-35 mm, utilizándose dilatadores de 0,5 mm para expandir el túnel hasta un diámetro de 10 mm. La técnica mencionada puede resultar difícil, puesto que con la rodilla en flexión completa la visibilidad es limitada.

Para colocar el injerto del LCP en el túnel, podrá utilizarse una técnica de dos incisiones, con una incisión separada para realizar el fresado de fuera a dentro del túnel femoral, aunque suele ser preferible fresar el túnel femoral del LCP mediante un portal anteroexterno. Con el artroscopio en el portal anteroexterno, pueden verse fácilmente los restos del fascículo anteroexterno del LCP en el cóndilo interno del fémur. Después se pasará una aguja guía a 7-10 mm de la superficie articular en la mencionada zona de restos del fascículo. Se utilizará entonces una fresa de compactación de 10 mm para realizar el túnel hasta una profundidad de 25-30 mm. Se extirparán los *dehritus* óseos, y después se dilatará el tú-

nel hasta un diámetro de 11 mm mediante dilatadores de 0,5 mm. En las luxaciones agudas de rodilla no suele llevarse a cabo una reconstrucción del LCP mediante doble fascículo.

Paso del injerto y fijación femoral

Hay que pasar primero el injerto del LCP. Mediante la técnica de túnel tibial de dos incisiones para reconstrucción del LCP se pasará el injerto desde el fémur hasta la tibia, fijando el tapón óseo del calcáneo en el lado externo con un tornillo interferencial (fig. 6). Con la técnica de túnel transtibial de una sola incisión para reconstrucción del LCP, se pasará un bucle de alambre de 18 de forma retrógrada por el túnel del LCP, y se retirará desde el portal anteroexterno con una pinza. Después se pasará la sutura del número 5 que sujeta la porción tendinosa del injerto hasta la articulación mediante un bucle de alambre del 18 a través del portal anteroexterno, para después pasarlo de forma anterógrada hacia el túnel tibial del LCP hasta salir por la parte anteroexterna de la tibia. El tapón



Figura 6. Paso del aloinjerto de tendón de Aquiles para la reconstrucción del LCP mediante la técnica de dos incisiones. El aloinjerto de tendón de Aquiles se pasa desde el fémur hacia la tibia, colocándose después el tapón óseo calcáneo en el túnel femoral.

óseo calcáneo se pasará a través de la zona anterointerna del fémur mediante una aguja de Beath colocada a través del túnel femoral del LCP, hasta que salga por la parte anterointerna del muslo. Para facilitar el paso del tapón óseo calcáneo, se utilizará el gancho palpador bajo visión artroscópica. Después se fijará el tapón óseo calcáneo en el túnel femoral mediante un tornillo interferencial. Si no es posible la fijación con tornillo interferencial, habrá que hacer otra incisión, anudando la sutura no reabsorbible del número 5 que está fijada en el tapón óseo calcáneo a un botón de plástico. Después se pasará el injerto de LCA de forma retrógrada desde el túnel tibial al femoral mediante una aguja de Beath, fijándolo en el lado femoral con un tornillo interferencial de 7 × 25 mm.

Fijación final

Los extremos tibiales de los injertos no deben fijarse hasta que las lesiones de los ligamentos laterales se hayan resuelto. Las reparaciones o reconstrucciones extrarticulares de las estructuras posterolaterales se deben fijar en ligera rotación interna, mientras que las reparaciones de los ligamentos laterales se tienen que fijar en posición de valgo de la tibia. Tras haber finalizado la cirugía de los ligamentos laterales, se fijarán los cruzados a sus respectivas zonas de inserción tibial. A diferencia de cuando se reconstruye sólo un ligamento cruzado, no se llevará a cabo la carga cíclica del injerto antes de su fijación final. La reparación o reconstrucción suave de las otras estructuras lesionadas de la rodilla evita un tensado excesivo de los injertos de los cruzados. Lo que hay que hacer es mover suavemente la rodilla en su rango de movilidad antes de realizar la fijación final. De esa forma nos aseguraremos que la rodilla reconstruida no queda demasiado apretada. El injerto de LCP se tensará y fijará a la tibia mientras se reproduce el escalón normal del platillo tibial interno con respecto al cóndilo femoral. El injerto se fijará con un tornillo interferencial reabsorbible de 10 × 30 mm y/o un tornillo AO de 4,5 mm con arandela, con la rodilla en flexión de 90° (para

recrear el fascículo anteroexterno). Con ello se restablecerá el pivote central de la rodilla. Con la rodilla en extensión completa se fijará el injerto de LCA mediante un tornillo interferencial de 7 × 25 mm.

Lesión interna

En las lesiones combinadas de LCA-LCP-LLI, en las que el lado interno se abre en extensión completa, habrá que realizar una reconstrucción combinada de cruzados y de LLI. Si no hay una lesión de grado III del LLI en extensión completa durante la exploración bajo anestesia, no hará falta repararlo. En pacientes con lesión de LLI de grado III, se harán los túneles de los cruzados mediante artroscopia antes de realizar la reparación del LLI. En los casos agudos en que haya una marcada insuficiencia de LLI y una gran laxitud en valgo, puede resultar imposible utilizar la artroscopia por el hecho de la extravasación de líquido. En tales circunstancias se hará una incisión medial en palo de hockey y el artroscopio (sin líquido) se utilizará para que sirva de guía de la posición de los túneles.

En las reparaciones de LLI se hará una incisión medial en palo de hockey a la altura del músculo vasto in-

terno, que se llevará sobre el epicóndilo femoral hasta la tibia anterointerna, justo medial al tendón rotuliano (fig. 7). Para exponer el LLI y la cápsula, habrá que dividir y reflejar la fascia del sartorio. Las roturas periféricas del menisco interno se repararán por este abordaje mediante suturas no absorbibles. El LLI se reparará con suturas no reabsorbibles y arpones óseos. Las avulsiones del LLI y capsulares se deben reparar anatómicamente mediante arpones óseos, mientras que las roturas intrasustancia del LLI se repararán con suturas no reabsorbibles del número 2 mediante un punto de Kessler modificado.³⁷ En las situaciones crónicas, además de la reparación, habrá que hacer una reconstrucción con aloinjerto de tendón de semitendinoso o de Aquiles. La reparación o la reconstrucción se hará con la rodilla en 30° de flexión. Para comprobar que la rodilla no se bloquea, habrá que flexionarla y extenderla durante la reparación. Después se fijarán los ligamentos cruzados en su lado tibial, como se ha descrito previamente, y se colocará una ortesis de rodilla en extensión.

Lesión externa

Tras pasar el injerto de ligamento cruzado, se realizará una incisión

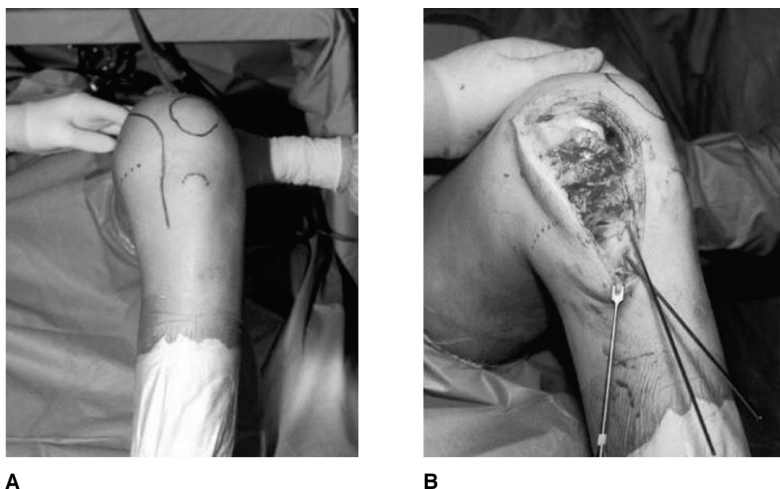


Figura 7. Abordaje interno de una luxación de rodilla con lesión combinada de LCA, LCP y LLI. También hubo lesión del menisco interno que requirió reparación. **A**, Incisiones del abordaje interno. **B**, Abordaje interno en el que se observan las agujas guía de los túneles del LCA y el LCP, así como la exposición de la interlínea articular interna para la reparación meniscal.

curva de 12-18 mm sobre el epicóndilo externo. Esta incisión debe comenzar a medio camino entre la cabeza del peroné y el tubérculo de Gerdy, para después continuar proximalmente sobre el epicóndilo externo, paralela al borde posterior de la cintilla iliotibial (CIT) (fig. 8). Hay que identificar el nervio peroneo y separarlo con un lazo vascular. Lo más fácil es localizar al nervio proximalmente, por detrás del tendón del bíceps femoral, y buscarlo distalmente hasta su entrada en el compartimiento anterior de la pierna. Se deberá valorar cuidadosamente el nervio, que normalmente se libera a su paso alrededor del cuello del peroné. Si existe una lesión nerviosa preoperatoria, habrá que documentar la intensidad de la misma. Por lo general no se lleva a cabo neurólisis formal, aunque si existe un déficit neurológico en el momento de la intervención, habrá que liberar las bandas de fascia a la entrada del compartimento anterior de la pierna.

Hay que evaluar de forma sistemática todas las estructuras posteroexternas. En los casos agudos, puede haber un importante despegamiento y desinserción tanto de los ligamentos como de los tendones. Es necesario abrir el intervalo entre el borde posterior de la CIT y tendón del bíceps femoral. La inserción de la CIT también podrá ser parcialmente liberada subperióticamente del tubérculo de Gerdy para aumentar la exposición de las inserciones del LLE y del tendón del poplíteo. Todas las reparaciones y reconstrucciones se harán con la rodilla en 30° de flexión.

Las roturas periféricas del menisco externo se repararán con suturas no reabsorbibles, mientras que las avulsiones capsulares se fijarán con arpones óseos. Las avulsiones óseas del LLE o del tendón del poplíteo se repararán anatómicamente. Para la reconstrucción del LLE, podrá usarse un aloinjerto de tendón de Aquiles. Mediante un tornillo interferencial, se fijará un bloque óseo de 7-8 mm a la cabeza del peroné. El aloinjerto de tendón de Aquiles se fijará al epicóndilo femoral externo mediante arpones óseos. El LLE restante se deberá disecar con mucho cuidado

para conservar sus restos proximales y distales. Estos restos se tensarán y suturarán al aloinjerto de tendón de Aquiles, que previamente habrá sido fijado al cóndilo femoral externo (fig. 9).

Si existe una rotación posteroexterna excesiva en la exploración

preoperatoria, habrá que resolver las lesiones del tendón del poplíteo y las de sus diversas inserciones. La localización de la lesión determinará el método terapéutico a seguir. Las avulsiones femorales se repararán directamente. En las lesiones de la mitad de la sustancia, se realiza-

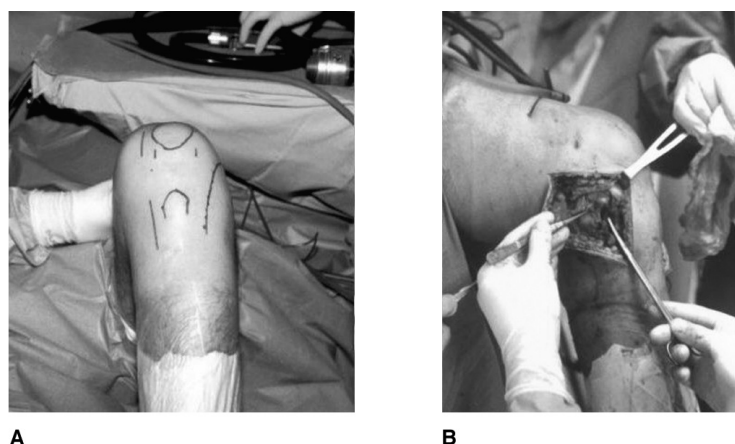


Figura 8. Abordaje lateral de una luxación de rodilla con lesión de LCA, LCP, LLE y estructuras posteroexternas. **A**, Incisiones para reparar la lesión combinada de LCA-LCP-ángulo posteroexterno. **B**, Abordaje externo para la reparación del ángulo posteroexterno y de la lesión del LLE. (Reproducido con autorización de Cole BJ, Harner CD: The multiple ligament injured knee. *Clin Sports Med* 1999;18:241-262.)

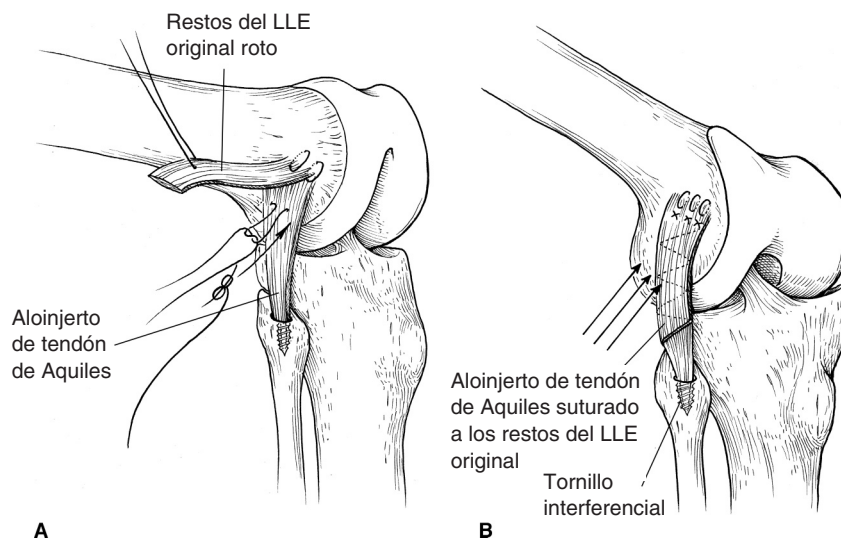


Figura 9. Reconstrucción del LLE. **A**, El bloque óseo calcáneo del aloinjerto de tendón de Aquiles se fija a la cabeza del peroné mediante un tornillo interferencial. La porción tendinosa del aloinjerto del tendón de Aquiles se sutura a la inserción del LLE original. **B**, La porción tendinosa del aloinjerto de tendón de Aquiles se sutura superponiéndola a lo que queda de LLE original. (Reproducido con autorización de Cole BJ, Harner CD: The multiple ligament injured knee. *Clin Sports Med* 1999;18:241-262.) LLE=ligamento lateral externo.

rá una reconstrucción popliteoperonea mediante un autoinjerto de tendón de hueso poplíteo o mediante un aloinjerto de tendón de tibial anterior. Se hará un túnel en la tibia proximal. El injerto se pasará profundamente hasta el LLE y se colocará dentro de un túnel sin salida en la zona de la inserción anatómica del tendón del poplíteo (figura 10). Su inserción femoral se atará a continuación sobre un botón de plástico en la cortical interna del fémur. El extremo distal se sacará a través del túnel creado en la cabeza del peroné, y se tensará con la rodilla a 30° de flexión. La fijación se logrará mediante un tornillo interferencial reabsorbible colocado en el túnel de la cabeza del peroné. En los pacientes que requieran una reconstrucción combinada de LLE y de ligamento popliteoperoneo, el extremo distal del ligamento popliteoperoneo se traerá de detrás hacia delante, a través de un túnel de partes blandas creado en la zona de inserción del tendón del bíceps femoral.

