Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 48-49

Editorial

TAVI, implante valvular aórtico transcatéter percutáneo

"Cuando creíamos que
teníamos todas las respuestas,
de pronto, cambiaron todas las preguntas"
M. Benedetti

"[…] el implante de un Stent con una válvula aórtica en posición aórtica es el proyecto más estúpido jamás emprendido" relatado en *Rev Esp Cardiol Supl* 2015;15(C): 1-2, por Moris y Avanzas por un comentario "de alguien" hecho hacia el año 2000.

El Dr. Enrique Arias Ortiz conjuntó un equipo multidisciplinario con los doctores Joel Dorantes, René Narváez, Javier Molina y el suscrito (Cardiología Clínica y Hemodinamista, Cardiología Intervencionista, Anestesia Cardiovascular, Ecocardiografía, Técnico Radiólogo, Enfermería y Cirugía Vascular) para atender a paciente de alto riesgo con diagnóstico de estenosis valvular aórtica con criterio de severidad: velocidad máxima del jet > 4.5 m/s, GM > 50m/s, área aórtica < 0.75 cm^2 y TSVI/Ao (gradiente medio) < 0.25.

El procedimiento se realizó bajo anestesia local y sedación endovenosa en la sala de Hemodinamia con la siguiente secuencia:

1. Marcapasos en ventrículo derecho.
2. Línea arterial y venosa en brazo derecho.
3. Infiltración con anestésico local en región inguinal derecha y suprainguinal izquierda.
4. Introductor de catéter *pig tail* vía arteria femoral derecha.
5. Angiografía selectiva ilio-femoral izquierda con *road maping*.
6. Punción de arteria iliaca externa suprainguinal izquierda.
7. Aplicación con Proglide con de dos puntos de sutura percutánea a las 10 y a las 2.
8. Paso de guía rígida Amplatz con moldeado de su extremo distal hasta ventrículo izquierdo.
9. Avance del catéter 19F que lleva en su interior la CoreValve Evolut™ R de Medtronic.
10. Angiografía de la aorta ascendente.
11. Visualización del nacimiento de la válvula aórtica y de arterias coronarias.
12. Paso de la nueva válvula –en su parte distal– hacia ventrículo izquierdo.
13. Regulación de la frecuencia cardiaca *rapid pacing* vía marcapasos.
14. Selección y liberación de la nueva válvula aórtica.
15. Angiografía de control.
16. Retiro del dispositivo endovascular vía arteria iliaca externa izquierda.
17. Arteriorrafia iliaca externa izquierda percutánea con Proglide.
18. Angiografía de control de arteria iliaca izquierda.
19. Retiro de catéter en femoral (arteria) derecha y colocación de Angio Seal.
20. Sin eventualidades durante todo el procedimiento endovascular.
21. Ecocardiografía transtorácica de control para ver posición, función y gradientes.
22. Traslado a la Unidad Coronaria.
23. Egreso al quinto día con una recuperación satisfactoria.

El primero en el mundo fue realizado en Francia por Cribier y cols., reportado como Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002; 106: 3006-8.

En México el primero fue realizado en 2013 por el Dr. Guering Eid-Lidt y cols. reportado en *Arch Cardiol Mex* 2014; 84(2): 133-5, y ya van algunos cientos en el país –en diferentes instituciones públicas y privadas– por doctores altamente capacitados. En el mundo ya son varios cientos de miles los pacientes tratados con este procedimiento.

Al momento hay dos dispositivos TAVI más empleados, las bioprótesis autoexpandibles de pericardio bovino CoreValve (de Nitinol) y la expandible con balón Edwards SAPIEN (de cromo cobalto), ambos con sistema de liberación en perfiles 16-19 Fr y con abordaje ilio-femoral. Cuando están impedidas estas vías, está el acceso axilar, o bien, apical mediante una pequeña toracotomía izquierda o vía subxifoidea. Hay indicaciones, contraindicaciones y posibles complicaciones como en todo procedimiento. Gutiérrez E. y cols. ¿Se está controlando las complicaciones del TAVI? *Rev Esp Cardiol Supl* 2015; 15(Supl. C): 36-43.

Quienes realizan los procedimientos endovasculares saben del manejo de los accesos vasculares. Desde hace varios años se utiliza alguno de los métodos de arteriorrafia percutánea como el Perclose Proglide, Prostar XL, Angio Seal, MANTA, entre otros. Es fundamental la selección adecuada del paciente, así como la evaluación del diámetro arterial, tortuosidad de los vasos y la severidad de la calcificación arterial para indicar este tipo de procedimientos (Figura 1). En atención a la tasa de complicaciones en publicaciones como el CONTROL (Closure Device in Transfemoral Aortic Valve Implantation) que incluyó 944 pacientes sometidos a TAVI y comparó el Prostar XL con el Perclose Proglide. En este control hubo sangrados mayores y menores de acuerdo con la clasificación Valve Academic Research Consortium (VARC) (Kappetein AP y cols. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: the Valve Academic Research Consortium-2 consensus document. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145(1): 6-23) en 7.4% y 14.8% con el uso de Prostar y en 1.9% y 18% de los pacientes de la clase Proglide, respectivamente. DOI: 10.1016/j.jcin.2016.12.028 JACC Cardiovascular Interventions.

Aunque muchos de ustedes lo usan en sus procedimientos endovasculares, ¿es necesario que todos los cirujanos vasculares aprendan a manejar los dispositivos de la arteriorrafia percutánea? ¡Sí, claro!

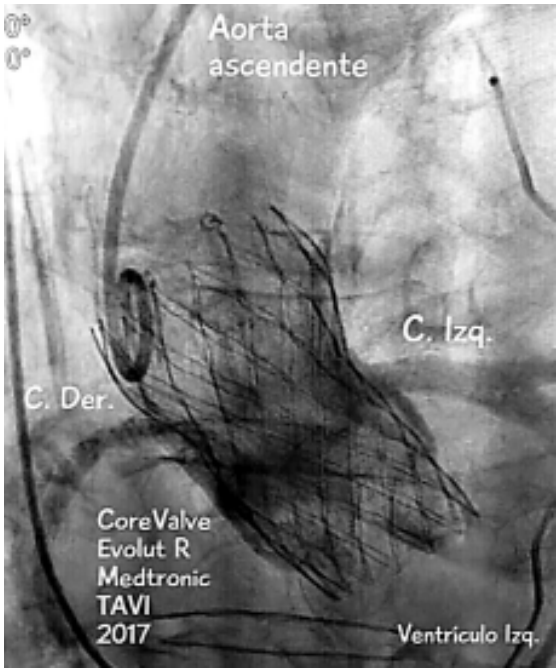

Figura 1. Angiografía postimplante de válvula aórtica por vía endovascular. C Der: coronaria derecha. C Izq: coronaria izquierda.

Este tipo de técnicas de recurso sobre procedimientos endovasculares, ya de por sí delicados (aneurisma aorta, prótesis valvular aórtica, etc.), requieren –aparte de la tecnología y recursos apropiados–, de un equipo quirúrgico bien entrenado y con una amplia experiencia endovascular. El cirujano vascular debe conocer y tener presentes las distintas técnicas percutáneas, los posibles incidentes y complicaciones con el fin de coadyuvar en prevenirlas y/o corregirlas. Cuando no se cumplen las expectativas de la arteriorrafia se deberá considerar una angioplastia con balón (estenosis), endoprótesis cubierta introducida –en caso de fuga sanguínea– por la arteria femoral contralateral, o bien, la trombectomía con plastia y arteriorrafia mediante cirugía convencional en caso de oclusión (Albarova OG y cols. Implante de válvula aórtica transcatéter. Una revisión de las vías de abordaje. *Cir Cardiov* 2016; 23(4): 199-204).

Hasta aquí, aunado a los aspectos técnicos, van los conceptos de efectividad y de trabajo en equipo. Se ha logrado la estandarización de muchos procedimientos endovasculares y otros más van en camino a través de comunicación, liderazgo y responsabilidad. La curva de aprendizaje nos lleva a eso, a seguir aprendiendo.

Copiando mucho de los modelos de la industria de la aviación comercial, desde el *check list* hasta el uso de simuladores, está permitiendo reforzar la acción, desarrollando con rapidez algoritmos para obtener y mejorar capacidades, atender la mayor de las situaciones imprevistas y lograr una mejora continua facilitando así el proceso de aprendizaje en un campo abierto que va desde la autoevaluación hasta el manejo de crisis (Uso de simuladores en la enseñanza de la cirugía endovascular. *Rev Mex Angiol* 2013; 41(4): 196-7).

La historia y la labor de los pioneros ha permitido la consolidación, hoy se tiene la oportunidad de analizar resultados como en el Euro PCR de este 2017 y proponer "…que en el futuro las perspectivas sean de crecimiento ilimitado y que si ahora "nos sorprendemos" cada generación siga –cada vez– sorprendiéndose aún más, y como dirían en algunas películas en inglés "to be continued".

Dr. Amado Rafael Gutiérrez-Carreño
Ex-Presidente de la Sociedad Mexicana
de Angiología y Cirugía Vascular, A.C.

C. Sta. Teresa, Núm. 1055-845
Torre Ángeles. Col. Héroes de Padierna,
Del. Magdalena Contreras C.P. 10700,
Ciudad de México.Tel. (55) 5652-2737.
Correo electrónico: algu_tier@yahoo.com.mx

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 50-56

Trabajo original

Evaluación por ultrasonido de complicaciones en fístulas arteriovenosas en pacientes con insuficiencia renal crónica que acuden al Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos"

Dr. Larry Romero-Espinosa,* Dr. Julio Abel Serrano-Lozano,**
Dra. Nora Elena Sánchez-Nicolat,***
Dr. Alejandro Loera-Barragán,* Dr. Rodrigo Lozano-Corona*

RESUMEN

Objetivo. Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que son portadores de fístulas arteriovenosas internas (FAVIs) autólogas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", mediante la evaluación con USG.

Antecedentes. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis ha sido atribuido a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis. El USG Doppler es una herramienta diagnóstica muy útil para la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con fístulas arteriovenosas.