Rehabilitación

La rehabilitación postoperatoria es fundamental para lograr un buen resultado. Durante las primeras 6-8 semanas, el objetivo más importante será conseguir que disminuya la inflamación y que el músculo cuádriceps se contraiga lo máximo posible.⁵¹ Tras las reparaciones primarias, la fijación inicial puede ser insuficiente, existiendo riesgo de rotura si se pone bajo tensión de forma precoz. Por lo tanto, la rodilla debe permanecer bloqueada en extensión completa durante las primeras 4 semanas. La rehabilitación inicial debe centrarse en recuperar la extensión pasiva completa (simétrica a la de la rodilla sana), y también la función del cuádriceps, de forma que los pacientes puedan levantar la pierna estirada. Los ejercicios que se pueden realizar inmediatamente después de la cirugía son los de extensión pasiva de rodilla (evitando la hiperextensión en las reparaciones o reconstrucciones de las estructuras posteroaterales), las contraccio-

nes isométricas de cuádriceps y los ejercicios de levantamiento de la pierna estirada. Para mejorar la función del cuádriceps puede utilizarse la estimulación eléctrica de alta intensidad.

A las 2-3 semanas de la intervención, se comenzarán ejercicios pasivos en el rango de movilidad con ayuda de un fisioterapeuta, evitando la subluxación posterior de la tibia durante la flexión. Esto se logra aplicando una fuerza anterior a la tibia proximal. La flexión activa debe evitarse durante las 6 primeras semanas, para impedir la traslación posterior de la tibia producida por la contracción de los músculos del hueso poplíteo. Durante este período, la movilidad debe limitarse a 90° de flexión. Tras 6 semanas, se comenzarán ejercicios pasivos y activo-asistidos en el rango de movilidad, así como ejercicios de estiramiento, todo ello con el objetivo de aumentar la flexión de rodilla, que debe ser similar a la de la contralateral sana en 12 semanas.

Tras 4 semanas se harán ejercicios progresivos del cuádriceps con un arco limitado y ejercicios de extensión de la rodilla en cadena cinética abierta según tolerancia. Estos ejercicios se realizarán sólo entre los 75° y los 60° de flexión de rodilla, para evitar tensiones excesivas sobre los injertos reconstruidos. La flexión de la rodilla en cadena cinética abierta deberá evitarse durante al menos tres meses. Su objetivo es prevenir la traslación tibial posterior causada por la contracción de la musculatura del hueso poplíteo. Durante las primeras 6 semanas de la intervención, los ejercicios en cadena cinética abierta de la musculatura del hueso poplíteo deben evitarse.

El paso progresivo desde la carga parcial hasta la carga completa, según tolerancia, se realizará aproximadamente a las 4 semanas, excepto cuando se hayan realizado reparaciones o reconstrucciones laterales. En tales casos, los pacientes deben seguir con carga parcial y la rodilla bloqueada en extensión durante 8 semanas, para proteger las estructuras externas. Una vez que el paciente haya recuperado un buen control del cuá-

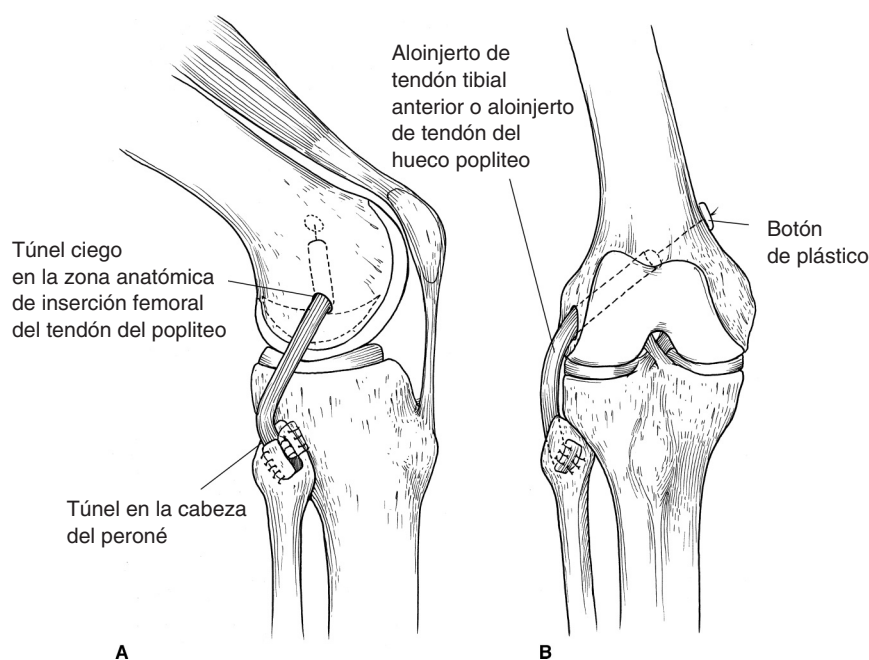


Figura 10. Imágenes lateral (A) y anteroposterior (B) tras una reconstrucción del ligamento poplíteo peroneo. (Reproducido con autorización de Cole BJ, Harner CD: The multiple ligament injured knee. *Clin Sports Med* 1999;18:241-262.)

driceps (en unas 4 semanas), la ortesis podrá desbloquearse para permitir un entrenamiento controlado de la marcha. Los pacientes suelen necesitar bastones durante 6-8 semanas, dependiendo de su rango de movilidad, fuerza y capacidad de deambulación. La ortesis normalmente se retira a las 6-8 semanas tras haber logrado una flexión de rodilla de 90-100°. En los pacientes con dificultad para ganar flexión (<90°) después de 8-12 semanas, habrá que realizar manipulaciones suaves. Si se logra un 80% de la fuerza del cuádriceps, se permitirá a los pacientes que corran cuando hayan pasado 6 meses. La vuelta al deporte suele ocurrir tras una media de 9-12 meses. Los pacientes pueden volver a un trabajo sedentario en unas 2 semanas y a un trabajo duro tras 6-9 meses.

Resultados

Diversos estudios han valorado los resultados del tratamiento quirúrgico de la luxación de rodilla. Sin embargo, son muy pocos y variables con respecto a las lesiones ligamentosas, la técnica quirúrgica, el tipo de injerto utilizado, la valoración de los resultados y la rehabilitación postoperatoria.^{9,12,42} Así pues, es difícil alcanzar conclusiones con respecto a la eficacia del tratamiento quirúrgico.

Harner y cols.⁵² han revisado recientemente los resultados de un protocolo de tratamiento quirúrgico y de rehabilitación postoperatoria de la luxación de rodilla con lesiones ligamentosas múltiples, descrito ya previamente. Revisaron 47 pacientes consecutivos con luxación de rodilla reducida o no espontáneamente, tratados entre 1990 y 1995. De estos pacientes, 14 no fueron incluidos en el estudio por presentar las siguientes variables confusas que alteraron el protocolo de tratamiento: 4 luxaciones abiertas de rodilla, 5 lesiones vasculares, 3 pacientes tratados con fijador externo, 1 paciente con traumatismo craneal grave y 1 con una amputación contralateral por debajo de la rodilla. Los 33 restantes siguieron el protocolo. Tras una media de 44

meses tras la cirugía, 31 de los 33 pacientes pudieron ser valorados. De ellos 19 fueron operados de forma aguda (<3 semanas), mientras que 12 fueron intervenidos después de 3 semanas de la lesión inicial (media de 6,5 meses). Tres de los 4 pacientes que tuvieron lesión del nervio peroneo común presentaron una lesión transitoria que se recuperó a los 3 meses de la cirugía. El otro paciente sufrió síntomas permanentes que hicieron necesaria una transferencia tendinosa a los 9 meses de la intervención.

Los resultados clínicos se valoraron mediante un cuestionario y la exploración física. La puntuación media de la Escala de Actividades de la Vida Cotidiana de la Revisión de Resultados de Rodilla fue de 91 puntos en los pacientes tratados de forma precoz y de 84 puntos para los tratados de forma tardía ($p = 0,07$).⁵² Los pacientes intervenidos precozmente obtuvieron en la Escala de Actividades Deportivas de la Revisión de Resultados de Rodilla una media de 89 puntos, en comparación con una media de 69 puntos en los intervenidos tardíamente ($p = 0,04$).⁵² Dieciséis de las 19 rodillas tratadas de forma precoz y 7 de las 12 tratadas de forma tardía tuvieron resultados buenos o excelentes según la puntuación de Meyers. En la exploración física se demostró una mejoría de la estabilidad en todos los pacientes, con mejores resultados en el grupo operado precozmente. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre el grupo precoz y el grupo tardío con respecto al rango de movilidad. Cuatro pacientes, todos tratados de forma precoz, requirieron una manipulación bajo anestesia a causa de la rigidez postoperatoria.

Los resultados mencionados son similares a los publicados con respecto a la luxación de la rodilla tratada quirúrgicamente mediante reconstrucción con aloinjerto de los ligamentos cruzados.^{9,11,12,42} El protocolo utilizado por Harner y cols.⁵² para el tratamiento de una rodilla con múltiples lesiones ligamentosas parece proporcionar buenos resultados funcionales, buen rango de movilidad y buena estabilidad en la ma-

yoría de los pacientes, sobre todo en los tratados en las 3 primeras semanas de la lesión. Casi todos ellos fueron capaces de llevar a cabo sus actividades de la vida diaria sin dificultad. Sin embargo, la vuelta a las actividades deportivas de gran demanda es menos previsible. Los pacientes tratados de forma tardía tienen más probabilidades de sufrir limitaciones funcionales que los tratados en las 3 primeras semanas de la lesión.

Resumen

La luxación traumática de rodilla es poco frecuente. Sin embargo, teniendo en cuenta la gravedad de la misma y su alto riesgo de complicaciones importantes, es fundamental entender los principios básicos de su valoración y tratamiento. La valoración debe incluir una historia clínica breve, una evaluación neurovascular completa, una exploración ligamentosa y determinados estudios radiográficos. Cuando se sospeche luxación de rodilla, hay que realizar una angiografía para confirmar o descartar la lesión de la arteria poplítea. El tratamiento inicial debe incluir una rápida reducción y estabilización, seguidas de un reevaluación del estado neurovascular del miembro y de radiografías postreducción. En pacientes con luxación abierta, síndrome compartimental, lesión vascular o luxación irreductible estará indicada la cirugía de urgencia.

El tratamiento definitivo de una rodilla con lesiones ligamentosas múltiples sigue siendo un tema controvertido. Se pueden lograr resultados satisfactorios mediante la reconstrucción del LCA y del LCP con aloinjertos junto a la reconstrucción también con aloinjertos de las lesiones completas de LLE, por medio de la reparación o reconstrucción con aloinjerto de las estructuras posterolaterales lesionadas y mediante la reparación precoz de las lesiones del LLI. Aunque técnicamente es una intervención muy difícil, la reparación o reconstrucción anatómica y la adecuada rehabilitación postoperatoria de las rodillas luxadas puede proporcionar una buena estabilidad, un buen rango de movilidad y una buena función articular.

Bibliografía

- Hoover N: Injuries of the popliteal artery associated with dislocation of the knee. *Surg Clin North Am* 1961;41:1099-1112.
- Kennedy JC: Complete dislocation of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45:889-903.
- Quinlan AG, Sharrard WJW: Posterolateral dislocation of the knee with capsular interposition. *J Bone Joint Surg Br* 1958;40:660-663.
- Bratt HD, Newman AP: Complete dislocation of the knee without disruption of both cruciate ligaments. *J Trauma* 1993;34:383-389.
- Cooper DE, Speer KP, Wickiewicz TL, Warren RF: Complete knee dislocation without posterior cruciate ligament disruption: A report of four cases and review of the literature. *Clin Orthop* 1992;284:228-233.
- Almekinders LC, Logan TC: Results following treatment of traumatic dislocations of the knee joint. *Clin Orthop* 1992;284:203-207.
- Taylor AR, Arden GP, Rainey HA: Traumatic dislocation of the knee: A report of forty-three cases with special reference to conservative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54:96-102.
- Richter M, Bosch U, Wippermann B, Hofmann A, Krettek C: Comparison of surgical repair or reconstruction of the cruciate ligaments versus nonsurgical treatment in patients with traumatic knee dislocations. *Am J Sports Med* 2002;30:718-727.
- Fanelli GC, Giannotti BF, Edson CJ: Arthroscopically assisted combined anterior and posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1996;12:5-14.
- Shelbourne KD, Porter DA, Clingman JA, McCarroll JR, Rettig AC: Low-velocity knee dislocation. *Orthop Rev* 1991;20:995-1004.
- Wascher DC, Becker JR, Dexter JG, Blevins FT: Reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after knee dislocation: Results using fresh-frozen nonirradiated allografts. *Am J Sports Med* 1999;27:189-196.
- Noyes FR, Barber-Westin SD: Reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after knee dislocation: Use of early protected postoperative motion to decrease arthrofibrosis. *Am J Sports Med* 1997;25:769-778.
- Cole BJ, Harner CD: The multiple ligament injured knee. *Clin Sports Med* 1999;18:241-262.
- Fanelli GC: Treatment of combined anterior cruciate ligament-posterior cruciate ligament-lateral side injuries of the knee. *Clin Sports Med* 2000;19:493-502.
- Good L, Johnson RJ: The dislocated knee. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3:284-292.
- Palmer I: On the injuries to the ligaments of the knee joint: A clinical study. *Acta Chir Scand* 1938;53:1-28.
- Green NE, Allen BL: Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:236-239.
- Quinlan AG: Irreducible posterolateral dislocation of the knee with button-holding of the medial femoral condyle. *J Bone Joint Surg Am* 1966;48:1619-1621.
- Jones RE, Smith EC, Bone GE: Vascular and orthopedic complications of knee dislocation. *Surg Gynecol Obstet* 1979;149:554-558.
- Sisto DJ, Warren RF: Complete knee dislocation: A follow-up study of operative treatment. *Clin Orthop* 1985;198:94-101.
- Welling RE, Kakkasseril J, Cranley JJ: Complete dislocations of the knee with popliteal vascular injury. *J Trauma* 1981;21:450-453.
- Chapman JA: Popliteal artery damage in closed injuries of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:420-423.
- Varnell RM, Coldwell DM, Sangeorzan BJ, Johansen KH: Arterial injury complicating knee disruption: Third place winner. Conrad Jobst award. *Am Surg* 1989;55:699-704.
- Frassica FJ, Sim FH, Staeheli JW, Pairorero PC: Dislocation of the knee. *Clin Orthop* 1991;263:200-205.
- Donaldson WF, Warren RF, Wickiewicz T: A comparison of acute anterior cruciate ligament examinations. *Am J Sports Med* 1992;10:100-102.
- Grood ES, Stowers SF, Noyes FR: Limits of movement in the human knee: Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:88-97.
- Meyers MH, Harvey JP Jr: Traumatic dislocation of the knee joint: A study of eighteen cases. *J Bone Joint Surg Am* 1971;53:16-29.
- Reckling FW, Peltier LF: Acute knee dislocations and their complications. *J Trauma* 1969;9:181-191.
- Schenck RC Jr: The dislocated knee. *Instr Course Lect* 1994;43:127-136.
- Schenck RC Jr, Hunter RE, Ostrum RF, Perry CR: Knee dislocations. *Instr Course Lect* 1999;48:515-522.
- Roman PD, Hopson CN, Zenni EJ Jr: Traumatic dislocation of the knee: A report of 30 cases and literature review. *Orthop Rev* 1987;16:917-924.
- Shapiro MS, Freedman EL: Allograft reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after traumatic knee dislocation. *Am J Sports Med* 1995;23:580-587.
- Shields L, Mital M, Cave EF: Complete dislocation of the knee: Experience at the Massachusetts General Hospital. *J Trauma* 1969;9:192-215.
- Almekinders LC, Dedmond BT: Outcomes of the operatively treated knee dislocation. *Clin Sports Med* 2000;19:503-518.
- Shelbourne KD, Pritchard J, Rettig AC, McCarroll JR, Vanmeter CD: Knee dislocations with intact PCL. *Orthop Rev* 1992;21:607-608, 610-611.
- Hughston JC, Jacobson KE: Chronic posterolateral rotatory instability of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:351-359.
- Muller W: *The Knee: Form, Function, and Ligament Reconstruction*. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1984, pp 158-202.
- Spindler KP, Walker RN: General approach to ligament surgery, in Fu FH, Harner CD, Vince KG (eds): *Knee Surgery*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1994, vol 1, pp 643-665.
- Meyers MH: Isolated avulsion of the tibial attachment of the posterior cruciate ligament of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57:669-672.
- Richter M, Kiefer H, Hehl G, Kinz L: Primary repair for posterior cruciate ligament injuries: An eight-year followup of fifty-three patients. *Am J Sports Med* 1996;24:298-305.
- Olson EJ, Harner CD, Fu FH, Silbey MB: Clinical use of fresh, frozen soft tissue allografts. *Orthopedics* 1992;15:1225-1232.
- Shapiro MS, Freedman EL: Allograft reconstruction of the anterior and posterior cruciate ligaments after traumatic knee dislocation. *Am J Sports Med* 1995;23:580-587.
- Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD, et al: A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med* 1993;21:176-185.
- Jackson DW, Corsetti J, Simon TM: Biologic incorporation of allograft anterior cruciate ligament replacements. *Clin Orthop* 1996;324:126-133.
- Harner CD, Miller MD: Graft tensioning in PCL surgery. *Op Tech Sports Med* 1993;1:115-120.
- Harner CD, Marks PH, Fu FH, Irrgang JJ, Silby MB, Mengato R: Anterior cruciate ligament reconstruction: Endoscopic versus two-incision technique. *Arthroscopy* 1994;10:502-512.
- Harner CD, Olson E, Irrgang JJ, Silverstein S, Fu FH, Silbey M: Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 3- to 5-year outcome. *Clin Orthop* 1996;324:134-144.
- Harner CD, Höher J: Evaluation and treatment of posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med* 1998;26:471-482.
- O'Donnell JB, Scerpella TA: Endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction: Modified technique and radiographic review. *Arthroscopy* 1995;11:577-584.
- Harner CD, Baek GH, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SL-Y: Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions. *Arthroscopy* 1999;15:741-749.
- Irrgang JJ, Fitzgerald GK: Rehabilitation of the multiple-ligament-injured knee. *Clin Sports Med* 2000;19:545-571.
- Harner CD, Waltrip RL, Bennett CH, Francis KA, Cole B, Irrgang JJ: Surgical management of knee dislocations. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:262-273.

Artículos de revisión

Trauma vascular periférico. Revisión de la literatura

Peripheral vascular trauma. Literature review

Lisbeth López-Narváez¹

Andrea Salazar-Trujillo¹

Juan F Cáceres-Sepúlveda¹

Cristian Rincón-Guio²

José Daniel Charry-Cuellar^{2 *}

¹ Departamento de Investigaciones, Clínica Medilaser. Neiva, Colombia.

² Centro de Investigaciones UNINAVARRA, Fundación Universitaria Navarra, UNINAVARRA. Neiva, Colombia.

Resumen:

Desde los comienzos de la humanidad ha existido la permanente necesidad de tener una vida larga y saludable; de esta manera, se han desarrollado conocimientos, inicialmente intuitivos, para controlar hemorragias y mantener la vida. A medida que se han suscitado guerras y sus respectivas secuelas, han avanzado las prácticas, técnicas y el conocimiento en cuanto al manejo del trauma, específicamente el vascular. Esto se ha logrado mediante el ensayo y error llegando al nivel de hoy en día, donde no sólo se realizan esfuerzos para conservar la vida, sino también la funcionalidad y la integridad de los órganos y extremidades.

Palabras clave: Trauma vascular; muerte; salud; urgencias; Colombia

Abstract:

Since the beginning of mankind there has been a permanent need to have a long and healthy life. In this way, initially intuitive knowledge has been developed to control bleeding and preserve life. As history progressed, and wars and their events developed, they developed practices, techniques and knowledge regarding trauma management, specifically vascular. This was achieved through trial and error reaching the level of today, where not only efforts are made to preserve life, but also the functionality and integrity of the organs and limbs.

Keywords: Vascular trauma; death; health; urgency; Colombia

Introducción

El trauma vascular periférico mayor se define como las lesiones de los vasos sanguíneos (arterial y venoso) mayores de 4 mm,¹ el 3% de todas las lesiones en trauma tiene un componente vascular.² En Colombia, el 0.67% de los ingresos por trauma al servicio de urgencias corresponde a lesiones vasculares;³⁻⁶ este tipo de trauma, aunque no presenta alta incidencia, es un gran problema de salud pública dada su letalidad y complicaciones. En el

país, se ha avanzado en la adquisición de conocimiento y manejo de esta clase de trauma en los centros de salud, puesto que hay alta incidencia de accidentes de tránsito y suicidios, sumados a más de cinco décadas de conflicto interno.⁶ A través de la presente revisión de la literatura se desarrollarán los componentes principales del trauma vascular periférico.

HISTORIA

El trauma vascular y la necesidad de controlar las hemorragias han desempeñado un papel importante en la supervivencia de la humanidad a través de toda su historia.⁷ Los primeros registros conocidos de esta práctica datan de los años 1600 a.C., cuando, según el papiro de Ebers (descubierto por Ebers en Luxor en 1873), las mezclas de aceite mineral o materia vegetal como el sulfato de plomo, antimonio o sulfato de cobre eran utilizadas por los egipcios para controlar los sangrados.³ Por otra parte, los chinos en el año 1000 a.C., aproximadamente, describieron el uso de vendajes apretados y materiales metalizados para el control de la hemorragia.² Galeno, en el siglo II a.C, refiere la necesidad de diferenciar el sangrado venoso del sangrado arterial, dado que afirmaba que en el venoso era suficiente la compresión o la aplicación de ciertos materiales para el control de la hemorragia, pero en el caso de un sangrado arterial se hacía necesaria la ligadura con lino.⁸

Las guerras han sido el factor fundamental para el desarrollo de conocimientos y experiencia que han permitido avanzar en el manejo de traumas vasculares. Jerónimo de Brunswick, cirujano del ejército alsaciano, describió en 1497 el empleo de ligaduras como el mejor método para controlar la hemorragia producto de las heridas por proyectil de arma de fuego.⁸ En 1674, un cirujano militar de apellido Morel introdujo una varilla al vendaje torciéndola hasta detener el flujo arterial; esto daba mayor tiempo para poder realizar la ligadura, apareciendo por primera vez el hoy controvertido torniquete.⁵ En 1759, se llevó a cabo la primera operación vascular descrita por el inglés Hallowell, quien reparó la arteria humeral en una lesión traumática, aplicando una sutura en forma de ocho sobre un alfiler colocado a través de las paredes de la arteria sujetando los bordes.^{4, 8, 9}

De esta forma, de pequeños, pero constantes descubrimientos y de la mano de las secuelas de los actos bélicos, se han logrado grandes avances en conocimientos, técnicas de homeostasis y reparación vascular.

EPIDEMIOLOGÍA

El trauma vascular se considera que corresponde aproximadamente al 3% de todos los traumas a nivel mundial en el contexto de los ingresos al servicio de urgencias por trauma; las lesiones vasculares son relativamente bajas, representan tan sólo el 0.67% de la totalidad de los pacientes.⁵ A nivel internacional se observa que la incidencia anual estimada en civiles varía de 0.9 a 2.3 por 100,000.¹⁰ En Suecia, la incidencia anual aumentó de 11.0 a 26.6 casos por 100,000 habitantes a lo largo de 10 años, esto debido al incremento del trauma vascular iatrogénico y la mortalidad global resultante del trauma vascular se sitúa entre el 20 y 26%.¹¹ Este trauma representa un porcentaje menor en civiles correspondiendo a un 1.5% de los pacientes traumatizados en Estados Unidos y de 1-2% en Australia.^{12, 13} En estos países, la mortalidad global resultante del trauma vascular se sitúa entre el 20 y 26%.¹² En las estadísticas mundiales, el intento de homicidio o robo corresponde al 60% de los móviles de

trauma vascular;³⁻⁵ sin embargo, se desconoce su incidencia exacta en muchos países debido a que no tienen sistemas organizados para reportar este tipo de trauma. El trauma vascular en Colombia es común, causa mortalidad en la población entre 15-44 años; como causa principal se encuentran las heridas por arma corto-punzante en los miembros superiores y las de arma de fuego en los miembros inferiores.¹⁴

Con respecto al mecanismo de trauma, hay tres tipos principales: el trauma penetrante, cerrado e iatrogénico. En un estudio realizado en un hospital especializado en trauma en el Reino Unido se encontró que el mecanismo más frecuente es el trauma penetrante con un 56% de los pacientes, lo cual concuerda con lo reportado por otros autores.^{12, 15, 16} Este tipo de trauma es, a su vez, el que genera lesiones vasculares más severas con una tasa de mortalidad mayor (26 vs. 10%) y tasas más elevadas de amputación de extremidades (12%), así como estancia hospitalaria más prolongada, al igual que en unidades de cuidado intensivo.¹⁵

Estos aspectos coinciden con la epidemiología regional del trauma en Latinoamérica, donde representa del 0.65 al 1.14% de los casos de traumatismo, de los cuales el 89% corresponde a trauma vascular penetrante y el 3% ocurre por otras causas, incluyendo lesiones iatrogénicas, explosiones y lesiones por aplastamiento.⁵

Con relación al trauma, en Colombia no hay una estadística que permita determinar exactamente el impacto del trauma, aunque se han realizado algunos estudios locales en diferentes hospitales del país. En un estudio en el Hospital de Kennedy en Bogotá se observó una prevalencia de 0.3% del total de trauma, siendo la media de presentación 24.2 años con más frecuencia en el sexo masculino;^{17, 18} mientras que en otro estudio realizado en el Hospital San Vicente de Paul de Medellín, el 59% del trauma vascular fue causado por heridas por arma de fuego, el 33% heridas por arma blanca y el 7% fue secundario a trauma cerrado. Con respecto a su localización, en las lesiones arteriales de las extremidades superiores, la más frecuentemente involucrada fue la arteria braquial (40%), seguida de la cubital y radial (25% en ambos casos) y la axilar en un 30%.² Entre las extremidades inferiores, la más común fue la arteria femoral profunda (37.2%), luego la arteria poplítea (30.7%), la arteria crural (11%) y la femoral común (8.7%).¹⁹