Material y métodos. Estudio de tipo transversal, observacional, prospectivo, clínico en el que se incluyeron pacientes portadores de fístulas arteriovenosas que presentaron uno o más datos de mal funcionamiento. Mediante USG Doppler se documentaron imágenes representativas en localizaciones predeterminadas. Se realizó una evaluación de complicaciones en aquellas FAVIs que cumplieron con criterios ultrasonográficos.

Resultados. Del total de casos (26), se encontraron estenosis significativas > 50% en 7.6% (dos) y estenosis no significativas < 50% en 34.6% (nueve). Un 57.6 % (15) presentó degeneración aneurismática, y sólo se encontró un paciente (3.8%) que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos para pseudoaneurisma (clasificación tipo 4 de Valenti). Las colecciones perivasculares se presentaron en 11.5% (tres). Sólo 3.8% (uno) de los pacientes presentó síndrome de robo, con datos de flujo bidireccional en trayecto arterial distal por ultrasonido, siendo clasificado como grado 1. Sólo un paciente presentó trombosis y pérdida del acceso (3.8%).

Conclusión. Se identificaron complicaciones crónicas en las fístulas disfuncionales y se evaluaron con ultrasonido, siendo la más frecuente la degeneración aneurismática, seguido por estenosis no significativa y colecciones perivasculares.

Palabras clave. Fístulas arteriovenosas, disfunción, complicaciones, evaluación por ultrasonido.

ABSTRACT

Objective. *Determine what are the most frequent complications at the patients with end stage renal disease who have autogenous arteriovenous fistula in the Hemodialysis Service of Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", through the ultrasound evaluation.*

* Residente de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", ISSSTE.
** Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", ISSSTE.
*** Médico Adscrito de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", ISSSTE.

Background. *The 25% of the hospitalizations in the hemodialysis population, has been attributed to complications of de vascular access, including dysfunction and thrombosis. The Doppler ultrasound is a very useful diagnostic tool for the preoperative evaluation, surveillance and detection of complications at the patients with arteriovenous fistulas.*

Material and methods. *This transversal, observational, prospective, clinical study included patients with arteriovenous fistulas who have one or more signs of dysfunction. Through Doppler ultrasound we collected representative images on specific areas of the arm. Internal arteriovenous fistulas that have ultrasonographic criteria were evaluated for detection of complications.*

Results. *A total of 26 cases were detected, and we found significative stenosis > 50% in 7.6% (2) and no significative stenosis < 50% in 34.6% (9) of the patients. The 57.6% had aneurysmal degeneration and just one patient (3.8%) had clinical and ultrasonographic criteria for pseudoaneurysm (type 4 of Valenti's classification). The 11.5% was detected with perivascular collections. One patient (3.8%) had steal syndrome grade 1, presenting bidirectional flow in the distal inflow through the Doppler ultrasound. One patient had thrombosis and lost of the vascular access (3.8%).*

Conclusions. *Three types of complications were detected and evaluated through ultrasound at fistulas with dysfunction signs in all the patients of our Hemodyalisis Service. The most common was aneurysmal degeneration, followed by no signficative stenosis and perivascular collections.*

Key words. *Arteriovenous fistula, dysfunction, complications, ultrasound evaluation.*

INTRODUCCIÓN

Las tres principales formas de acceso vascular permanente o crónico para hemodiálisis son los siguientes: fístulas arteriovenosas nativas, shunts arteriovenosos, usando injertos, y catéteres de doble lumen tunelizados. De todos éstos, las fístulas arteriovenosas autólogas o nativas se definen como la comunicación creada quirúrgicamente entre una arteria y venas nativas en una extremidad.[1] Ésta es preferida como acceso vascular permanente debido a su mejor permeabilidad primaria a largo plazo, requiere pocas intervenciones de cualquier tipo para lograr su acceso y más importante es que están asociadas con la menor incidencia de morbilidad y mortalidad.[2]

La prevalencia de las fístulas arteriovenosas nativas varía entre diferentes centros de estudio, siendo, por lo general, más frecuente que las fístulas con injertos o los pacientes con catéteres tunelizados. De acuerdo con la base de datos de Fistula Breaktrhough Initiative, la prevalencia de fístulas arteriovenosas nativas se ha incrementado de 32.3% en julio de 2003 hasta 58% en junio de 2011.[3] Las guías para práctica clínica de la National Foundation Kidney Disease Quality Outcomes Initiative (NKF-KDOQI) sugieren una tasa de prevalencia de las fístulas arteriovenosas (AV) autólogas de 65%.[1] Se reporta una prevalencia menor de fístulas nativas en mujeres y afroamericanos, y aunque no se tiene una explicación se ha visto mayor riesgo de falla primaria en estos dos grupos de pacientes.

Muchos pacientes que no son candidatos para trasplante renal o aquellos a los que no se les puede asegurar un donador compatible, son dependientes de hemodiálisis de por vida. Esta situación resulta en la necesidad y uso de accesos vasculares permanentes. La preservación de permeabilidad, así como el buen funcionamiento de la fístula en hemodiálisis, son algunos de los problemas clínicos más difíciles en el tratamiento a largo plazo de los pacientes sometidos a diálisis. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis han sido atribuidas a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis.[2]

Aunque menos que las fístulas con injertos, las fístulas autólogas pueden desarrollar complicaciones y en particular la oclusión trombótica que es la principal causa de pérdida del acceso.[3] Las complicaciones crónicas más importantes de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis son linfedema, infección, aneurismas, estenosis, falla cardiaca congestiva, síndrome de robo, neuropatía isquémica y trombosis. En pacientes con hemodiálisis la causa más común de falla del acceso es la hiperplasia neointimal.[4] El Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" cuenta con un reporte descriptivo y retrospectivo de las complicaciones de fístulas arteriovenosas realizado en el periodo de 2009 a 2011,[5] tanto de fístulas autólogas como con injerto, que muestra que la trombosis y pérdida completa del acceso es la complicación más frecuente.

Establecer la prevalencia y el tipo de complicaciones sería de gran utilidad como estudio para posteriormente proponer tratamientos de rescate para las fístulas disfuncionales, logrando alargamiento de la vida útil de dicha fístulas y favorecer el pronóstico del paciente. Para establecer esta prevalencia, una

herramienta ampliamente utilizada es el ultrasonido Doppler, ya que tiene un papel muy importante en dos aspectos principales: diagnóstico de estenosis y seguimiento de la fístula. El primer punto se logra mediante la evaluación de la arteria braquial en la parte media y superior del brazo con medición del flujo, y el análisis de las ondas Doppler nos da una indicación rápida de la calidad del acceso. La medición del Qa es el método más ampliamente recomendado para la detección significativa de estenosis. En cuanto a la utilidad del USG para el seguimiento de las fístulas, se cree que la detección de estenosis progresivas puede ser adecuada con reducción del Qa y un incremento en la presión venosa, antes de la pérdida de la fístula. Además de estas mediciones, el USG permite localizar y evaluar la extensión de la estenosis, evaluación del flujo arterial y la anastomosis, el diámetro de los vasos, el engrosamiento de las paredes, la identificación de depósitos intraluminales o trombosis, y finalmente a través de la evaluación del espectro permite evaluar la disfunción hemodinámica o estenosis.[3,6]

OBJETIVO

Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, portadores de fístulas arteriovenosas internas autólogas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", mediante la evaluación de USG.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, observacional, prospectivo, clínico en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", durante el 15 de abril al 15 de mayo del 2016, donde se incluyeron pacientes con enfermedad renal crónica terminal portadores de fístulas arteriovenosas autólogas o nativas que presentaban uno o más datos de mal funcionamiento, tales como: canulación difícil, aspiración de trombos, elevación de la presión en retorno venoso > 200 mmHg en los primeros 30 min de la diálisis, tendencia a la hemorragia poscanulación, tiempo de recirculación > 15%, tasa de reducción de urea < 60%, fístulas con thrill no palpable adecuadamente o disminuido por auscultación, ausencia del thrill, datos de isquemia distal en la extremidad, datos de infección, presencia de aumento de volumen local o difuso en el trayecto de salida, edema de la extremidad.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes de ambos sexos, edades comprendidas entre los 18 a 90 años de edad, derechohabientes del ISSSTE, portadores de fístulas arteriovenosas autólogas en extremidades superiores de ambos lados y fístulas con periodo de maduración completo (más de ocho semanas) y que sometidos al menos a una sesión de hemodiálisis completa. Los criterios de exclusión fueron: pacientes pediátricos o menores de 18 años, portadores de fístulas arteriovenosas con injertos protésicos de cualquier tipo, con sitios de colocación en extremidades inferiores, cintura escapular o pélvica y fístulas de reciente creación sin cumplir periodo de maduración. Posterior a la firma de consentimiento informado se inició el estudio con el siguiente protocolo: revisión del paciente en posición decúbito supino con brazo extendido, rotado externamente con un ángulo de 45° respecto al cuerpo, y flexionado con mano detrás de la cabeza; se utilizó gel transductor aséptico e hipoalergénico en el trayecto de la fístula, usando USG dúplex con onda pulsada, marca Esaote, versión MyLab™70 XVision con transductor LA532 de matriz lineal de banda variable, para el análisis en modo B, espectral y de flujo color en el trayecto de entrada, salida y anastomosis de la fístula. Se documentaron imágenes dúplex representativas en localizaciones predeterminadas a lo largo del trayecto de la fístula: flujo volumen (Qa) arterial de entrada proximal (tercio medio de brazo) y distal (tercio superior del brazo) a la fístula, sitio de anastomosis, sitios de punción, flujo volumen (Qa) de salida venoso proximal, medio y distal, vena axilar y subclavia.

Se realizó una evaluación ultrasonográfica más detallada en la FAVI en caso de presentar turbulencia o incremento de la velocidad, buscando intencionadamente reducción del diámetro de sitio de anastomosis o diámetros mayores de 18 mm en el trayecto venoso de salida; si la FAVI presentaba datos de canulación difícil se obtuvo distancia entre la piel de los sitios de punción y la pared anterior de la vena en el trayecto venoso, diámetro venoso, así como detección de imágenes de colecciones perivasculares principalmente en los sitios de punción. Si presentaban datos de isquemia distal se realizó análisis espectral de segmento arterial distal con y sin maniobra de compresión de boca anastomótica. Se clasificaron y categorizaron las diferentes complicaciones detectadas por ultrasonido en los pacientes de este estudio. Se realizó un análisis estadístico descriptivo no paramétrico. Las variables continuas fueron analizadas con medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar). Para las variables nominales se usaron frecuencias, razones y proporciones. Se utilizaron tablas, gráficas de barra y de pastel para la representación de los datos analizados.