FISIOPATOLOGÍA

La hemorragia es la primera consecuencia del trauma vascular, ésta puede ser identificable por sangrado visible o puede encontrarse contenida.⁸ La isquemia se presenta a consecuencia de una interrupción súbita del flujo sanguíneo hacia las extremidades u órganos y, al haber decremento del aporte de oxígeno a los tejidos, se instaura el metabolismo anaerobio con la posterior producción de ácido láctico junto con mediadores inflamatorios; de esta manera, se activan las cascadas inflamatorias humorales y celulares y, si el tejido no cuenta nuevamente con un adecuado aporte de oxígeno, puede llegar a la muerte celular.^{18, 20} Las posibles lesiones por hipoxemia varían en función del tiempo dependiendo del tejido que esté sometido; en el caso del tejido muscular, puede soportar el sufrimiento hipóxico hasta por tres horas y después de ello, recuperar su función, pero en el caso del tejido nervioso puede presentar lesión progresiva e irreparable en menos tiempo.²⁰

Si se logra revertir la isquemia, con el efecto de la reperfusión ocurre una liberación súbita y masiva de mediadores inflamatorios, ácido láctico, potasio y otros detritus intracelulares a la circulación sistémica, lo cual puede llegar a causar depresión miocárdica severa, vasodilatación generalizada, desencadenando el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), causando incluso la muerte del paciente.^{18,20}

CLASIFICACIÓN

Las lesiones vasculares pueden presentarse a causa de diferentes mecanismos, pueden ser penetrantes, las más comunes son las producidas por arma de fuego; en este caso, la severidad depende de la velocidad del proyectil; en el caso de las producidas por armas de largo alcance, además de la destrucción directa del tejido, se observan lesiones secundarias al efecto cavitacional, los fragmentos óseos pueden producir lesiones penetrantes de los vasos.² Dentro de estas lesiones, la laceración es un desgarró o ruptura parcial de un vaso y la transección, la cual corresponde a la pérdida completa de la continuidad de un vaso, es la más frecuente, siendo el sangrado mayor en transecciones parciales que en completas, ya que en este caso se produce retracción de ambos cabos y vasoconstricción por espasmo vascular.^{18,20}

Para las lesiones cerradas, pese a que es el mecanismo menos frecuente, su pronóstico es más serio, dado que la lesión es por aplastamiento y el diagnóstico tiende a tardar.² En este caso, se produce disrupción lateral de toda la pared o disrupción intimal (*flap*), lo que llevará a trombosis o disección y posterior ruptura. En caso de trombosis, existe la posibilidad de embolización distal con efectos deletéreos para el enfermo.⁸ Si la lesión se encuentra en un compartimento contenido, se presentará un hematoma pulsátil, el cual constituirá un pseudoaneurisma. En este caso, se conserva flujo hacia distal, lo que inicialmente hace difícil el diagnóstico clínico y, a su vez, cambia con el tiempo al aparecer una masa pulsátil. El gran peligro es la ruptura alejada del trauma inicial.^{21,22} La formación de una FAV ocurre al asociarse trauma de vena adyacente al vaso arterial, manifestándose en forma alejada al trauma mediante alteraciones cardiovasculares y/o ruptura.²³

Las lesiones iatrogénicas se pueden presentar en procedimientos como la arteriografía, instalación de vías centrales, y cirugía laparoscópica; el mecanismo del trauma es muy diverso, dependiendo del país y de los niveles socioeconómicos de la población.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de las lesiones vasculares se realiza mediante un examen físico exhaustivo. La presencia de signos duros se asocia a una alta sospecha de trauma vascular (100%) con una tasa de falsos negativos de 0.7%, estos signos son indicación de exploración quirúrgica.^{23,25} Los signos blandos orientan al clínico a una lesión vascular, pero no indican una exploración quirúrgica inmediata, estos pacientes serán sometidos a estudios complementarios; su presencia se asocia a un 63% aproximadamente de incidencia de lesión vascular.^{2,8} Cualquier signo blando es indicación de hospitalización y observación por 24 a 48 horas, no han de ser explorados en forma inmediata, ya que la posibilidad de lesión es baja¹⁸ ([Tabla 1](#)).

Tabla 1: Signos clínicos de trauma vascular.

Signos duros	Sangrado pulsátil y/o masivo		Historia de sangrado prehospitalario
	Hematoma pulsátil o expansivo		Pulso palpable, pero disminuido
	<i>Thrill</i> o soplo	Signos duros	Hematoma moderado
	Isquemia distal		Proximidad a grandes vasos o lesión ósea
			Déficit neurológico ipsolateral
		Dolor	
		Palidez	
		Parálisis	
		Parestesias	
		Disminución del pulso	
		Frialdad distal	

El índice tobillo-brazo posee una sensibilidad del 100% para identificar lesiones vasculares de origen penetrante, algunas series lo han validado para identificación de lesiones en trauma cerrado; son una herramienta exequible y con buenos resultados para el diagnóstico de lesión vascular.³ En caso de realizar oximetrías de pulso, éstas hacen sospechar la existencia de lesión vascular, pero no la confirman ni la excluyen.²⁶

El eco Doppler es un examen operador sumamente dependiente, además de que no genera certeza, dado que la presencia de una señal Doppler da una falsa sensación de seguridad y no confirma la ausencia de lesión; por el contrario, si se tiene pulso palpable, pero disminuido, el Doppler se puede orientar en cuanto al posible diagnóstico, aunque tampoco certifica la ausencia de lesión.²⁷

El eco dúplex tiene la limitación de que también es operador dependiente, combina la imagen de eco Doppler con las ondas de pulso del modo B, por lo que permite detectar desgarros de la íntima, trombosis, pseudoaneurismas y fistulas arteriovenosas. Éste posee una alta sensibilidad y especificidad, por lo cual se considera un método de *screening* en personal con adecuado entrenamiento.^{18 28}

Por su parte, la angiografía continúa siendo el estándar de oro para identificar lesiones en trauma vascular, además de que posibilita realizar terapias Endovascular o de control temporal con catéteres de angioplastia hasta lograr una solución definitiva.²⁹

TRATAMIENTO

Al paciente traumatizado se le deben brindar primeros auxilios, se debe hacer control de la vía aérea y manejo; sin embargo, las prioridades de manejo en los pacientes con este tipo de lesiones es detener la hemorragia, restaurar la circulación normal y evitar en la medida de lo posible el sufrimiento de los tejidos. Se realiza el control primario de la hemorragia mediante compresión directa^{18, 30, 31} y, si la herida es profunda, el control temporal del sangrado se logra instalando una sonda Foley por el trayecto lo más profundo posible. Posteriormente, se procede a insuflar su balón y a traccionar de manera suave, pudiendo incluso ser fijada a piel en caso de requerir traslado del paciente.³¹ No se recomienda la realización del clampeo a ciegas en sala de reanimación, ya que se asocia a una alta probabilidad de iatrogenia de estructuras vecinas al vaso dañado.⁸

Se debe efectuar la reposición de volumen, ésta se hará en dos fases, previa y posterior al control de la hemorragia. En la primera, se debe limitar, dado que a medida que se aumenta el aporte de volumen, se diluyen los factores de coagulación ocasionando hipotermia y acidosis.³² En este caso, la meta es mantener una presión arterial adecuada para asegurar una correcta perfusión cerebral, la cual se evalúa clínicamente según la realización de funciones básicas.⁸ En el caso de estar frente a un paciente hipovolémico, no se deben utilizar inótrópos, puesto que *per se* estos pacientes por la respuesta inicial al trauma ya van a contar con vasoconstricción y se podría causar hipoxia miocárdica.³² Una vez controlado el sangrado, se deben asegurar dos vías periféricas de buen calibre para asegurar la reposición adecuada de líquidos endovenosos tibios.³²

Proceder a ligadura de vasos aporta morbilidad al paciente, siendo que la ligadura de la arteria carótida interna tiene un riesgo de ocasionar un ACV en un 10-20%, por lo que no se realiza al igual que los vasos ilíacos externos, femoral común. La mayoría de las venas pueden ser ligadas, incluso la cava inferior, sin agregar altas tasas de morbilidad.³ Cuando el paciente se halla ante el riesgo de pérdida de extremidades o isquemia cerebral se puede realizar un *shunt* intraluminal, su papel es temporal, pero asegura la irrigación hasta que se realice una reparación definitiva. Un estudio de Gifford demostró que en el trauma militar con compromiso de los miembros inferiores, la tasa de amputación se reduce en un 9% con el uso de este manejo.^{3, 32, 33}

La aparición de la terapia endovascular, pese a que aumenta los costos de la atención, mejora los desenlaces, la perfusión y reduce el sangrado y el riesgo de amputación.³⁴⁻³⁶ Un estudio realizado por Piffaretti con una serie de pacientes con trauma vascular periférico de arterias como subclavia, poplítea, femoral, quienes tenían pseudoaneurisma y la sección completa, con la aplicación de *stent* vía endovascular, evidenció una preservación de extremidad del 100%.³⁷

Cuando existe una lesión complicada en la extremidad, la cual está determinada como la presencia de lesiones óseas, tejidos blandos, nerviosa y vascular asociada, se debe considerar la posibilidad de amputación de la extremidad; por ello, se han empleado diferentes índices para evaluar el riesgo de amputación; el índice MESS (*Mangled Extremity Severity Score*) es el más usado, incluyendo criterios como el grado de lesión esquelética y de tejidos blandos, la isquemia de la extremidad, el choque y la edad del paciente²⁸ (Tabla 2).

Tabla 2: Clasificación de *Mangled Extremity Severity Score* (MESS).

Índice MESS	Puntos*
Lesión de tejido blando y hueso	1
Baja energía (herida por arma corto-punzante o de fuego de pequeño calibre)	
Energía moderada (fractura abierta o multinivel, aplastamiento moderado)	2
Alta energía (arma de fuego de corto alcance o fuego de alta velocidad)	3
Muy alta energía (explosiones, aplastamiento)	4
Choque	
Normotenso	0
Hipotensión transitoria (hipotenso al ingreso, pero responde a los líquidos intravenosos)	1
Hipotensión prolongada (tensión arterial sistólica menos de 90 en la escena, responde a líquidos en el servicio de urgencias)	2
Grado de isquemia de la extremidad	
Ninguno (extremidad con pulsos)	0
Leve (pulsos disminuidos/signos de isquemia)	1
Moderada (sin pulsos por Doppler, llenado capilar lento, parestesias y debilidad)	2
Avanzada (sin pulso, fría, paresia, sin llenado capilar)	3
Grupo etario	
Menor de 30 años	0
De 30 a 49 años	1
Mayor de 50 años	2

*Se obtiene la sumatoria del puntaje:

- Puntaje mayor de 6, tiene un valor predictivo de amputación cercano al 100%.
- Puntaje de 0-6: extremidad probablemente viable

Tomada de: Cronenwett J, Wayne K. Vascular trauma. Rutherford's vascular surgery. 7th ed. Toronto: Elsevier; 2010.

**Si el tiempo de isquemia es superior a seis horas, el puntaje se duplica.

SÍNDROME COMPARTIMENTAL

El síndrome compartimental puede ser causado por dos mecanismos: incremento en el volumen en un espacio cerrado y por disminución en el tamaño del espacio, lo cual se traduce en disminución y ausencia de irrigación de una extremidad, misma que, si es prolongada, causa isquemia celular y la activación de mediadores de inflamación como respuesta a las alteraciones en la permeabilidad vascular.³⁸ La reperusión subsecuente a esto puede ocasionar que la extremidad sufra edema generalizado; de este modo, la presión del compartimiento supera la presión capilar y venosa, lo que se traduce en estasis venosa, isquemia celular y por último muerte.³⁹ Clínicamente, se evidencia que los primeros síntomas

que refiere el paciente mismo son dolor desproporcionado y parestesia.⁴⁰ Después, se palpa el aumento de la presión en el compartimento, subsecuente a ello, se detecta palidez y paresia como resultado del compromiso vascular y por último la ausencia de pulso, éste como signo tardío.⁴¹ La prevención es el mejor tratamiento para esta complicación, con una fasciotomía se mejora la sintomatología del paciente y se evita correr el riesgo de un segundo episodio de isquemia de la extremidad.³²

CONCLUSIONES

El trauma vascular es uno de los tipos de lesión con baja incidencia, aunque si no se precisa un adecuado y oportuno manejo lo hace merecedor de importancia. La evolución del trauma vascular ha ido de la mano con los conflictos bélicos en distintos lugares del mundo. Hoy en día, pese a la permanencia de las guerras, las principales causas de trauma vascular corresponden a accidentes de tránsito, violencia civil e iatrogenia.² Las extremidades continúan siendo el sitio principal de lesiones vasculares, lo que hace pensar en lesiones defensivas y que la violencia civil continúa ensanchando sus estadísticas.⁸ Su diagnóstico generalmente se realiza con el examen físico ante la presencia de signos “duros” y “blandos”. Una de las principales complicaciones, si no se detecta y trata a tiempo, es el síndrome compartimental, el cual puede llegar a empeorar la posibilidad de recuperación de la extremidad. El manejo definitivo debe hacerse por el personal idóneamente entrenado, si de momento no se contara con él, se debe procurar mantener la vitalidad del paciente y todos sus órganos hasta que dicho personal esté disponible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cronenwett J, Wayne JK, eds. Rutherford's vascular surgery. 8th ed. Toronto: Elsevier; 2014. [[Links](#)]
2. Salas D. Vascular trauma, a vascular surgeon's perspective. Rev Med Clin Condes. 2011; 22: 686-696. [[Links](#)]
3. Moreno L, Borraez O, Ulloa J. Vascular trauma in Latin-América. In: Rasmussen T, Tai N, eds. Rich's vascular trauma. 3rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016. [[Links](#)]
4. Murilo R, Porta R. Implications of vascular trauma in Brazil. In: Rasmussen T, Tai N, eds. Rich's vascular trauma. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. [[Links](#)]
5. De Greiff M, Díaz J, García J. Balance de la seguridad en Bogotá, primer semestre de 2014. Observatorio de Seguridad en Bogotá. 2014; 48: 7. [[Links](#)]
6. Sonneborn R, Andrade R, Bello F, Morales-Urbe CH, Razuk A, Soria A, et al. Vascular trauma in Latin America: a regional survey. Surg Clin North Am. 2002; 82: 189-194. [[Links](#)]
7. Torres S. Trauma vascular de las extremidades y un poco de su historia. Trauma. 2006; 9: 83-86. [[Links](#)]
8. Soto S, Sánchez G, Brousse J. Trauma vascular periférico. Cuad Cir. 2004; 18: 91-97. [[Links](#)]
9. Villamil E, Gutiérrez J, Morales H. Trauma vascular de Guerra en Colombia: análisis de 13 años en el hospital militar central. In: repository. uniminlitar [database online]. Bogotá: Universidad Militar; 2013. <https://repository.uniminlitar.edu.co/handle/10654/11126>. [[Links](#)]