RESULTADOS

Al realizar la detección de los pacientes en los diferentes turnos de hemodiálisis en el periodo de 15 de abril a 15 de mayo de 2016, se encontraron 27 pacientes, de los cuales, uno no cumplía con los criterios de inclusión, ya que presentaba fractura de muñeca en mismo brazo de fístula, lo cual dificultaba la realización del estudio. Los resultados fueron los siguientes: del total de casos (26), 38.4% fueron hombres (10) y 61.5% mujeres (16), con edades entre 45 a 74 años de edad, con una media de 59.5 años y moda de 46 años. Pacientes pertenecientes al turno matutino fueron 12 (46.1%), al vespertino nueve (34.6%) y al nocturno cinco pacientes, (19.2%). Del total de pacientes, 92.3% (24) presentó fístulas en brazo derecho y 7.69% (dos) en el brazo izquierdo. El 96.1% (25) fueron fístulas braquiocefálicas o braquio-basílicas a nivel de pliegue del codo, y sólo 3.8% (uno) fue radio-cefálica *(Cuadro I)*.

Antecedente de catéteres yugulares y/o femorales, así como de fístulas previas fallidas, se traduce en la mayoría de las veces en riesgo de estenosis central, encontrando en la mayoría de los pacientes antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (14) con un catéter y 42% (11) con dos o más catéteres antes de la creación de fístula arteriovenosa interna. Sólo 3.8% (uno) presentó antecedente de catéter femoral previo a la FAVI. La duración funcional media de los catéteres yugulares fue de 4.2 meses y la del catéter femoral fue de tres meses. Sólo un paciente presentó antecedente de FAVI previa en miembro contralateral.

Los pacientes que presentaron un dato único de mal funcionamiento fueron cinco (19.2%) y los 21 restantes (80.7%) presentaron dos o más datos de mal funcionamiento *(Figura 1)*. La distribución de dichos datos fue la siguiente: 26.9% (siete) reportaron canulación difícil; 30.7% (ocho) elevación de la presión en la línea de retorno venoso > 200 mmHG; 7.6% (dos) tasa de recirculación de urea baja < 60%; 3.8% (uno) con pérdida total del thrill; 3.8% (uno) con isquemia distal, 15.3% (cuatro) con datos de infección, 73.0% (19) con presencia de dilataciones focales en el trayecto venoso y 3.8% (uno) con edema del brazo. No se detectaron pacientes con trombos durante la aspiración, ni fístulas con thrill disminuido *(Cuadro II)*. El tiempo de recirculación fue excluido como criterio de screening, debido a que no es una prueba que se realice cotidianamente en los pacientes en hemodiálisis en esta unidad.

Se realizó el consentimiento informado y la evaluación por USG de estos pacientes, con el protocolo antes mencionado, encontrando los siguientes datos: la medición de flujo volumen (Qa) arterial en

CUADRO I

Características de la muestra	n (%)
Sexo	
Hombres	10 (38.4%)
Mujeres	16 (61.5%)
Turnos en Unidad de Hemodiálisis	
Matutino	12 (46.1%)
Vespertino	9 (34.6%)
Nocturno	5 (19.2%)
Localización de fístulas (brazo)	
Derecho	24 (92.3%)
Izquierdo	2 (7.6%)
Tipo de anastomosis	
A nivel del pliegue: braquiocefálica, braquiobasílica	25 (96.1%)
A nivel de muñeca: radiocefálica	1 (3.8%)
Antecedentes de catéteres	
Yugulares (uno)	14 (53.8%)
Yugulares (dos o más)	11 (42%)
Femorales	1 (3.8%)

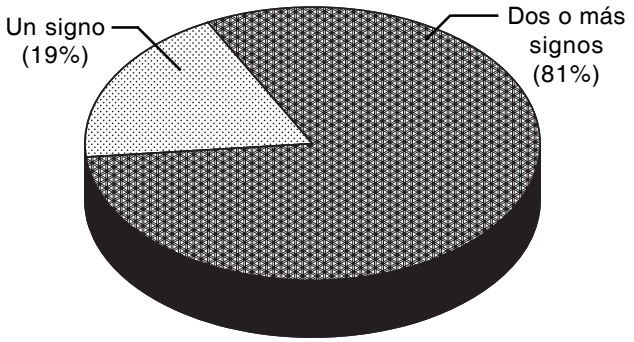

Figura 1. Distribución de fístulas arteriovenosas con signos de disfunción.

CUADRO II

Datos de disfunción de FAVI	n (%)
Canulación díficil	7 (26.9%)
Elevación de presión en el retorno venoso > 200 mmHG en los primeros 30 min	8 (30.7%)
Tasa de recirculación de urea < 60%	2 (7.6%)
Pérdida del thrill	1 (3.8%)
Isquemia distal	1 (3.8%)
Infección	4 (15.3%)
Dilataciones focales en el trayecto venoso de salida	19 (73.0%)
Edema de la extremidad	1 (3.8%)

los pacientes se presentó en un rango de 428 mL/min hasta 1,450 mL/min con media de 1,146 mL/min en el flujo arterial de entrada, y el Qa venoso de salida se presentó con un rango de 925 mL/min hasta 5,304 mL/min con una media de 2,678 mL/min, únicamente encontrando dos fístulas con flujo < 500 mL/min.

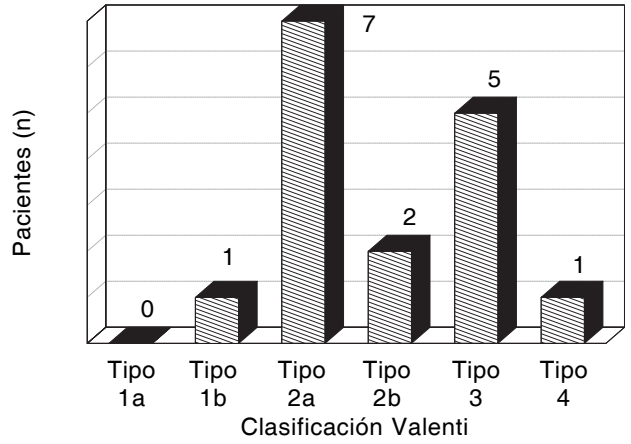

Figura 2. Clasificación de Valenti para degeneración aneurismática en FAVIs autólogas.

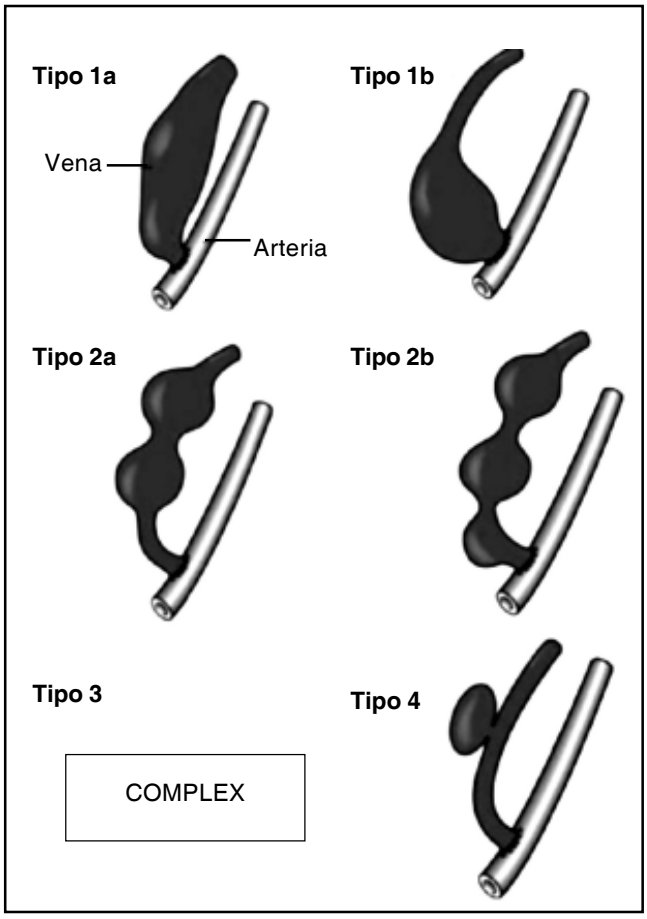

Figura 3. Sistema de clasificación Valenti para aneurismas en fístulas autólogas.

Se encontraron estenosis significativas > 50% en 7.6% (dos), y estenosis no significativas < 50% en 34.6% (nueve); ambos tipos de estenosis en trayectos venosos únicamente. Un 7.6% (dos) presentó datos ultrasonográficos para fístulas inmaduras, siendo la distancia de la pared anterior del vaso a la piel (7 y 8.4 mm) el dato más significativo. Se realizó el diagnóstico diferencial entre aneurismas, pseudoaneurismas y colecciones perivasculares. Un 57.6 % (15) presentó degeneración aneurismática, con la siguiente distribución de acuerdo con la clasificación de Valenti: tipo 1a = 0%, tipo 1b = 6.6% (uno), tipo 2a = 46.6% (siete), tipo 2b = 13.3% (dos), tipo 3 = 33.3% (cinco) *(Figuras 2 y 3)*.

Respecto a detección de pseudoaneurisma (tipo 4 de la clasificación de Valenti) sólo se encontró un paciente (3.8%) que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos, cuyo diámetro mayor fue de 2.5 cm. Las colecciones perivasculares se presentaron en 11.5% (tres) del total de pacientes; 66.6% de ellas con características por USG de hematoma y 33.3% con características de seroma. Únicamente requirieron tratamiento conservador. Sólo uno de los pacientes presentó síndrome de robo, con datos por ultrasonido de flujo bidireccional en trayecto arterial distal, siendo clasificado por los pocos síntomas como grado 1. Trombosis y pérdida del acceso se presentaron en 3.8% (uno) *(Cuadro III)*.