10. Fingerhut A, Leppäniemi AK, Androulakis GA, Archodovassilis F, Bouillon B, Cavina E, et al. The European experience with vascular injuries. *Surg Clin North Am.* 2002; 82: 175-188. [[Links](#)]
11. Bergqvist D, Helfer M, Jensen N, Tägil M. Trends in civilian vascular trauma during 30 years. A Swedish perspective. *Acta Chir Scand.* 1987; 153: 417-422. [[Links](#)]
12. Sugrue M, Caldwell EM, Damours SK, Crozier JA, Deane SA. Vascular injury in Australia. *Surg Clin North Am.* 2002; 82: 211-219. [[Links](#)]
13. Barmparas G, Inaba K, Talving P, David JS, Lam L, Plurad D, et al. Pediatric vs adult vascular trauma: A National Trauma Databank review. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 1404-1412. [[Links](#)]
14. Rojas S, Ríos A. Caracterización del trauma vascular periférico del Hospital de Kennedy. In: repository.urosario [satabase online], Bogotá: Universidad del Rosario; 2016. <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11844/TRABAJOFINAL.pdf?sequence=1>. [[Links](#)]
15. Perkins ZB, De'Ath HD, Aylwin C, Brohi K, Walsh M, Tai NR. Epidemiology and outcome of vascular trauma at a British Major Trauma Centre. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012; 44: 203-209. [[Links](#)]
16. Bains SK, Vlachou PA, Rayt HS, Dennis M, Markose G, Naylor AR. An observational cohort study of the management and outcomes of vascular trauma. *Surgeon.* 2009; 7: 332-335. [[Links](#)]
17. Franz RW, Goodwin RB, Hartman JF, Wright ML. Management of upper extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. *Ann Vasc Surg.* 2009; 23: 8-16. [[Links](#)]
18. Hafez H, Woolgar J, Robbs JV. Lower extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *J Vasc Surg.* 2001; 33: 1212-1219. [[Links](#)]
19. Morales-Urbe C, Sanabria-Quiroga A, Sierra-Jones J. Vascular trauma in Colombia: experience of a level I trauma center in Medellin. *Surg Clin North Am.* 2002; 82: 195-210. [[Links](#)]
20. Britt LD, Weireter LJ, Cole Fj. Newer diagnostic modalities for vascular injuries: the way we were, the way we are. *Surg Clin North Am.* 2001; 81: 1263-1279. [[Links](#)]
21. Dennis JW, Frykberg ER, Veldenz HC, Huffman S, Menawat SS. Validation of nonoperative management of occult vascular injuries and accuracy of physical examination alone in penetrating extremity trauma: 5 to 10 year follow-up. *J Trauma.* 1998; 44: 243-252. [[Links](#)]
22. Miranda FE, Dennis JW, Veldenz HC, Dovgan PS, Frykberg ER. Confirmation of the safety and accuracy of physical examination in the evaluation of knee dislocation for injury of the popliteal artery: a prospective study. *J Trauma.* 2002; 52: 247-252. [[Links](#)]
23. Espinoza R, Dietz P, Sotelo P. Trauma arterial de extremidades: resultados del manejo por el cirujano no especialista. *Rev Chilena de Cirugía.* 2002; 54: 225-230. [[Links](#)]
24. Yao JS, Gregory RT, Rich NM. Interviews with pioneers of vascular Surgery. *J Vasc Surg.* 2012; 56: e52-e57. [[Links](#)]
25. Seamon MJ, Smoger D, Torres DM, Pathak AS, Gaughan JP, Santora TA, et al. A prospective validation of a current practice: the detection of extremity vascular injury with CT angiography. *J Trauma.* 2009; 67: 238-243. [[Links](#)]
26. Kauvar DS, Sarfati MR, Kraiss LW. National trauma databank analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma. *J Vasc Surg.* 2011; 53: 1598-1603. [[Links](#)]

27. Rozycki GS, Tremblay LN, Feliciano DV, McClelland WB. Blunt vascular trauma in extremity: diagnosis, management and outcome. *J Trauma*. 2003; 55: 814-824. [[Links](#)]
28. Frykberg E. Popliteal vascular injuries. *Surg Clin North Am*. 2002; 82: 57-89. [[Links](#)]
29. Aerts N, Poli de L, Buriham E. Emergency room retrograde transbrachial arteriography for the management of axillosubclavian vascular injuries. *J Trauma*. 2003; 55: 69-73. [[Links](#)]
30. Velmahos GC, Toutouzas KG. Vascular trauma and compartment syndromes. *Surg Clin North Am*. 2002; 82: 125-141. [[Links](#)]
31. Weaver F, Hood D, Yellin A. Vascular Injuries of the Extremities. In: Cronenwett J, Johnston K, eds. *Rutherford's vascular surgery*. 8th ed. Toronto: Elsevier; 2014. [[Links](#)]
32. Soto S, Oettinger W, Brousse J, Sánchez G. Cirugía de control de daños. Enfrentamiento actual del trauma. *Cuad Cir*. 2003; 17: 95-102. [[Links](#)]
33. Gifford SM, Aidinian G, Clouse WD, Fox CJ, Porras CA, Jones WT, et al. Effect of temporary shunting on extremity vascular injury: an outcome analysis from the Global War on Terror vascular injury initiative. *J Vasc Surg*. 2009; 50: 549-555. [[Links](#)]
34. Hancock H, Rasmussen TE, Walker AJ, Rich NM. History of temporary intravascular shunts in the management of vascular injury. *J Vasc Surg*. 2010; 52: 1405-1409. [[Links](#)]
35. Johnson C. Endovascular management of peripheral vascular trauma. *Semin Intervent Radiol*. 2010; 27: 38-43. [[Links](#)]
36. Chong VE, Lee WS, Miraflor E, Victorino GP. Applying peripheral vascular injury guidelines to penetrating trauma. *J Surg Res*. 2014; 190: 300-304. [[Links](#)]
37. Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, Rivolta N, Caronno R, Laganà D, et al. Endovascular treatment for traumatic injuries of the peripheral arteries following blunt trauma. *Injury*. 2007; 38: 1091-1097. [[Links](#)]
38. Hargens A, Akeson W. Pathophysiology of the Compartment Syndrome. In: Mubarak S, Hargens A. *Compartment syndromes and Volkmann's contracture*. Philadelphia: Saunders; 1981. [[Links](#)]
39. Mubarak SJ, Pedowitz R, Hargens A. Compartment syndromes. *Curr Orthop*. 1989; 3: 36-40. [[Links](#)]
40. Falcón J, Navarro R, Ruiz J, Jiménez J, Brito E. Fisiopatología, etiología y tratamiento del síndrome compartimental (revisión). *Canarias Médica y Quirúrgica*. 2009; 7: 14-18. [[Links](#)]

TRAUMA VASCULAR, VISIÓN DEL CIRUJANO VASCULAR

VASCULAR TRAUMA, A VASCULAR SURGEON'S PERSPECTIVE

DR. CRISTIÁN SALAS D. (1)

1. DEPARTAMENTO DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES. CLÍNICA LAS CONDES. HOSPITAL SALVADOR.

Email: csalas@clc.cl

"One of the chief fascinations in surgery is the management of wounded vessels"
- William S. Halsted, 1912

RESUMEN

El 3% de todas las lesiones en trauma tiene un componente vascular. Con los conflictos armados del siglo pasado se lograron grandes avances en este campo. A partir de la Guerra de Vietnam gracias a las mejoras en el manejo prehospitalario, traslado de pacientes, y avances en técnica quirúrgica se lograron tasas de sobrevivencia y de amputaciones que se han mantenido estables hasta la fecha. El diagnóstico de lesiones vasculares en extremidades se realiza con el examen físico, sin embargo las lesiones de vasos torácicos y abdominales requieren de imágenes de apoyo, siempre que el paciente se encuentre estabilizado, generalmente tomografía axial computada. La mayoría de las lesiones vasculares son por trauma penetrante, comprometiendo principalmente las extremidades. Con el desarrollo de los procedimientos invasivos vasculares en los últimos años se ha observado un aumento de lesiones vasculares iatrogénicas. Hoy en día muchos pacientes con trauma vascular son manejados por vía endovascular.

Palabras clave: Traumavascular. tratamiento endovascular.

SUMMARY

3% of all injuries in trauma have a vascular component. With the armed conflicts of the last century great progress was made in this field. From the Vietnam War, due to improvements in prehospital management, transfer of patients, and advances in surgical technique, survival and amputations rates achieved back then have been stable to date. The diagnosis of vascular injuries in extremities is performed by physical examination, however injuries of thoracic and abdominal vessels require imaging support, provided the patient is stabilized, usually axial computed tomography. Most vascular injuries are penetrating trauma, compromising mainly the extremities. The development of vascular invasive procedures in recent years have seen an increase in iatrogenic vascular injuries. Today, many patients with vascular trauma are managed by endovascular surgery.

Key words: Vascular trauma, endovascular treatment,

INTRODUCCIÓN

La primera reparación arterial conocida en la literatura médica pertenece al Dr. Hallowell, en Newcastle, Inglaterra en el año 1759. Sin embargo es Alexis Carrel a quien se considera el padre de la Cirugía Vascular. En el año 1894, A los 21 años, siendo interno de medicina en Lyon, Francia, se interesó en cirugía vascular cuando Sadi Carnot, presidente de Francia fue asesinado, falleciendo por una lesión en la vena cava (1).

Desde entonces los intentos de reparación vascular fallaban por múltiples problemas relacionados con la hemostasia, infección y falta de anestesia.

El manejo de las lesiones vasculares experimentó cambios dramáticos recién a mediados del siglo XX, teniendo estrecha relación con conflictos bélicos. La ligadura de la arteria lesionada era el tratamiento de elección hasta antes de la Segunda Guerra Mundial. Makins, en 1919, documentó un porcentaje de amputación de 16.4% entre soldados ingleses en la I Guerra Mundial, mientras que DeBakey y Simeone en la II guerra mundial describieron un 49% de amputaciones. Esta diferencia está basada en el tiempo de rescate de los soldados, el cual era mayor a 24 hrs en la I Guerra, tiempo durante el cual muchos de los pacientes con trauma arterial fallecían en el campo de batalla (2).

Con el advenimiento de los antibióticos, avances en técnica quirúrgica vascular y un tiempo de evacuación más rápido, la reparación de arterias lesionadas se hizo más común. Es así como el porcentaje de amputaciones en la Guerra de Corea disminuyó a sólo 13% entre 227 casos de reparación vascular (2).

La Guerra de Vietnam proporcionó nuevas oportunidades para optimizar el manejo del trauma vascular. Se estableció un "Registro Vascular" en el Hospital Walter Reed a cargo del Dr. Norman Rich, quien en 1970 publicó su experiencia en 1000 lesiones vasculares, de las cuales en 98.5% de ellas se intentó reparación, resultando en un 13.5% de amputaciones. Si bien este resultado fue idéntico a los resultados en la guerra de Corea, se debe tomar en cuenta que en Vietnam el uso de armas de alta velocidad y minas antipersonales fue mucho más frecuente, con el consiguiente mayor daño vascular. La mayor contribución de la guerra de Vietnam al manejo del trauma vascular fue el rápido acceso a tratamiento definitivo a los heridos ya que sobre el 95% de los pacientes fueron evacuados en helicóptero, con un promedio de evacuación de 65 minutos.

Desde entonces hasta la fecha la experiencia en urgencias vasculares proviene mayormente del sector civil. Actualmente en los Estados Unidos de Norteamérica, el 3% de todos los casos de trauma mayor se asocian a lesión vascular o son exclusivamente vasculares.(2)(3), cobrando cada vez mayor importancia el trauma cerrado y lesiones iatrogénicas. El incremento exponencial de lesiones vasculares iatrogénicas tiene relación con el aumento de procedimientos intravasculares y en menor grado a procedimientos laparoscópicos. Mientras que trauma

cerrado con lesiones vasculares se atribuye principalmente a accidentes de tránsito, como es el caso de la Princesa Diana de Inglaterra, quien falleció por ruptura de vena pulmonar en el trágico accidente ocurrido en París (1).

DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DEL TRAUMA VASCULAR

El trauma vascular compromete principalmente a las extremidades, siendo la arteria femoral superficial la arteria más lesionada. Esto, en parte, se debe a selección natural ya que, especialmente en situaciones de guerra, la parte mas expuesta de nuestro cuerpo al trauma son las extremidades, y agregado a este hecho, las lesiones vasculares de tórax, abdomen, cabeza y cuello son altamente letales por lo que no existe un registro fidedigno de ellas.