Respecto a datos indirectos por USG de oclusión de vasos centrales, sólo 11.3% (tres) presentó fas-

CUADRO III

Complicaciones detectadas por USG	n (%)
Estenosis (venosas)	
Significativas > 50%	2 (7.6%)
No significativas < 50%	9 (34.6%)
Fístulas inmaduras	2 (7.6%)
Dilataciones focales	
Aneurismas (degeneración)	15 (56.6%)
Pseudoaneurismas	1 (3.8%)
Colecciones perivesiculares:	3 (11.5%)
Hematomas	2
Seromas	1
Síndrome de robo	1 (3.8%)
Datos indirectos de oclusión indirecta*	3 (11.3%)
Falla cardiaca de alto gasto	0 (0%)
Trombosis	1 (3.8%)

* Los pacientes presentaron sólo un criterio por USG para sospecha de oclusión central.

cismo respiratorio anormal, pero con prueba de Valsalva negativa en estos pacientes. No se detectaron pacientes con datos de falla cardiaca de alto gasto.

DISCUSIÓN

La incidencia de complicaciones de fístulas arteriovenosas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" se ha reportado de 18.75%, siendo la hipertensión venosa la complicación más frecuente y en segundo lugar la trombosis.[5] Este estudio consideró fístulas autólogas y nativas, así como diversas configuraciones y diferentes sitios anatómicos. En nuestro estudio sólo se incluyeron fístulas arteriovenosas autólogas de miembros superiores, tratando de homogeneizar la muestra y así identificar y evaluar ultrasonográficamente complicaciones en FAVIs con mal funcionamiento, antes de la falla total de la fístula.

Se ha mencionado que un factor de riesgo para complicaciones en FAVIs es el género femenino.[4] El número de mujeres fue mayor que el de hombres: 61.5 *vs.* 38.4%, al igual que lo reportado en la literatura.[5]

La estenosis venosa central relacionada con la canulación con catéteres es frecuente en los pacientes con diálisis y puede llevar a severas complicaciones como la pérdida del acceso vascular.[7] Se ha estimado hasta 42% de estenosis centrales, previas a la creación de un nuevo acceso vascular en pacientes con diálisis.[8] En este estudio se encontró que la mayor parte de nuestros pacientes tiene antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (14) un catéter y 42% (11) dos o más catéteres. Sin embargo, éste no correlaciona con los datos indirectos de oclusión central encontrados por USG, ya que sólo se reportaron en 11.3% de los pacientes, además de que no cumplieron con criterios completos.

La medición de flujo volumen (Qa) es el método más recomendado para la detección de estenosis significativas, y junto con la selección adecuada de estenosis y su posterior corrección, puede llevar a reducir las tasas de trombosis y extender la vida funcional de las fístulas.[15] En el presente estudio se encontró disminución del Qa < 500 mL/min, en dos fístulas que correlacionaron con estenosis significativas > 50%. Esto significa que la vigilancia con el Qa es un método válido para fístulas autólogas, logrando identificar fístulas con estenosis y su posible tratamiento preventivo antes de su disfunción. En cuanto a la elevación de la presión venosa > 200 mmHG, es un dato clínico indirecto utilizado para la identificación de estenosis.[2] El estudio mostró que la disfunción de FAVI fue el dato más frecuente en los pacientes (30.7%), pero no correlaciona con las estenosis significativas detectadas (dos), mostrando que es un dato de disfunción que puede aparecer en otros escenarios clínicos, además de la estenosis severa.

La mayoría de los pacientes (80.7%) fue detectada con dos o más datos de mal funcionamiento de la fístula. Por lo que concluimos que la vigilancia adecuada de fístulas debería incluir una examinación completa del paciente; así como detección de datos de disfunción como: aumento de presión venosa, canulación difícil y datos clínicos como edema, isquemia distal, infección, presencia de dilataciones en el trayecto venoso; para lograr una mayor sensibilidad en la detección de complicaciones en FAVIs.

La incidencia de degeneración aneurismática en población con diálisis es de 43.3%.[9] La incidencia en nuestro estudio fue de 57.6%. El tipo más frecuente de acuerdo con la clasificación de Valenti fue el tipo 2a (46.6%) y en segundo lugar el tipo 3 (33.3%). Era esperado que el tipo 2a fuera el más frecuente, ya que su etiología está muy relacionada con la punción continua y traumática en la fístula, generando estenosis pre y postaneurisma, así como adelgazamiento de la pared de la FAVI. La degeneración aneurismática de la fístula tiene un efecto protector modesto en la sobrevida de la fístula; sin embargo, debido al trauma por punción repetitiva, ciertos tipos se encuentran en el riesgo de complicaciones, como ruptura o trombosis parcial (tipo 2a, 2b y 3). Asimismo, la configuración de la fístula también puede generar un mayor riesgo de falla cardiaca (tipo 1a).[9] En este estudio no se encontraron estas complicaciones asociadas a la degeneración aneurismática, pero sí estenosis no significativas (< 50%) por los kinking presentes en los trayectos venosos aneurismáticos.

La incidencia de infecciones reportadas en fístulas arteriovenosas autólogas en nuestro estudio fue mayor en comparación con la reportada en estudios previos, 15.3% *vs.* 0.56 a 5%,[5] todas catalogadas como infecciones leves a moderadas tardías. El 100% respondió a tratamiento antibiótico sin necesidad de requerir tratamiento quirúrgico.

El robo patológico, o síndrome de robo arterial, se presentó en 3.8% (uno), correlacionando con lo reportado en la literatura 1.8-4%.[5] La pérdida completa del acceso (trombosis) se encontró sólo en uno de los pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Al Comité Editorial de la Revista Mexicana de Angiología por la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

1. Santoro D, Benedetto F, Mondello P, Pipitò N, Barillà D, Spinelli F, et al. Vascular access for hemodialysis: current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2014; 7: 281-94.
2. Al-Jaishi AA, Oliver MJ, Thomas SM, Lok CE, Zhang JC, Garg AX, et al. Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2014; 63(3): 464-78.
3. Visciano B, Riccio E, De Falco V, Musumeci A, Capuano I, Memoli A, et al. Complications of Native Arteriovenous Fistula: The Role of Color Doppler Ultrasonography. Therapeutic Apheresis and Dialysis 2014; 18(2): 155-61.
4. Radojica Stolic. Most Important Chronic Complications of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis. *Med Princ Pract* 2013; 22: 22-8.
5. Trujillo JC, Serrano JA, Rojas C, López AR, Bravo E. Complicaciones de la Fístula Arteriovenosa. Experiencia en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE, México, D.F. *Rev Mex Angiol* 2011; 39 (4): 147-52.
6. William D, Paulson MD. Blood Flow Surveillance of Hemodialysis Grafts and the Dysfunction Hypothesis. *Seminar in Dialysis* 2001; 14(3): 175-80.
7. Tatapudi VS, Spinowitz N, Goldfarb DS. Symptomatic Central Venous Stenosis in a Hemodialysis Patient Leading to Loss of Arteriovenous Access: A Case Report and Literature Review. *Nephron Extra* 2014; 4: 50-4.
8. Taal MW, Chesterton LJ, McIntyre CW. Venography at insertion of tunneled internal jugular vein dialysis catheters reveals significant occult stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 1542-5.
9. Valenti D, Mistry H, Stephenson M. A Novel Classification System for Autogenous Arteriovenous Fistula Aneurysms in Renal Access Patients. *Vascular and Endovascular Surgery* 2014; 48(7-8): 491-6.

Correspondencia:
Dr. Larry Romero-Espinosa
Monrovia, Núm. 302
Col. Portales
Deleg. Benito Juárez
C.P. 03300, Ciudad de México
Tel.: 55 4099-9809
Correo electrónico: larrybuzz@hotmail.com

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 57-63

Trabajo original

Frecuencia bacteriana y sensibilidad antibiótica *in vitro* en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, Chihuahua

Dr. Ricardo Sáenz-Talavera,* Dr. Carlos Flores-Ramírez,*
Dra. Silvia Guadalupe Contreras-Rabelo**

RESUMEN

Objetivo. Determinar la frecuencia bacteriana y la sensibilidad antimicrobiana en cultivo y antibiograma en muestras de pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado.

Material y métodos. Se seleccionaron los expedientes que cumplieron los criterios de inclusión en la población de pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético infectado, de enero 2015 a julio 2016 en el HCE. Se tomaron datos para el análisis estadístico.

Resultados. Se incluyeron 102 pacientes. Se aislaron 22 especies diferentes de bacterias, las tres principales fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. La sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram positivas más frecuentemente aisladas comparadas con la terapia empírica basada en ciprofloxacino y clindamicina fue baja (< 50%); para las tres bacterias Gram negativas más frecuentemente aisladas, la terapia empírica basada en ceftriaxona o ciprofloxacino fue de: *Escherichia coli* 22.7 y 22.7%; *Klebsiella pneumoniae* 37.5 y 50%; *Proteus mirabilis,* 57.1 y 28.6%, respectivamente.

Conclusiones. Los antibióticos que mostraron mayor sensibilidad a las bacterias más frecuentemente aisladas fueron para Gram positivas, vancomicina, linezolid y tigeciclina, mientras que para bacterias Gram negativas se observó una mayor sensibilidad en el grupo de los carbapenémicos y gentamicina. La terapia empírica utilizada regularmente mostró baja sensibilidad ante los microorganismos aislados, por lo que se recomienda un reajuste de antibiótico al contar con el registro del antibiograma.

Palabras clave. Pie diabético, sensibilidad antibiótica, frecuencia bacteriana.

ABSTRACT

Objective. *To determine the bacterial frequency and antimicrobial susceptibility in culture and antibiogram in samples from patients with diabetic foot infection.*

Methods. *We selected the files that met the inclusion criteria in the population of patients admitted with diagnosis of infected diabetic foot, from January 2015 to July 2016 in HCE. Data were collected for statistical analysis.*

Results. *A total of 102 patients were included. Twenty-two different species of bacteria were isolated, the three main ones were* Staphylococcus aureus*,* Escherichia coli *and* Enterococcus faecalis*. The antibiotic sensitivity for the three most frequent Gram positive bacteria isolated compared to the empirical therapy based on ciprofloxacin and clindamycin was low (< 50%), for the three most frequently isolated Gram negative bacteria, empirical therapy based on ceftriaxone or ciprofloxacin was of:* Escheri-

* Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Central del Estado de Chihuahua.
** Médico pasante de Servicio Social. Universidad Autónoma de Chihuahua.

chia coli*, 22.7 and 22.7%;* Klebsiella pneumoniae*, 37.5 and 50%;* Proteus mirabilis*, 57.1 and 28.6%, respectively.*

Conclusions. *The antibiotics that showed the highest sensitivity to the most frequently isolated Gram positive bacteria were, vancomycin, linezolid and tigecycline, whereas for gram negative bacteria a greater sensitivity was observed in the group of carbapenems and gentamicin. The empirical therapy used regularly showed low sensitivity to the isolated microorganisms, so it is recommended a readjustment of antibiotic upon having the record of the antibiogram.*

Key words. *Diabetic foot, antibiotic sensitivity, bacterial frequency.*

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional la diabetes mellitus y sus complicaciones han constituido la causa de muerte de 98,521 personas, según el registro del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2015.[1] En el 2014, en el estado de Chihuahua se registraron 2,443 defunciones a causa de la diabetes mellitus y sus complicaciones, además de presentarse 496 casos nuevos por cada 100,000 habitantes mayores de 10 años.[2]

En pacientes con diabetes mellitus el pie diabético aparecerá en más de 25% de los pacientes en el transcurso de su vida, aproximadamente 50% de estos pacientes sufrirá de infección y 20% de ellos requerirá amputación. Las amputaciones por complicaciones de pie diabético constituyen más de 80% de la causa de amputación no traumática a nivel general. Asimismo, aproximadamente la mitad de estos pacientes requerirá amputación contralateral por recurrencia en el periodo de cinco años luego de la primer amputación.[3,4]

Las infecciones del pie diabético, además de ser causa de morbilidad importante, también son causa de búsqueda de atención médica frecuente, implicando grandes gastos a los servicios de salud y a los pacientes, con diferentes grados de afección, los cuales pueden llevar a la pérdida de la extremidad afectada. La atención del paciente con pie diabético requiere manejo local, así como coordinación con un equipo multidisciplinario.

Los microorganismos causales de infección tienen su principal vía de entrada a través de ulceraciones del pie causadas a su vez por el conjunto de neuropatía y angiopatía periférica. Se ha establecido que la infección como tal no constituye una causa directa, pero ésta sí puede complicar una úlcera ya establecida en un pie diabético y consecuentemente impedir su curación, lo que favorece una rápida progresión del proceso infeccioso, por lo que una rápida identificación y el inicio de un tratamiento antibiótico adecuado forma el pilar esencial en el manejo. La clínica como herramienta fundamental en el diagnóstico apoyado por paraclínicos no debe demorar el inicio del esquema antibiótico empírico con base en la frecuencia bacteriana local y su sensibilidad, la cual debe ser confirmada posterior a la toma de cultivo.

El tratamiento del pie diabético infectado debe afrontarse de manera multidisciplinaria. Aunque el tratamiento antibiótico desempeña un papel fundamental en el control de la infección, deben valorarse las posibilidades y las necesidades de tratamientos quirúrgicos como la desbridación, drenaje de colecciones, revascularización, etc., esto en medida del ajuste personalizado del tratamiento a cada paciente. Otro punto fundamental consiste en el control metabólico para el tratamiento y prevención de descontrol y complicaciones sistémicas.[5]

La terapia antibiótica en las infecciones del pie diabético son iniciadas empíricamente y posteriormente el esquema se redirige dependiendo del reporte del cultivo y del antibiograma, el cual debe tomarse antes del inicio del tratamiento empírico.

Antimicrobianos tópicos, incluyendo sulfadiazina de plata, polimixina, gentamicina y mupirocina, han sido utilizados para el manejo de infecciones de tejidos blandos; sin embargo, las aplicaciones tópicas en infecciones del pie diabético no logran alcanzar concentraciones efectivas, por lo que este medio sólo debe ser utilizado como método adyuvante de la antibioticoterapia sistémica.[6]

La terapia empírica es para pacientes con infecciones que no ponen en riego la conservación de la extremidad, causadas principalmente por *Staphylococcus* y *Streptococcus*. La terapia oral con clindamicina o cefalexina en pacientes no tratados previamente con infecciones leves resulta satisfactoria, con respuesta clínica favorable en 96% y 86% respectivamente.[7] En pacientes con úlceras superficiales presentes con celulitis más extensa, amerita hospitalización y antibioticoterapia parenteral; cefazolina debe ser efectiva. Sin embargo, si existen antecedentes de uso de antibióticos previos, pudiera sugerirse infección causada por *S. aureus* meticilin resistente, por lo que la terapia debe ser iniciada con vancomicina, alternativamente pueden ser administrados daptomicina o

linezolid.[8] La duración del tratamiento es determinado por la evolución clínica, pero usualmente debe ser de 10 a 14 días.[9]

En el estudio realizado por Ruiz en el estado de Jalisco, las principales cepas encontradas en las úlceras del pie diabético fueron, en orden de aparición, *Staphylococcus aureus* (27.3%), *Escherichia coli* (13.33%) y *Staphylococcus epidermidis* (11.42%); el antibiótico más resistente en la terapia empírica fue ciprofloxacino con 92.4% y cefalosporinas de tercera generación con 71.5%.[10] Observando los resultados encontrados por este autor, que demuestran una marcada resistencia bacteriana a los antibióticos establecidos en la terapia empírica, se consideraría importante establecer en nuestro medio el conocimiento preciso de la etiología bacteriana y más aún, la mayor sensibilidad que tienen estas mismas hacia los antibióticos que se manejan de manera empírica. Por lo tanto, la importancia de este estudio radica en establecer un régimen antibiótico adecuado con base en las características demográficas y bacteriológicas para el inicio rápido y preciso del tratamiento en las infecciones del pie diabético.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal con pacientes ingresados al Hospital Central del Estado con diagnóstico de pie diabético infectado entre enero 2015 y julio 2016. Los pacientes debían ser mayores de 18 años con diagnóstico de pie diabético infectado referido al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del hospital; debían realizar la toma de muestra para cultivo y antibiograma antes del inicio de terapia antibiótica empírica. Aquellos pacientes con inmunodeficiencia, tratamiento con inmunodepresores, enfermedades metabólicas agudas y embarazadas fueron excluidos del protocolo.

El procedimiento de toma de muestra para cultivo se realizó a través de raspado del fondo de la úlcera infectada con un hisopo, el cual se almacenó en un tubo estéril y sin conservadores para realizar el cultivo. El cultivo se realizó en Agar chocolate y sangre, principalmente para organismos de lento crecimiento, así como medio de cultivo Mackonkey para Gram (-) y sal y manitol para Gram (+). Se colocaron muestras en cámara de incubación por periodo de 72 h, realizando control a las 24 y 48 h; en este último, si no se identificaba crecimiento bacteriano se reportó como negativo. Posterior al transcurso de 72 h, y tras detectar crecimiento bacteriano se continuó con identificación y antibiograma bacteriano, a través del uso del dispositivo Vitek 2 compact de BioMerieux.

Para variables medidas en escala de razón se utilizó media, desviación estándar, mediana y rango intercuartil. Para variables medidas en escala ordinal o nominal se presentó la frecuencia y la proporción. Dicho análisis se realizó utilizando el software STATA 11.0

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se incluyeron 102 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

Las características sociodemográficas de los pacientes se muestran en el *cuadro I*.

El rango de edad fue de una edad mínima de 27 años y una máxima de 84 años y mayor número de pacientes se presentó en la sexta década de la vida. Solamente 41.2% se reportó como económicamente activo.

Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaron diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. A los pacientes que se les realizó previamente el diagnóstico

CUADRO I

Características sociodemográficas de la población.

Variable	$\bar{x} \pm$ DE / n (%)
Edad (años)	59.6 ± 12
Género	
Masculino	78 (76)
Femenino	24 (24)
Ocupación	
Desempleado	32 (31)
Jubilado/Pensionado	6 (6)
Hogar	22 (22)
Empleado	9 (9)
Profesional	3 (3)
Comercio	8 (8)
Transporte	3 (3)
Área agrícola	5 (5)
Otros	14 (14)
Escolaridad	
Analfabeta	7 (7)
Primaria	59 (58)
Secundaria	22 (22)
Preparatoria	5 (5)
Técnica/Comercio	4 (4)
Profesional	4 (4)
Posgrado	1 (1)
Nivel socioeconómico	
Bajo	79 (78)
Medio	22 (22)
Alto	1 (1)

de pie diabético tenían un tiempo medio de evolución de cinco meses. El tiempo de evolución medio del padecimiento actual de pie diabético fue de 15 días. El 57% de los pacientes presentó un diagnóstico previo de pie diabético con un tiempo de evolución medio de cinco meses, de los cuales 55% ya había sufrido una infección previa. De todos los pacientes descritos, 32% recibió anteriormente con tratamiento antibiótico *(Cuadro II)*.

El descontrol de la diabetes fue notablemente evidente, ya que a su ingreso la hemoglobina glicosilada media fue de 9.3 ± 1.9%, 91 de los 102 pacientes mostraron cifras de hemoglobina glicosilada por arriba de 7%. La glucemia en ayuno a su ingreso mostró una media de 201.5 mg/dL, y el conteo de leucocitos medio fue de 13,600.

Clínicamente y a la exploración física se logró percibir pulso pedio en 62% de los pacientes.

En la *figura 1* se presentan los resultados de los cultivos realizados; en 67% se aisló por lo menos un tipo de bacteria, que corresponde a 69 pacientes. En los casos en los que se aisló más de un tipo de bacteria, la mayor parte de los cultivos presentó una combinación de bacterias positivas y negativas a la tinción de Gram.

Se aislaron 22 especies diferentes de bacterias. En primer lugar, con mayor número de cultivos, fue *Staphylococcus aureus*, seguido por *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis* y *Morganella morganii*. El resto de las bacterias se aislaron en tres cultivos o menos (*Cuadro III*). La sensibilidad antibiótica, tanto en bacterias Gram positivas como Gram negativas, se resume en los *cuadros IV* y *V*.