Aunque un 66% de todas las lesiones en la II Guerra Mundial fueron en las extremidades, el 97.5% de todas las lesiones vasculares correspondieron en esta región. En 4997 casos publicados de trauma vascular ocurrido durante las dos Guerras Mundiales, Corea y Vietnam, el 93.7% ocurrieron en las extremidades. La mayoría de ellas en extremidades inferiores, debido principalmente al uso de minas antipersonales (2).

La experiencia en trauma vascular civil desde los años 60 documenta un aumento relativo de trauma vascular cervical, tórax y abdomen, siendo la causa el efecto menos deletéreo de armas de fuego civiles y el aumento de lesiones por arma blanca, lo que produce menos daño vascular. Esto agregado al rápido transporte de pacientes heridos permite que mayor porcentaje de pacientes lleguen con vida a los servicios de urgencia.

La gran mayoría de las lesiones vasculares son por trauma penetrantes. Solo 1% de las lesiones vasculares en tiempos de guerra es por trauma cerrado, siendo un poco mayor en trauma civil, correspondiendo a un 10% a 15%.

Mattox y colaboradores documentaron un 400% de aumento en trauma cardiovascular en la población civil en Houston entre 1958 y 1988, con el 50% de ellas ocurridas en los últimos 10 años. Parte de este aumento corresponde a lesiones iatrogénicas, siendo los procedimientos responsables de éstas principalmente la cateterización cardiaca, angiografías y procedimientos quirúrgicos, siendo las arterias femoral y braquial las más lesionadas (2).

MECANISMOS DE LESIÓN VASCULAR

Heridas penetrantes: En primer lugar están las heridas por arma de fuego, cuya severidad depende de la velocidad del proyectil. Los proyectiles de alta velocidad empleados por los militares, producen destrucción masiva de tejidos. Además del daño directo, originan una lesión a distancia llamada efecto cavitacional, consistente en la destrucción de los tejidos por el efecto ondulante del proyectil. Este efecto

cavitacional lesiona la íntima y origina trombosis en sitios distantes al lugar del impacto. Los proyectiles de baja velocidad, que son los causantes de las heridas civiles, producen un daño importante pero menos severo.

Otra forma de heridas penetrantes es la producida por arma blanca o por fragmentos de vidrios y metal. En estos casos las lesiones tienden a ser nítidas, lo cual facilita el reparo vascular.

En el trauma de las extremidades, los fragmentos óseos pueden producir lesiones penetrantes de los vasos, de mayor severidad debido a que los desgarran. Este tipo de lesiones es más frecuente en las extremidades inferiores.

Heridas no penetrantes: Es un mecanismo menos frecuente pero su pronóstico es más serio, por cuanto la lesión es por aplastamiento y el diagnóstico tiende a ser tardío. Se produce cuando un vaso es comprimido contra una estructura ósea o cuando un hueso fracturado comprime, sin romperlo. También es más frecuente en las extremidades inferiores.

Lesiones iatrogénicas: Pueden presentarse en procedimientos como la arteriografía, instalación de vías centrales, cirugía laparoscópica.

El mecanismo de lesión vascular prevalente hoy en día es muy variable entre países, dependiendo básicamente de su estabilidad social. Como ejemplo, en muchos países europeos la proporción de lesiones iatrogénicas como causa de lesión vascular ha excedido el 40% (Tabla 1).

Distinto es el caso de Sudáfrica, país donde posteriormente a la abolición del Apartheid apareció la llamada "epidemia maligna del Trauma". Desde la primera elección democrática en 1994, disminuyó la violencia motivada por política, sin embargo el trauma secundario a

crimen es alarmante. Como ejemplo, el Hospital "Chris Hani Baragwanath" de Johannesburgo, conocido como el hospital más grande del mundo, con 3200 camas, durante un periodo de 1 año su servicio de urgencia atendió 94.380 pacientes, de los cuales 2183 eran por herida de arma de fuego. Aproximadamente 380 heridas penetrantes son vistas al mes, con una prevalencia diaria de 150 pacientes hospitalizados por trauma (4).

TIPOS DE LESIÓN VASCULAR

Dependiendo del agente injuriante y de la intensidad del trauma, pueden producirse varios tipos de lesiones, siendo las más frecuentes las laceraciones y las transecciones:

1.-lesiones penetrantes

Laceración: es un desgarró o ruptura parcial de un vaso, con mayor o menor pérdida de sustancia dependiendo de las circunstancias de la lesión. Se observa en heridas por bala, arma blanca, vidrios, fragmentos metálicos o por esquirlas óseas.

Transección: es la pérdida completa de la continuidad de un vaso. Se produce por mecanismos similares a la lesión anterior.

Perforación: son lesiones puntiformes producidas por objetos de pequeño calibre, como perdigones.

Fístula arterio-venosa: cuando el mecanismo de la lesión compromete tanto la arteria como la vena paralela a ella y no se hace el reparo vascular inmediato, puede producirse una derivación del flujo arterial a la vena a través de dicha comunicación, lo cual se denomina fístula arterio-venosa.

Aneurismas falsos: llamados también "pseudoaneurismas". En este caso la lesión vascular no se comunica con el exterior, formándose un hematoma pulsátil, cuyas paredes están formadas por tejidos

TABLA 1. MECANISMO CAUSANTE DE LESIÓN VASCULAR EN ALGUNOS PAÍSES EUROPEOS

			MECANISMOS TRAUMÁTICOS (%)		
País	Periodo	Nº de pacientes	Herida penetrante	Herida contusa	Herida por latrogénia
España	1980-1995	451	20	40	40
Suecia	1987-2000	1000	31	23	46
Finlandia	1991-1999	503	39	19	42
Turquía	1993-1997	190	74	25	1
Austria	1993-2001	131	32	33	35

Modificado de: Fingerhut et al. The european experience with vascular injuries. Surgical Clinics of North America. Volume 82 • number 1 • February 2002; pagina 178

vecinos. El nombre de aneurisma falso se debe a que no tiene paredes propias como el aneurisma arterial propiamente tal.

2.-lesiones no penetrantes

Espasmo segmentario: es una vasoconstricción refleja, segmentaria y reversible producida por un trauma menor.

Lesión de la íntima: traumas más severos que no alcanzan a romper toda la pared de un vaso pueden originar disrupción de la íntima. El segmento lesionado es disecado por el flujo sanguíneo y acaba prolapsándose a la luz vascular para constituir un obstáculo para el flujo sanguíneo, que acaba siendo causa de una trombosis completa del vaso. En la cirugía el aspecto externo del vaso es normal, excepto por una decoloración azulosa en el sitio correspondiente a la disección de la íntima.

Es importante destacar que lesiones venosas en asociación con lesión arterial ocurren en un tercio de los casos, y el éxito en su reparación es muy importante en el pronóstico final del paciente (5).

RESUCITACIÓN EN TRAUMA VASCULAR

Siempre existe un alto grado de urgencia cuando nos enfrentamos a trauma con compromiso vascular. Factores críticos en el salvataje son la compensación del shock y la hipoxia junto con reconocer el grado de lesión vascular. Muchas de las lesiones tienen un grado tal de exsanguinación que órganos u extremidades se encuentran en amenaza vital inmediata. Por esta razón es básico la evaluación primaria y un manejo acabado del ATLS (advance trauma life support) para la estabilización y poder llevar a cabo la reparación vascular lo mas rápido posible. El uso de antibióticos de amplio espectro y la administración de terapia antitética deben realizarse lo antes posible después de la evaluación inicial (5).

EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON TRAUMA VASCULAR

El diagnóstico de lesiones vasculares periféricas mayores se realiza en forma casi exclusiva mediante el examen físico. La presencia de signos duros se relaciona con una alta sospecha de lesión vascular, de ellos el sangrado pulsátil y Hematoma expansivo son indicación de exploración inmediata ante el riesgo de muerte secundario a Shock hipovolemico

Otros signos duros son:

- Ausencia de pulsos distales.
- Palidez y frialdad de extremidades.
- Frémito.
- Soplo.

A diferencia de los primeros, ante la presencia de estos signos tenemos tiempo para realizar exámenes como ecodoppler o angio TAC, previo a la reparación, especialmente en casos de lesión

en zonas de difícil acceso para así planificar de mejor manera su tratamiento.

Los signos blandos orientan hacia una probable lesión vascular, pero no son indicación de exploración inmediata. Sin embargo el paciente debe quedar en observación expectante mientras se realizan exámenes complementarios para descartar la presencia de lesiones vasculares. Los signos blandos principales son:

- Déficit neurológico periférico.
- Antecedentes de sangrado importante en el sitio del accidente.
- Pulso palpable, pero disminuido.
- Lesión próxima a trayecto arterial.

Cualquiera de las anteriores es indicación de hospitalización y observación por 24 a 48 horas (6).

En el caso de lesiones vasculares en tórax y abdomen el diagnóstico de certeza es más difícil de realizar por el examen físico. Si el paciente se encuentra hemodinámicamente inestable y se sospecha la presencia de hemotórax o hemoperitoneo, la conducta será la exploración inmediata y evaluación del daño vascular en forma intraoperatoria.

Hoy en día muchos servicios de urgencia cuentan con tomografía axial computada, con lo cual, si el paciente se encuentra estabilizado, en pocos minutos podemos realizar un estudio de imágenes que nos da información muy acabada respecto de la eventual lesión vascular del paciente.

PRINCIPIOS GENERALES DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO CLÁSICO DEL TRAUMA VASCULAR

Una vez que se ha decidido la exploración quirúrgica del paciente con trauma vascular, La buena visualización del vaso comprometido es primordial, por lo que la incisión debe ser generosa. El control vascular proximal y distal es el primer principio de la reparación vascular. Respecto del tipo de conducto a usar, vena autóloga continúa siendo el gold estándar, especialmente la vena safena interna, idealmente de la pierna contralateral al trauma en el caso de compromiso de extremidades. Por esta razón siempre debemos dejar preparadas las extremidades en caso de necesidad de vena.

Ante la imposibilidad de usar vena o en caso de reparación de arterias de mayor calibre se recomienda el uso de material sintético, siendo PTFE el material de elección. Sin embargo debiera evitarse su uso en casos de contaminación severa dado la posibilidad de infección protésica.

La pronta restauración del flujo sanguíneo es primordial en lesiones vasculares, especialmente cuando ha habido una demora en su tratamiento, existiendo la amenaza de pérdida de la extremidad. En los casos en que la reparación va a tomar un tiempo prolongado, se debe considerar el uso de un puente transitorio mediante el uso de shunt

(Figura 1), que consiste en un puente transitorio con un tubo siliconado, con lo cual deja tiempo extra para realizar otras reparaciones, principalmente ortopédicas. Esta es una técnica que debiera ser conocida por cirujanos que trabajan en zonas rurales, con el fin de permitir traslados a centros de mayor complejidad manteniendo la viabilidad de la extremidad

La heparinización sistémica en dosis de 50 a 100 u por kilo de peso es recomendable usarla, excepto cuando en forma concomitante el paciente presente lesiones severas de partes blandas o hemorragia ya sea cerebral u otros órganos (5).

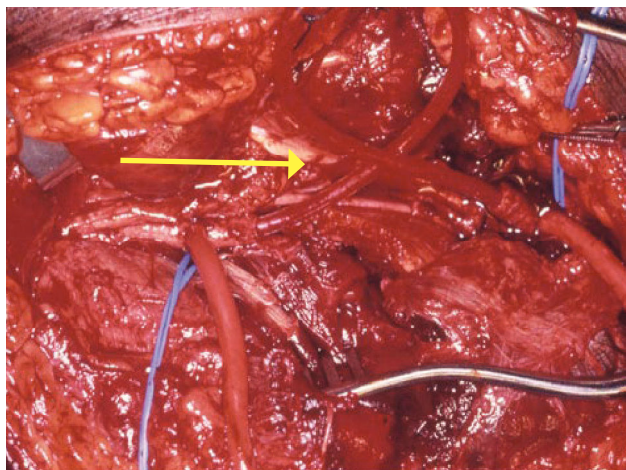


Figura 1. Paciente con trauma arterial en quien se instala "shunt" transitorio para traslado a centro vascular de referencia por reparación vascular.

PRINCIPIOS GENERALES DE TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DEL TRAUMA VASCULAR

La terapia endovascular ha evolucionado desde una modalidad diagnóstica a una terapéutica en varios áreas de la cirugía vascular. El manejo del trauma vascular no ha estado ajeno a esta "revolución endovascular" y es así como esta última década la creciente experiencia de cirujanos vasculares así como la adaptación de pabellones que permiten tener equipos de angiografía de calidad ha permitido el desarrollo de la terapia endovascular de pacientes con trauma vascular. Hoy en día muchos centros cuentan con pabellones "híbridos" (Figura 2) en los cuales se realiza en forma conjunta terapia endovascular y cirugía convencional, estando dotado con personal de apoyo (tecnólogo médico, enfermera, arsenalera, auxiliares de enfermería) 24 horas, 7 días a la semana.

Los procedimientos endovasculares disminuyen el tiempo operatorio, reducen significativamente las pérdidas sanguíneas y evitan lesiones iatrogénicas de órganos vecinos, sin embargo aumentan considerablemente los costos al compararlos con cirugía convencional. Una revisión del Nacional trauma Data bank realizada por Reuben et al



Figura 2. Pabellón en Clínica Las Condes donde se pueden realizar procedimientos "híbridos", es decir cirugía convencional y endovascular al mismo tiempo. Debe estar dotado de personal entrenado en ambos tipos de procedimientos y disponible a cualquier hora.

encontró un aumento de 2.1% en 1994 a 8.1% en 2003 en el uso de terapia endovascular en trauma (7, 8).