Como se observa, la sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram positivas más frecuentemente aisladas comparadas con la terapia empírica basada en ciprofloxacino y clindamicina fue baja. La mayoría de las bacterias Gram positivas fueron sensibles a moxifloxacino, vancomicina, linezolid y tigeciclina.

La sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram negativas más frecuentemente aisladas comparada con la terapia empírica inicial basada en ceftriaxona o ciprofloxacino fue más baja aun comparada con la observada en las bacterias Gram positivas. La mayoría de las bacterias Gram negativas

CUADRO II

Características clínicas de la población

Variable	$\bar{x} \pm$ DE /Md (RIC) / n (%)
Tiempo de evolución de la diabetes mellitus (años)	15 ±10
Diagnóstico previo de pie diabético	58 (57)
Recurrencia de infección	56 (55)
Número de infecciones previas	1 (0-1)
Tratamiento anterior	33 (32)
Leucocitos (K/mm^3)	13.6 (10.3-17.6)
Hemoglobina glicosilada (%)	9.3 ±1.9
Glucemia (mg/dL)	201.5 (129-289)
Pulso pedio	
Sí	63 (62)
No	39 (38)

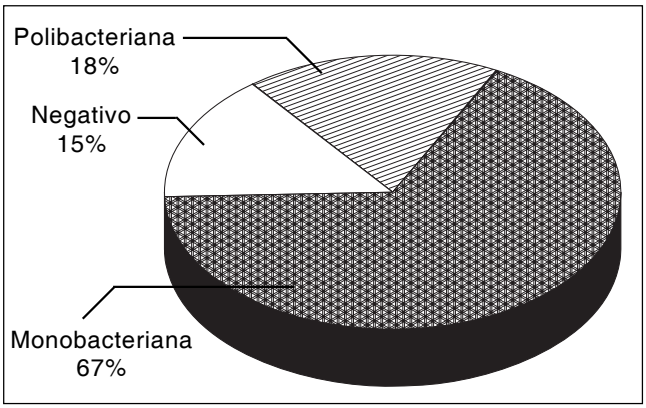

Figura 1. Frecuencia bacteriana en cultivos de pacientes con pie diabético infectado.

CUADRO III

Bacterias aisladas en cultivos de pacientes con pie diabético infectado.

Bacterias aisladas	Monobacteriana, n (%)	Polibacteriana, n (%)	Total, n = 102
Staphylococcus aureus	14 (22)	11 (31)	25
Escherichia coli	13 (20)	9 (25)	22
Enterococcus faecalis	10 (15)	4 (11)	14
Morganella morganii	1 (2)	4 (11)	5
Klebsiella pneumoniae	4 (6)	4 (11)	8
Otras bacterias	23 (35)	4 (11)	27

CUADRO IV

Sensibilidad antibiótica en bacterias Gram negativas.

Bacteria aislada	Total	Ciprofloxacino n (%)	Clindamicina n (%)	Moxifloxacino n (%)	Vancomicina n (%)	Linezolid n (%)	Tigeciclina n (%)	Levofloxacina n (%)	Ertapenem n (%)	Meropenem n (%)	Gentamicina n (%)	Cefepime n (%)	Ampi/Sulba n (%)
Staphylococcus aureus	25	15 (60)	13 (52)	17 (68)	16 (64)	25 (100)	23 (92)	16 (64)	1 (4)	1 (4)	16 (64)	0 (0)	*
Enterococcus faecalis	14	7 (50)	0 (0)	6 (43)	12 (86)	13 (93)	13 (93)	8 (57)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)
Staphylococcus epidermidis	5	0 (0)	0 (0)	1 (20)	* (0)	2 (40)	2 (40)	0 (0)	*	*	0 (0)	0 (0)	*
Corynebacterium	1	0 (0)	0 (0)	* (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	* (0)	1 (100)	1 (100)	*	0 (0)	*
Enterococcus faecium	2	0 (0)	0 (0)	*	2 (100)	2 (100)	1 (50)	1 (50)	*	0 (0)	2 (100)	0 (0)	*
Streptococcus alfa-hemolítico	1	0 (0)	0 (0)	*	*	*	*	*	*	*	*	0 (0)	*
Streptococcus agalactiae	2	2 (100)	0 (0)	*	2 (100)	2 (100)	2 (100)	2 (100)	1 (50)	1 (50)	1 (50)	0 (0)	*
Streptococcus beta-hemolítico	1	0 (0)	0 (0)	*	*	*	*	*	*	*	*	0 (0)	*
Staphylococcus haemolyticus	1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (0)	*	*	0 (0)	0 (0)	*
Staphylococcus hominis	1	0 (0)	0 (0)	*	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (0)	*	0 (0)	*	0 (0)	*

*Antibiótico no valorado en el cultivo de la bacteria.

CUADRO V

Sensibilidad antibiótica en bacterias Gram negativas.

Bacteria aislada	Total	Ceftriaxona n (%)	Ciprofloxacino n (%)	Moxifloxacino n (%)	Tigeciclina n (%)	Levofloxacina n (%)	Ertapenem n (%)	Meropenem n (%)	Gentamicina n (%)	Piper / Tazo n (%)	Cefepime n (%)	Ampi/Sulba n (%)
Escherichia coli	22	5 (22.70)	5 (22.7)	1 (4.5)	21 (95.5)	0 (0)	21 (95.5)	21 (95.5)	18 (81.8)	1 (4.5)	7 (31.8)	3 (13.6)
Morganella morganii	5	4 (80.0)	3 (60.0)	1 (20)	1 (20.0)	1 (20)	2 (40.0)	4 (80.0)	4 (80.0)	*	5 (100.0)	1 (20.0)
Klebsiella pneumoniae	8	3 (37.5)	4 (50.0)	*	4 (50.0)	*	8 (100.0)	8 (100.0)	6 (75.0)	*	3 (37.5)	1 (12.5)
Citrobacter freundii	3	2 (66.7)	2 (66.7)	*	3 (100.0)	*	3 (100.0)	3 (100.0)	3 (100.0)	*	1 (33.3)	*
Klebsiella oxytoca	2	2 (100.0)	2 (100.0)	*	2 (100.0)	*	2 (100.0)	2 (100.0)	2 (100.0)	*	1 (50.0)	1 (50.0)
Proteus mirabilis	7	4 (57.1)	2 (28.6)	*	0 (0.0)	*	7 (100.0)	7 (100.0)	5 (71.4)	*	3 (42.9)	4 (57.1)
Pseudomona aeruginosa	2	0 (0)	2 (100.0)	*	0 (0.0)	*	2 (100.0)	2 (100.0)	1 (50.0)	*	1 (50.0)	0 (0.0)
Proteus vulgaris	1	1 (100.0)	1 (100.0)	*	0 (0.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)
Acinetobacter baumannii	1	0 (0.0)	1 (100.0)	*	0 (0.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
Enterobacter aerogenes	1	0 (0.0)	0 (0.0)	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*
Acinetobacter haemolyticus	1	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*	*	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)
Enterobacter cloacae	1	1 (100.0)	0 (0.0)	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*

*Antibiótico no valorado en el cultivo de la bacteria.

fueron sensibles a tigeciclina, ertapemen, meropemen y gentamicina.

DISCUSIÓN

Las principales bacterias aisladas en cultivos de muestras en pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. La mayoría de las bacterias Gram positivas fueron sensibles a moxifloxacino, vancomicina, linezolid y tigeciclina. En el caso de las bacterias Gram negativas fueron sensibles a tigeciclina, ertapemen, meropemen y gentamicina.

La sensibilidad del esquema empírico basado en clindamicina, cefalosporinas de tercera generación y quinolonas de segunda generación fue baja, coincidiendo con Elguera con sensibilidad menor de 30%, Ruiz con una resistencia al ciprofloxacino de 92.4%.[10-12]

Asimismo, se observó que el sexo masculino resultó ser el más afectado por infección del pie diabético con una frecuencia de 76%.

El total corresponde al número de bacterias aisladas de la sumatoria de cultivos monobacterianos y polibacterianos.

Esto concuerda con lo reportado por otros autores de México y España, pero difiere con lo reportado por otros autores de Latinoamérica como Elguera[11] o Martínez,[12] donde el predominio según el sexo es tendiente hacia el sexo femenino. La edad promedio en nuestro estudio coincide con lo reportado por los autores antes mencionados (58 a 68 años).

En relación con la escolaridad de los pacientes, sólo un artículo revisado menciona la escolaridad y el estado socioeconómico del paciente (Martínez[12]), 54.4% de los pacientes procedió del medio rural y con escolaridad nula o primaria incompleta, mientras que en nuestro estudio se reportó que 65% de los pacientes contaba con primaria como grado máximo de educación y únicamente 5% con estudios universitarios, lo que sugeriría una relación entre el estado socioeconómico y la prevalencia de complicaciones del pie diabético. Martínez y cols. mencionaron la escolaridad como una variable poco significativa para la progresión o diagnóstico de la enfermedad, comparándola a su vez con el nivel socioeconómico del paciente.[13]

De acuerdo con la evolución de la diabetes mellitus, en relación con la literatura nacional e internacional, se considera una relación de mayor afección de complicaciones del pie diabético posterior a diez años del diagnóstico inicial de diabetes mellitus. Esto concuerda con lo observado en el presente estudio con una media de 15 años con una desviación estándar de 10 años. En nuestro estudio, además, se detectó el diagnóstico previo de pie diabético en poco más de la mitad de los pacientes, así como la recurrencia de infección del pie diabético en 55% de la población estudiada, llamando la atención que en esta última, el diagnóstico previo de pie diabético se realizó en menos de un año del padecimiento actual y en algunos casos la reinfección fue en más de una ocasión. La importancia de lo antes mencionado implica el alto riesgo de los pacientes diabéticos a sufrir complicaciones como el pie diabético infectado, lo que pone en riesgo la conservación de la extremidad, inclusive la vida.

Las alteraciones en los paraclínicos principalmente, comparados con otros autores, coincidieron notablemente.[10-13] Destaca leucocitosis de leve a moderada, sin mostrar una relación significativa con el reporte del tipo de bacteria aislada. Asimismo, se observa un descontrol en las cifras de glucemia y la hemoglobina glucosilada, expresando descontrol metabólico en nuestros pacientes.

Otro punto importante a considerar es el grado de lesión. Ruiz, en su estudio para la estatificación de la lesión en pie diabético, tomó en cuenta la clasificación de Wagner, en la cual menciona que los principales grados de afección se englobaron en grados II, III y IV con un porcentaje de 14, 45 y 41%, respectivamente.[10] En comparación con el citado estudio se encontró una discrepancia en el porcentaje de grado de afección, ya que el grado IV tuvo mayor cantidad de pacientes, con 33, 26 y 34% en los grados II, II y IV, respectivamente. En nuestro estudio se incluyó, además, la clasificación de la Universidad de Texas, con el fin de identificar y separar a los pacientes con patología vascular isquémica de la no isquémica, logrando detectar que poco más de la tercera parte de los pacientes estudiados presentaron componente isquémico agregado a la infección.

En nuestro estudio las bacterias aisladas principalmente no tuvieron variación con las aisladas por autores tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, existe variación en la sensibilidad como se comentó previamente, ya que se encontró gran resistencia ante la terapia empírica (clindamicina, ceftriaxona y ciprofloxacino) utilizada habitualmente para el tratamiento inicial del pie diabético infectado. Por otro lado, se observó mayor sensibilidad a los antibióticos de últimas generaciones como los carbapenémicos, linezolid y tigeciclina, así como vancomicina y los aminoglucósidos, principalmente gentamicina. Es posible que estos resultados se relacionen con el uso desmedido y en ocasiones no justificado de antibióticos de estas familias, así como la creciente resistencia bacteriana a nivel mundial hacia los antibióticos.[5] Aunado a lo ante-

rior, consideramos un factor determinante las condiciones de los pacientes diabéticos que son atendidos en nuestro centro hospitalario; aunque no se estudió el grado de conocimiento sobre su padecimiento y sus complicaciones, es notable la falta de información y métodos preventivos, ya que la mayoría de los pacientes estudiados acude en etapas avanzadas del pie diabético y para muchos se requiere de amputación mayor.

Las fortalezas de este estudio yacen en que para nuestro conocimiento y de acuerdo con la literatura revisada no existe un registro previo de la región, considerando nuestro centro hospitalario como centro de referencia estatal.

Como limitantes consideramos que a pesar de reportar un número de pacientes semejante a otros autores, la muestra es pequeña para considerarla como guía única en el manejo empírico del pie diabético infectado, además, debido a dificultad técnica y falta de insumos no se logró realizar cultivo para microorganismos anaerobios y de esta forma determinar de una manera más amplia la utilización de antibióticos con espectro contra estos últimos, tales como la clindamicina que se observó con poca sensibilidad hacia organismos Gram positivos, pero bien conocida y utilizada contra organismos anaerobios.

Sin embargo, consideramos que la información recabada en este estudio puede brindar información para la elaboración y elección de una terapia empírica para los pacientes ingresados en el hospital con infección del pie diabético basado en la severidad del padecimiento.

CONCLUSIONES

En este estudio la mayoría de los cultivos que se reportaron fueron monobacterianos, siendo los microorganismos aislados con mayor frecuencia *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. Los antibióticos que mostraron mayor sensibilidad a las bacterias más frecuentemente aisladas fueron: para Gram positivas, vancomicina, linezolid y tigeciclina; mientras que para bacterias Gram negativas se observó una mayor sensibilidad en el grupo de los carbapenémicos y gentamicina. Frente a la terapia empírica los microorganismos Gram positivos tuvieron una sensibilidad sólo alrededor de la mitad para clindamicina y ciprofloxacino. Se encontró una sensibilidad relativamente baja hacia ceftriaxona y ciprofloxacino contra *Escherichia coli*. La terapia empírica utilizada regularmente mostró baja sensibilidad ante los microorganismos aislados, por lo que se recomienda un reajuste de antibiótico al contar con el registro del antibiograma.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabulados/ConsultaMortalidad.asp
2. Gobierno de México, Dirección General de Epidemiología, Anuario de Morbilidad 1984-2015. Disponible en: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html
3. King H AR, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. *Diab Care* 1998; 21(9): 1414-31.
4. Boulton A. The diabetic foot: a global view. *Diabetes Metab Res Rev* 2000;16(1).
5. Lipsky AB, Cornia PB, Pile JC. Infectious Diseases Society of America Oractice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clin Infect Dis* 2012; 54(12): 1679-84.
6. Diabetic foot problems: prevention and management, NICE (National Institute of Health and Care Excellence), NICE guideline Published: 26 August 2015, Diabetic foot ulcer, Treatment, 27.
7. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. 2015, 43-4.
8. Stevens DL HD, Lampiris H, et al. Linezolid versus vancomycin for the treatment of methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections. *Clin Infect Dis* 2002; 34: 1481-90.
9. Veves A, Giurini JM, LoGerfo FW. The Diabetic Foot. 2nd Ed. 2006.
10. Ruiz Mercado H, González Higuera JA, Ochoa González FJ. Microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional "Dr. Valentín Gómez Farías" del ISSSTE, Zapopan, Jalisco. *Rev Mex Angiol* 2007; 35(4).
11. Elguera Falcon F, Solís Villanueva J, Neyra Arizmendiz L. Bacteriologic study of diabetic foot infected at Arzobispo Loayza Hospital. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* 2006; 19(1): 5-9.
12. Martínez VJL, López Lutz E. Perfil bacteriológico de pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela. *Revista Médica de los Post Grados de Medicina UNAH* 2007; 10(2): 150-6.
13. Martínez Gómez DdA, Ramírez Almagro C, Campillo Soto Á. Infecciones del pie diabético. Prevalencia de los distintos microorganismos y sensibilidad a los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2009; 27(6): 317-21.

Correspondencia:

Dr. Ricardo Sáenz-Talavera
Hospital Central del Estado de Chihuahua
Calle 15 norte, Núm. 110
Col. Del Empleado.
Cd. Delicias. C.P. 33059, Chihuahua
Correo electrónico:
saenzfalaiera@gmail.com

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 64-72

Trabajo original

Frecuencia y correlación de infarto agudo de miocardio durante transoperatorio y postoperatorio en pacientes sometidos a amputación de miembros pélvicos sin estratificación miocárdica

Dra. Arelly Tapia-Lazcano,* Dr. Héctor Bizueto-Rosas,†
Dr. Roberto Carlos Serrato-Auld,‡ Dr. Yamel Fuentes-Fernández,§
Dra. Norma Lozada-Villalon,|| Dr. Eduardo Corpi-Quijada,
Dr. Juan José Espinoza-Espinosa,§ Dra. Noemí Antonia Hernández-Pérez¶

RESUMEN

Antecedentes. La principal causa de morbimortalidad en los países desarrollados son las enfermedades cardiovasculares; las de mayor importancia son la cardiopatía isquémica y los síndromes coronarios agudos. En nuestro instituto cada año se realizan 128 mil amputaciones de extremidades; la morbimortalidad cardiaca perioperatoria es fundamentalmente un problema de la población adulta que tiene que someterse a una intervención quirúrgica menor o mayor no cardiaca.
Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, longitudinal, prolectivo y analítico en pacientes sometidos a amputación mayor de miembros inferiores sin estratificación miocárdica, por presentar infección o necrosis en miembros inferiores. Se clasificaron los factores de riesgo para cardiopatía isquémica, recolectando los datos demográficos, incluyendo aquellos pacientes que, mediante el conocimiento informado, aceptaron ser incluidos, con más de dos factores de riesgo cardiovascular para presentar infarto agudo al miocardio. Análisis estadístico: estadística descriptiva, χ^2, Mann-Whitney.
Resultados. De 38 pacientes amputados, 13.15% elevó el segmento ST; 7.89%, troponinas, y 55.26%, hiperglicemia. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas en los análisis uni ni multivariado. En el análisis de correlación se encontró un valor de 0.06 para la TA, sin ser estadísticamente significativo.
Conclusiones. Las complicaciones cardiacas pueden presentarse en pacientes con cardiopatía isquémica documentada o asintomática, sometidos a procedimientos quirúrgicos asociados a estrés hemodinámico o cardiaco, por lo que no se justifica someterlos a cirugía sin la estratificación miocárdica.

Palabras clave. Amputación, morbimortalidad, estratificación miocárdica.

* Médica Residente de tercer año de Anestesiología, Hospital General "Dr. Darío Fernández Fierro", Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Ciudad de México.
† Médico Adscrito de Cirugía General y Angiología, Hospital de Especialidades "Antonio Fraga Mouret", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Ciudad de México.
‡ Médico Adscrito de Angiología, Hospital de Especialidades "Antonio Fraga Mouret", IMSS. Ciudad de México.
§ Médica Adscrita de Anestesiología, Hospital General "Dr. Darío Fernández Fierro". ISSSTE. Ciudad de México.
|| Médica Jefa del Servicio de Anestesiología, Hospital General "Dr. Darío Fernández Fierro". ISSSTE. Ciudad de México.
Médico Residente de tercer año de Ortopedia, Hospital General "Dr. Darío Fernández Fierro". ISSSTE. Ciudad de México.
¶ Médica Familiar y de Medicina del Trabajo.

ABSTRACT

Background. *The main cause of morbidity and mortality in developed countries are cardiovascular diseases, being the most important the ischaemic heart disease and acute coronary syndromes. In our Institute there are 128 thousand amputations of limbs per year; perioperative cardiac morbidity and mortality is fundamentally a problem of the adult population the must to go under a minor surgery or major non-cardiac surgery.*

Material and methods. *A prolective, longitudinal, observational, and analytical study was conducted in patients undergoing major amputation of the lower limbs without myocardial stratification due to infection or necrosis. Ischemic heart disease - risk factor where classified by recollecting demographic data, including those patients who accepted by written inform all including those patients with more than two cardiovascular risk factor to myocardial stroke. Statistical analysis: descriptive statistics,* χ^2 *Mann-Whitney test.*

Results. *Of 38 patients with amputation, 13.15% elevated ST segment, 7.89%, troponins 55.26%, hyperglycemia. No statistically significant associations were found in the uni- or multivariate analysis. In the correlation analysis found a value of 0.06 for the TA, without being statistically significant.*

Conclusions. *Cardiac complications may occur in patients with documented ischemic or asymptomatic, subjected to surgical procedures associated with hemodynamic stress or cardiac arrest, so that there is no justification for subjecting them to surgery without myocardial stratification.*

Key words. *Amputation, morbidity and mortality, myocardial stratification.*

INTRODUCCIÓN

En México, en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), cada año se realizan 128 mil amputaciones de extremidades, siendo una de las principales complicaciones de la diabetes. La diabetes mellitus es un problema grave de salud en nuestro país si se toma en cuenta el aumento de más de 200% que ha tenido la prevalencia de diabetes en los pasados 30 años, lo que forma parte de la transición demográfica (Cruz-Castañeda O. *La Jornada.* 2016).