El candidato ideal para terapia endovascular es un paciente con lesión vascular de baja velocidad (arma blanca o arma de fuego de bajo calibre), localizado en región anatómica donde la exposición quirúrgica puede prolongar el tiempo de isquemia o hemorragia, o una región donde aumenta el riesgo de lesión iatrogénica.

Ante la presencia de lesiones asociadas intraabdominales o intratorácicas (intestinal, vesical, árbol bronquial etc), en general esta indicada una cirugía abierta a pesar de su mayor morbilidad. Estos pacientes también se podrían beneficiar con terapia endovascular mediante un control vascular transitorio con el uso de balón mientras se accede a la regiones comprometidas.

En el caso de extremidades cuando hay lesiones extensas de partes blandas (desforramientos, trauma contuso) o lesión arterial y venosa (habitualmente por herida a bala con gran destrucción, cavitación y contaminación) la cirugía abierta con injerto autólogo es la mejor indicación.

El manejo endovascular de hemorragias, pseudoaneurismas y fístulas arteriovenosas generalmente comprende el uso de stents cubiertos para mantener la permeabilidad del vaso comprometido. La oclusión deliberada de un vaso sangrante mediante el uso de coils es muy frecuente (Figura 3).

La hemorragia asociado a inestabilidad hemodinámica es una contraindicación relativa de terapia endovascular, dependiendo del tiempo que demora cada centro en instauran un pabellón funcional.

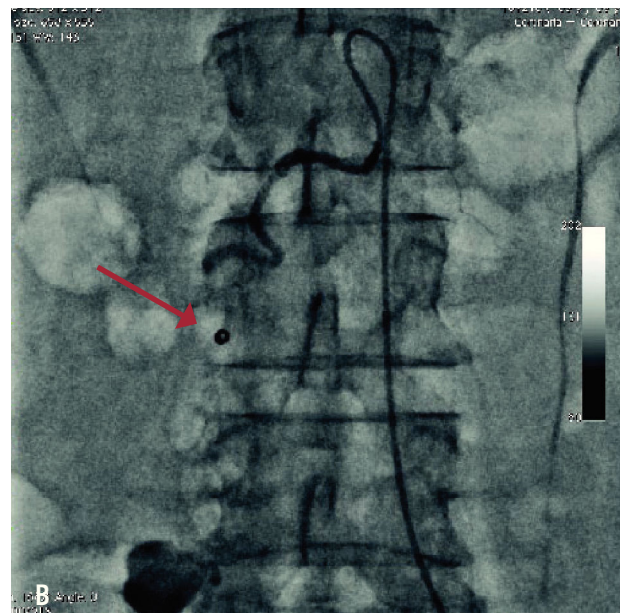
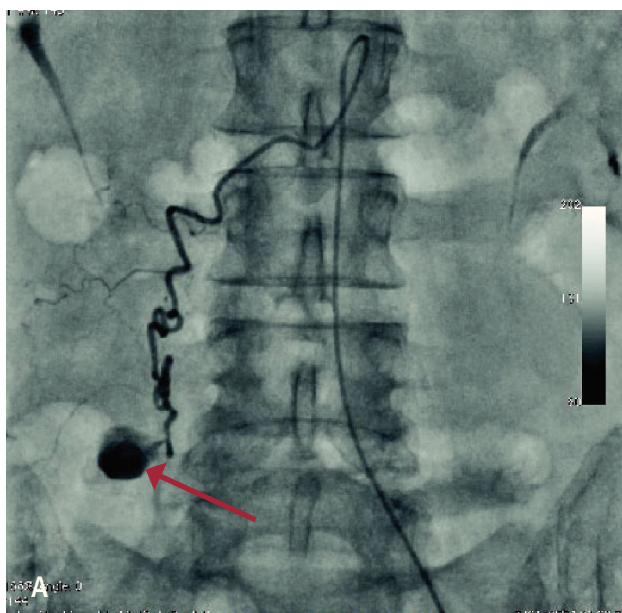


Figura 3. Se observa lesión de arteria lumbar, con sangrado activo posterior a procedimiento de columna (3A). Se realizó control de la hemorragia mediante la oclusión de la arteria con uso de coils intravasculares (3B).

MANEJO ACTUAL DEL TRAUMA VASCULAR EN TERRITORIOS Y ÓRGANOS MÁS FRECUENTES

Trauma de vasos ilíacos y extremidades inferiores

La arteria periférica más frecuentemente comprometida en trauma es la arteria femoral superficial. Esta es fácilmente abordable por vía quirúrgica con lo cual disminuyen los beneficios de la terapia endovascular. Una excepción puede corresponder a la situación en la cual existe un compromiso óseo que requiere exposición y fijaciones con material de osteosíntesis agregado a una lesión vascular fácilmente tratable por vía endovascular, con lo cual se realiza una eficiente transición desde la terapia vascular a terapia traumatológica (Figura 4).

El compromiso de la arteria iliaca ha reportado una mortalidad del 40% (9) por lo que la terapia endovascular es atractiva, basado en el difícil acceso quirúrgico que ésta representa. Con esto se evita exposición quirúrgica de hematomas retroperitoneales que pueden ser propensos a hemorragia incontrolable y a lesiones iatrogénicas de uréter y venas ilíacas.

La arteria poplítea es igualmente de difícil acceso ya que requiere de una extensa disección por el lado medial de la extremidad con un riesgo de lesión de venas, nervios y desinserción de músculo y tendones. El desarrollo de nuevos dispositivos endovasculares como stent cubiertos con bajo riesgo de fractura y trombosis ha abierto la oportunidad del tratamiento endovascular en este territorio.

Las lesiones arteriales en la pierna (infrarotulianas) con isquemia distal se reparan generalmente por vía quirúrgica, mediante la realización de bypass a una de las arterias tibiales.(10) (Figura 5). En caso de hemorragia es preferible el acceso directo quirúrgico pudiendo

ligarse la arteria, siempre que el paciente tenga permeable hasta el pie una de las arterias tibiales.

Trauma de vasos cervicales

Paciente con lesiones de la arteria carótida y/o vertebral tienen alto riesgo de morbi mortalidad neurológica. El trauma cerrado de estas arterias presenta un 20% a 40% de mortalidad y 40% a 80% de accidente vascular si no se trata con anticoagulación. Las lesiones penetrantes tienen una mortalidad del 31% y riesgo de accidente

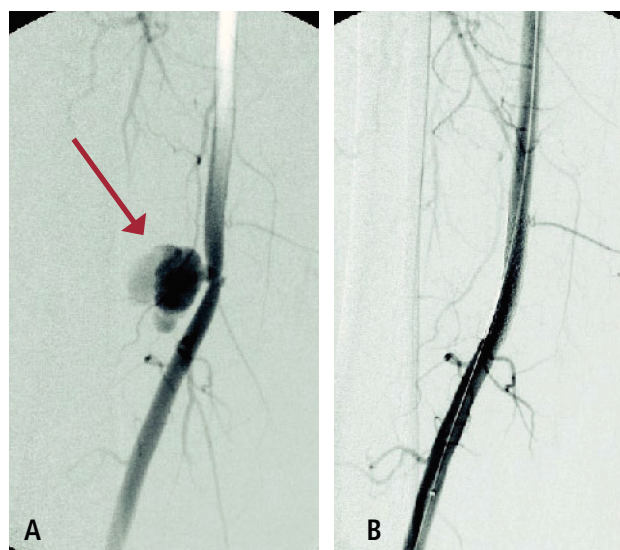


Figura 4. Imagen de lesión de arteria femoral superficial con arma blanca (4A), que se repara mediante la instalación de un stent cubierto (4B), manteniendo la permeabilidad de la arteria.

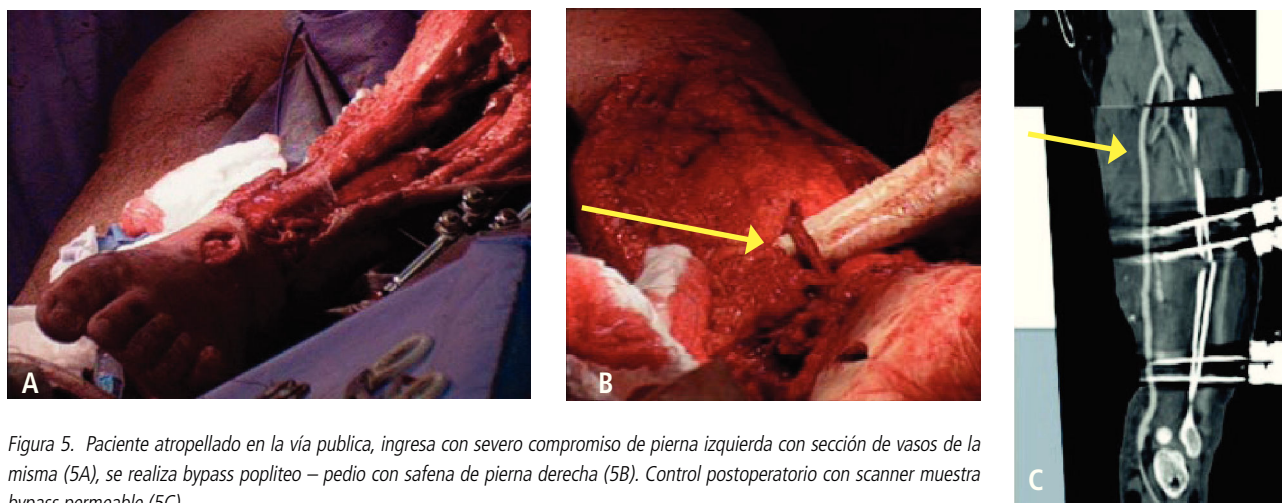


Figura 5. Paciente atropellado en la vía pública, ingresa con severo compromiso de pierna izquierda con sección de vasos de la misma (5A), se realiza bypass popliteo – pedio con safena de pierna derecha (5B). Control postoperatorio con scanner muestra bypass permeable (5C).

vascular del 23% (8, 11). Dado estas dramáticas estadísticas se requiere de una estrategia de manejo más agresivo si se compara con lesiones de otros territorios. La mayoría de los traumas cerrados se maneja con anticoagulación siempre que no haya contraindicación para aquello.

Respecto de las heridas penetrantes cervicales existe una división anatómica del cuello con la cual se facilita la toma de decisiones para su manejo. Este se divide en 3 zonas horizontales (Figura 6). La zona 1 se extiende desde el borde superior del esternón hasta el cartílago cricoide. En esta zona nos encontramos con estructuras vasculares importantes como los vasos subclavios y braquiocefálicos. El acceso quirúrgico y control de ellos es muy difícil, por esta razón, estas lesiones idealmente deberían ser evaluadas con tomografía axial computada para planificar su tratamiento, el cual debería ser endovascular. La zona 2 se extiende desde el cartílago cricoides hasta el ángulo de la mandíbula. Los vasos de esta zona son relativamente fáciles de acceder, por lo que la cirugía conven-

cional es de regla. La zona 3 se extiende desde el ángulo de la mandíbula hasta la base del cráneo y es una zona de muy difícil exposición vascular por lo que igualmente se debe considerar el tratamiento endovascular.

La terapia endovascular de los vasos del cuello tiene unas consideraciones específicas a tomar en cuenta. La heparinización durante el procedimiento es esencial y se debe estar seguro que el paciente no tiene contraindicación de anticoagulación antes de comenzar el procedimiento. El uso de dispositivos de protección cerebral se debe considerar en situaciones donde existen trombos intraluminales, por lo que es importante que el operador tenga experiencia en manejo de vasos carotídeos y vertebrales y uso de sistemas de protección cerebral

Trauma de arterias axilo subclavias

La exposición quirúrgica de los vasos axilares y subclavios es desafiante y temida por las potenciales lesiones iatrogénicas de es-

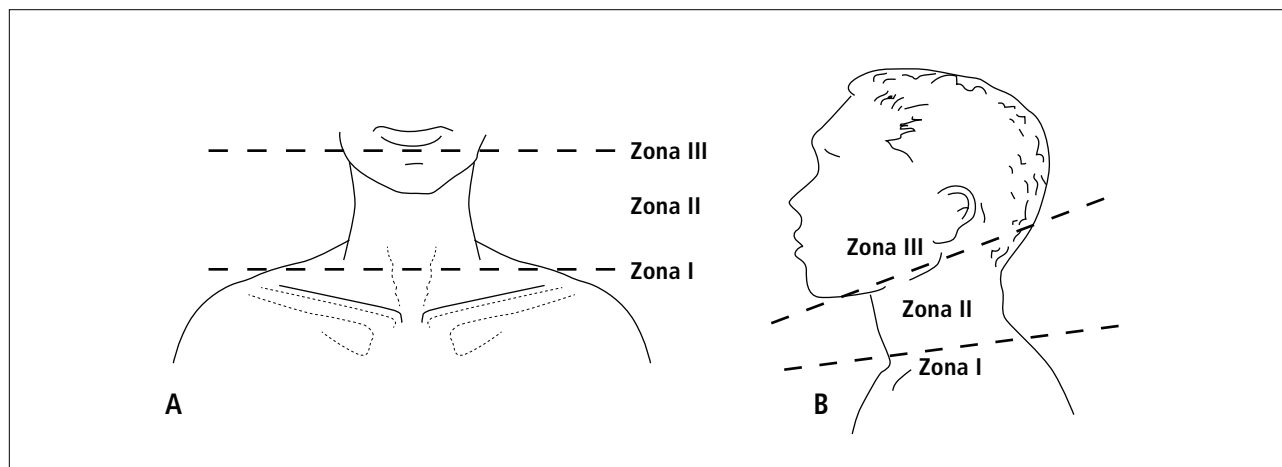


Figura 6. División horizontal del cuello en 3 zonas, las cuales en relación al compromiso vascular tienen distinto enfrentamiento terapéutico.

estructuras neurovasculares, pérdidas sanguíneas y tiempo operatorio prolongado. El acceso a estas lesiones por vía endovascular puede disminuir la morbilidad asociada a la exposición quirúrgica. El acceso se puede realizar ya sea a través del acceso femoral como también a través de un acceso retrogrado por vía braquial, lo que permite que otro equipo quirúrgico pueda trabajar en concordancia para el manejo de otras lesiones si fuese necesario. El manejo endovascular ha mostrado una reducción significativa en tiempo quirúrgico y pérdida sanguínea al compararlos con cohortes similares tratadas en forma clásica. (12)

También existe la posibilidad de manejo híbrido de las lesiones áxilo subclavias, en la cuales la terapia endovascular sirve como apoyo, ocluyendo con balón el vaso lesionado como control proximal mientras se realiza la exposición quirúrgica.

La canulación inadvertida de arterias carótida, subclavia o tronco braquiocefálico durante la instalación de catéteres intravenosos centrales merece una mención especial. Esta complicación está descrita en un 0,1 a 0,8% del total de procedimientos. La remoción de estos catéteres seguido de compresión externa tienen un alto porcentaje de complicaciones (incluyendo accidente vascular encefálico). Gilbert, en una serie quirúrgica de pacientes con canulación arterial inadvertida encontró complicaciones graves en el retiro de 15 de 24 (62,5%) catéteres carotídeos y 7 de 7 (100%) catéteres en arteria subclavia, mientras que sólo 1 de 14 (7,1%) en catéteres retirados con exploración quirúrgica y 0 de 12 (0%) con reparación endovascular post retiro. El manejo con compresión manual posterior al retiro del catéter tiene un riesgo relativo de 17.86 veces mayor de complicación si lo comparamos con manejo no compresivo (13) por lo que estos catéteres debieran ser retirados con reparación endovascular o exploración quirúrgica.

Trauma torácico cerrado con transección aórtica

El trauma torácico cerrado (TTC) con compromiso aórtico es responsable de aproximadamente 8000 muertes cada año en Estados Unidos, correspondiendo a la 2ª causa más frecuente de muerte por trauma. Accidentes de tránsito son la causa de al menos un 75% del total de TTC (14). La transección aórtica es causada por una gran desaceleración en una zona donde la arteria aorta tiene distinto grado de fijación a órganos vecinos, siendo el lugar más comúnmente comprometido la zona distal a la emergencia de la arteria subclavia izquierda y proximal a la 3ª arteria intercostal, área conocida como istmo aórtico (15). No siempre la lesión aórtica ocurre en choques frontales como se piensa. De hecho un 24% de casos se produce en choques con impacto lateral y en 4% la colisión es por detrás. Todos los pasajeros de un vehículo se encuentran en igual riesgo (14). La mayoría de los pacientes con TTC muere en el lugar del accidente y solo un 15% llega a un hospital con signos de vida (16).

El diagnóstico de TTC se debe sospechar en todo paciente que pre-

senta accidente grave de aceleración o desaceleración. Los signos más frecuentemente encontrados son la pseudo coartación y soplo interescapular, si bien la ausencia de ellos no descarta su presencia.

La radiografía de tórax se ha estudiado mucho como una herramienta de screening. La presencia de mediastino con un ancho mayor a 8 cms a nivel del botón aórtico o una relación mediastino / pared torácica > 0.38 nos hace sospechar la presencia de TTC, más aun si existe en concomitancia la desaparición de botón aórtico, depresión de bronquio izquierdo, desviación de la tráquea (o sonda nasogástrica) y la presencia de hemotórax (16).

Ya sea basado en los hallazgos radiográficos o dado las características del accidente que nos hagan sospechar TTC, el examen de regla a realizar es la Tomografía Computada (TC) de Tórax con medio de contraste, el cual nos da un 100% de valor predictivo negativo para este diagnóstico. Hallazgos al TC sugerentes de transección aórtica incluyen: hematoma de mediastino contiguo a la aorta, falso aneurisma, irregularidad del contorno aórtico, lumen aórtico seccionado o presencia de un flap intimal. Los equipos de última generación pueden realizar reconstrucciones similares a la angiografía convencional. Lo que es muy útil para planificar el tratamiento definitivo. (14)

La ecografía transesofágica (ETE) ha tomado mucha atención este último tiempo, al ser un examen muy sensitivo en patología aórtica. Su utilidad se basa en la identificación de hematoma mediastínico por la presencia de una distancia igual o mayor 7 mm. entre el transductor y la pared aórtica a nivel de la aorta descendente proximal, junto a la presencia de lesiones en la intima. La ETE no visualiza la aorta ascendente, aunque las lesiones de esta son anecdóticas en patología traumática. Lamentablemente es un examen que no se encuentra en todas las unidades de emergencia, además de requerir entrenamiento y experiencia del operador (15).

Una vez hecho el diagnóstico de TTC, su historia natural está dominada por el temor de la ruptura inminente. El momento de este evento es impredecible pudiendo ser de horas a meses. Se debe iniciar un tratamiento farmacológico agresivo para el control de la hipertensión, con beta bloqueadores o nitroprusiato, idealmente con monitorización invasiva a través de catéter en arteria pulmonar. Autores como Fabian et al (17) han mostrado que con una terapia médica agresiva es posible dilatar la reparación aórtica mientras se solucionan otras lesiones con riesgo vital y planificarla para el momento apropiado.

A pesar de recientes avances en técnicas quirúrgicas, apoyo anestésico y postoperatorio en unidades de alta complejidad, la cirugía de TTC con transección aórtica aún se asocia con alta morbilidad. Técnicas mínimamente invasivas pueden ser la solución a este problema. El uso de endoprótesis por vía endovascular se ha posicionado como el tratamiento de elección en aneurismas de aorta infrarenal desde 1991, (18) con excelentes resultados. Alen-

tados por esta experiencia, muchos centros hoy en día han aplicado estos mismo principios para el manejo de transecciones aórticas secundarias a TTC. (Figura 7) Aunque el número de pacientes es bajo, varios autores han mostrado que es un procedimiento factible de realizar con muy buenos resultados, especialmente relacionado con paraplejia postoperatoria, cual es una de las complicaciones más temidas de este procedimiento. El tratamiento endovascular al ser menos invasivo puede ser realizado rápidamente una vez hecho el diagnostico. Queda por ver los resultados a largo plazo, mas aun tratándose de población por lo general joven. Se recomienda que este tratamiento debiera limitarse a centros que tiene experiencia en manejo endovascular, y que tengan posibilidad de seguimiento de sus paciente.

TRAUMA VASCULAR IATROGÉNICO

La etiología del trauma vascular ha cambiado drásticamente estos últimos años, especialmente en países desarrollados y estables socio políticamente. En estos lugares, los accidentes de tránsito, la violencia civil y las lesiones vasculares iatrogenicas cobran cada vez mas importancia. Estas ultimas son las que sin duda han aumentado mayormente dado el aumento exponencial de procedimientos cardiovasculars "minimamente invasivos" por vía percutánea como angiografías, angioplastias, colocación de marcapaso, etc. Es así como en muchos países de Europa, la proporción de injurias iatrogénicas excede el 40% (19, 20).

Estas lesiones tienden a ocurrir en pacientes mayores, siendo el vaso más comúnmente lesionado la arteria femoral, seguido por la arteria braquial . Esto es esperable, ya que ambos sitios son los más

frecuentemente usados para el acceso vascular en procedimientos intervencionistas (21).

A pesar que son los procedimientos cardiovasculares los que presentan mayor proporción de lesiones iatrogénicas, no podemos olvidar que ningún procedimiento quirúrgico está exento de eventuales lesiones, como falso aneurisma axilar después de un estabilización humeral, trauma sobre la arteria carótida o subclavia después de la inserción de un catéter central, ligadura de la arteria mesentérica superior durante una operación de Whipple, injuria de la aorta torácica durante operación de Nissen, avulsión del tronco tibio-peroneo durante cirugía ortopédica, por nombrar algunas.

Fuera del ámbito cardiovascular, otro tipo de lesión iatrogénica que ha cobrado mucha importancia corresponde a lesiones derivadas de procedimientos laparoscópicos. Estos son cada día más frecuentes y abarcan diversas patologías del abdomen y pelvis. Se pueden lesionar grandes vasos abdominales con la aguja de insuflación ó en el momento de la inserción de los trócares. También se describe la embolia aérea de CO₂ (22).

Una lesión catalogada como iatrogénica pero que en rigor no es provocada por un acto médico, corresponde a lesiones producidas en drogadictos endovenosos, afortunadamente no muy frecuente en nuestro país, siendo la lesión más típica el aneurisma micótico (23).

Las lesiones más frecuentemente encontradas en trauma vascular iatrogénico son falsos aneurismas y hemorragias. En menor porcentaje encontramos obstrucción vascular aguda, embolías distales y fístulas arterio - venosas (24).



Figura 7. Paciente ingresa a urgencia con politraumatismo por caída en bicicleta de montaña. Dado la intensidad de la caída se solicita TC de tórax que muestra imagen compatible con transección aórtica (7A). Paciente fue tratado en forma exitosa con la instalación de una endoprótesis aórtica (7B).

Es importante recalcar que el trauma iatrogénico de origen cardiovascular se asocia con una mortalidad generalmente baja, a diferencia del trauma iatrogénico de origen no cardiológico en que la mortalidad es mucho mayor, ya que en general el diagnóstico se hace más tardío y se produce en sitios de más difícil acceso, con lo cual se dificulta su control y tratamiento (25).

Mientras que las técnicas mínimamente invasivas pueden dar cuenta de muchas de las lesiones iatrogénicas, también están siendo usadas cada vez más como una estrategia de tratamiento. Los avances en la radiología intervencionista y las mejoras tecnológicas han permitido que las técnicas percutáneas sean usadas para tratar la hemorragia y obtener el control vascular. Esto permite estrategias de tratamiento mucho más seguras, rápidas y menos invasivas que las usadas previamente. Los únicos inconvenientes con tales medidas son la necesidad de un conocimiento radiológico experto y una infraestructura específica que puede no estar disponible en muchos centros.

Respecto del tratamiento específico de los falsos aneurismas, lesión más frecuente en trauma vascular iatrogénico, existe evidencia que apoya el uso de trombina inyectable bajo visión ecográfica como un tratamiento efectivo. Un buen esquema de tratamiento sería comprimir

directamente el sitio de la lesión ya sea en forma ciega o bajo visión ecográfica como primera línea de tratamiento, reservando el uso de trombina en los pacientes en los cuales la compresión no ha dado resultado (26).

CONCLUSIÓN

Si bien el trauma vascular ocupa un bajo lugar dentro del total de lesiones en trauma, su extrema gravedad la hace merecedora de mucha importancia. La evolución del trauma vascular ha variado en la historia de la humanidad, desarrollándose principalmente en los conflictos bélicos en distintos lugares del mundo. Hoy en día, dado la disminución de guerras, las principales causas de trauma vascular corresponden a accidentes de tránsito, violencia civil y iatrogenia. Las extremidades continúan siendo el principal sitio de lesiones vasculares, y su diagnóstico generalmente se realiza con el examen físico ante la presencia de signos "duros" y "blandos". La lesión de vasos intratorácicos e intraabdominales requieren de imágenes para su diagnóstico.

La revolución endovascular no está ajena en el manejo del trauma, y es así como muchas lesiones se tratan por esta vía, siendo las más beneficiadas las lesiones de aorta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fingerhut et al. The european experience with vascular injuries. *Surgical Clinics of North America*. Volume 82 • number 1 • February 2002; 175-188.
2. Frykberg E., Schinco M.. *Peripheral Vascular Injury*. Washington University School of Medicine. Trauma. 5th edition 2004 .
3. Austin O., Redmond H., Burke P., Grace P., Bouchier- Hayes D. Vascular trauma a review. *J Am Coll Surg* 1995; 181: 91-108.
4. Bowley et al. Vascular Trauma in Johannesburg, South Africa, *Surgical Clinics of North America* volume 82, number 1, February 2002; 221-235.
5. Cunningham P. et al , Management of vascular trauma. *Journal of the national medical association*, vol. 79, no. 7, 1987 ; 721-725.
6. Hafez H., Woolgar J., Robbs J.: Cogger extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss. *J Vasc Surg* 2001; 33: 1212-9.
7. Reuben BC, Whitten MG, Sarfati M, Kraiss LW. Increasing use of endovascular therapy in acute arterial injuries: analysis of the National Trauma Data Bank. *J Vasc Surg* 2007;46: 1222-1226.
8. Du Toit D., Coolen D., Lambrechts A., Odendaal J., Warren BL. The endovascular management of penetrating carotid artery injuries: long-term follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:267-272.
9. Katsanos K, Sabharwal T, Carrell T, Dourado R, Adam A. Peripheral endografts for the treatment of traumatic arterial injuries. *Emerg Radiol* 2009;16:175-184.
10. Alvarez-Tostado J, Tulsyan N, Butler B, Rizzo A. Endovascular management of acute critical ischemia secondary to blunt tibial artery injury. *J Vasc Surg* 2006; 44:1101-1103.
11. DuBose J, Recinos G, Teixeira PGR, Inaba K, Demetriades D. Endovascular stenting for the treatment of traumatic internal carotid injuries: expanding experience. *J Trauma* 2008;65:1561-1566.
12. Xenos ES, Freeman M, Stevens S, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg* 2003;38:451-454.
13. Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D, et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008;48:918-925; discussion 925.
14. Nzewi O., Slight R.D. and Zamvar V. Management of Blunt Thoracic Aortic Injury. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 31, 18-27 (2006).
15. Sevitt S. The mechanism of traumatic rupture of the thoracic aorta. *Br J Surg* 1977;64:166-173.
16. Nagy K., Fabian T., Rodman G, guidelines for the diagnosis and management of blunt aortic injury Eastern Association For The Surgery of Trauma. www.east.org
17. Fabian TC, Davis KA, Gavant ML, Croce MA, Melton SM, Patton JH Jr, et al.