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) el índice de amputaciones de miembros inferiores mayores y menores, excluyendo las traumáticas, aumentó drásticamente en la última década, registrándose en el 2013, 111.1 x 100,000 sujetos (3,774 amputaciones mayores), mientras que el índice de amputaciones menores de extremidades inferiores (distal a la articulación del tobillo) disminuyó ligeramente, 162.5 x 100,000 (5,551 amputaciones) como complicación de la diabetes mellitus.[1]

Los pacientes diabéticos tienen 2.8 veces más posibilidad de sufrir una complicación eléctrica cardiaca que aquellos sin diabetes mellitus.[2]

Como lo mencionamos anteriormente, la prevalencia de la diabetes mellitus (DM) está en ascenso en Occidente como consecuencia directa del progresivo envejecimiento de la población y de los cambios en el estilo de vida, que favorecen la obesidad y el sedentarismo.[3,4] Está bien documentado con datos epidemiológicos y anatomopatológicos, que la DM es un factor de riesgo independiente de la enfermedad cardiovascular arteriosclerótica; cerca de 70% de los pacientes con diabetes fallecen como consecuencia de cardiopatía isquémica.[3]

De los pacientes con ateroesclerosis macrovascular, casi 40% son diabéticos y 50% tiene alguna enfermedad cardiovascular. La prevalencia de diabetes mellitus en pacientes con infarto al miocardio es alrededor de 25% y puede llegar a 30% en algunos casos de angina inestable e infarto no Q.[4]

La principal causa de morbimortalidad en los países desarrollados son las enfermedades cardiovasculares, siendo la cardiopatía isquémica y los síndromes coronarios agudos las de mayor importancia. Éstos se clasifican en dos grupos, sin elevación y con elevación del segmento ST; el infarto agudo al miocardio es el de mayor importancia y mortalidad.

Los pacientes más susceptibles son los que tienen factores de riesgo cardiovascular mayor, como género, edad, carga genética, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica.

Los pacientes sometidos a amputación por causa no traumática de los miembros inferiores, con más de dos factores de riesgo cardiovascular, son pacientes de alto riesgo quirúrgico.

Las complicaciones cardiacas pueden presentarse en pacientes con cardiopatía isquémica (CI) documentada o asintomática, sometidos a procedimientos quirúrgicos asociados a estrés hemodinámico o cardiaco prolongado. En la isquemia miocárdica perioperatoria son importantes dos mecanismos:

- El desajuste en la relación suministro-demanda del flujo sanguíneo en respuesta a la demanda

metabólica y a una estenosis coronaria que puede limitar el flujo por las fluctuaciones hemodinámicas perioperatorias.
- Los síndromes coronarios agudos (SCA) debidos a la rotura inducida por el estrés de una placa aterosclerótica vulnerable, combinada con inflamación vascular y alteraciones de la vasomoción.[5]

La morbimortalidad cardiaca perioperatoria es fundamentalmente un problema de la población adulta que tiene que someterse a una intervención quirúrgica menor o mayor no cardiaca.

La isquemia miocárdica condiciona una pérdida de la masa miocárdica contráctil, con una disfunción sistólica reflejada en la disminución de la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo, así como el gasto cardiaco y el índice cardiaco.[6]

La literatura internacional reporta que la cirugía no cardiaca se asocia con una tasa total de complicaciones de 7-11% y una mortalidad de 0.8-1.5%, dependiendo de las medidas de seguridad;[7] aproximadamente 42% se debe a complicaciones cardiacas.[8] En la Unión Europea más de 10% de las complicaciones cardiacas debidas a procedimientos quirúrgicos no cardiacos por año son potencialmente mortales.[9,10]

Tras la cirugía no cardiaca las complicaciones cardiacas dependen de los factores de riesgo relacionados con el paciente, del tipo de cirugía y de las circunstancias en que tiene lugar. Los factores de riesgo quirúrgico que influyen en el riesgo cardiaco están relacionados con la urgencia, el carácter invasivo, el tipo y la duración del procedimiento y los cambios en la temperatura corporal y pérdida hemática.[9]

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en la mayoría de los países industrializados, con pacientes cada vez más longevos.[7,8]

Los cambios demográficos, con el consecuente envejecimiento de la población, repercuten en el manejo perioperatorio.

Las intervenciones quirúrgicas no cardiacas en pacientes de edad avanzada han aumentado cuatro veces con respecto al resto de la población; de las cirugías de urgencia, predominan las ortopédicas.[5]

La incidencia de isquemia miocárdica en pacientes de alto riesgo en cirugía no cardiaca es casi de 40% durante el perioperatorio; el infarto al miocardio y muerte no cardiaca oscila entre 1 a 5%.[9]

Por tal motivo, es de suma importancia centrarnos en el estudio del riesgo cardiovascular perioperatorio, con el propósito de evitar o disminuir la ocurrencia de complicaciones cardiovasculares. En este sentido se han publicado guías de valoración prequirúrgica en cirugía no cardiaca, para estratificar al individuo con factores de riesgo cardiovascular específicos y valorar su estado funcional, por ejemplo, las guías del Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón (ACC/AHA, siglas en inglés), las cuales permiten identificar y tomar decisiones a través de una serie de algoritmos relacionados con el estudio y el manejo preoperatorio de estos pacientes;[9] o la guía del IMSS-455-11 Valoración Preoperatoria en Cirugía No Cardiaca en el Adulto.

Existen en la actualidad diferentes escalas de valoración prequirúrgica para predecir el riesgo de complicaciones cardiovasculares.[10,11]

Evaluación del riesgo cardiovascular en cirugía no cardiaca

En Estados Unidos de Norteamérica 0.2% de los 25 millones de pacientes sometidos a cirugía no cardiaca, presenta infarto agudo al miocardio perioperatorio. Los pacientes con cardiopatía coronaria isquémica tienen 1.1% de incidencia perioperatoria de infarto miocárdico. La mortalidad perioperatoria después de un infarto al miocardio es de 26% a 70%. Por lo tanto, los principales objetivos del manejo preoperatorio en estos pacientes son: clasificar el riesgo cardiaco perioperatorio y disminuirlo por medio de los tratamientos correspondientes, mediante la modificación de la farmacoterapia o del tipo de intervención quirúrgica, una monitorización transoperatoria exhaustiva, utilizar la técnica anestésica idónea y, si es necesario, la revascularización miocárdica primero y no como el eslogan dice: "La cirugía fue un éxito, pero el paciente murió", o en el caso de cirugía vascular, "Pero se murió con pulsos."

Un segundo objetivo, no menos importante, es identificar a los pacientes con factores de riesgo cardiovasculares o portadores de diversas cardiopatías.

De las complicaciones postoperatorias, las más frecuentes son las respiratorias, pero las más graves suelen ser las cardiovasculares. Todo lo anterior tiene implicaciones clínicas, quirúrgicas, económicas y legales.[7,9,12]

- Índices predictivos. Se recomienda el de Lee, que es una modificación del índice de Goldman; es considerado como el mejor de los índices disponibles para la predicción del riesgo cardiaco en la cirugía no cardiaca. Las guías europeas hacen una recomendación IA para su uso.[7,9]

El flujo coronario disminuido puede deberse a una estenosis o a una oclusión secundaria a un trombo; los pacientes con dolor isquémico pueden

mostrar, o no, elevación del segmento ST en el ECG. La lesión miocárdica se detecta cuando aumentan las concentraciones sanguíneas de los biomarcadores sensibles y específicos, como troponinas cardiacas (cTn) o la fracción MB de la creatincinasa (CK-MB).

Las troponinas cardiacas 1 y T (cTnI y cTnT) son los marcadores de elección para el diagnóstico del infarto de miocardio; la evidencia disponible indica que incluso un pequeño aumento de la cTnT en el perioperatorio refleja un daño miocárdico clínicamente relevante, con pronóstico y resultados más desfavorables.[4]

En muchos pacientes con IM aparecen ondas Q (IM con onda Q), pero otros no (IM sin onda Q). Los pacientes sin valores altos del biomarcador pueden ser diagnosticados de angina inestable.

El paciente con EAC grave subyacente, en 5-20%, puede ser no oclusiva, incluso no demostrarse en la angiografía especialmente en mujeres.[4,9]

En los pacientes en estado crítico o los sometidos a cirugía mayor no cardiaca, se pueden elevar los valores de los biomarcadores cardiacos, debido a los efectos tóxicos directos de las altas concentraciones de catecolaminas endógenas o exógenas circulantes.

Los pacientes con necrosis cardiaca con síntomas que indican isquemia miocárdica acompañados de supuestas nuevas alteraciones isquémicas en el electrocardiograma (ECG) o nuevo bloqueo de rama izquierda del Haz de His (BRIHH), pero sin valores de biomarcadores disponibles, constituyen un grupo de diagnóstico complicado. Pueden fallecer antes de que se tomen muestras de sangre de biomarcadores o de que se pueda identificar la elevación de éstos. Si los pacientes se presentan con características clínicas de isquemia miocárdica o con supuestas nuevas alteraciones isquémicas en el ECG, se deben clasificar como los pacientes que han tenido IM fatal, incluso en ausencia de evidencia del biomarcador cardiaco de IM.[13]

En la cirugía no cardiaca, las complicaciones cardiacas dependen de los factores de riesgo relacionados con el paciente, tipo de cirugía y las circunstancias en que tiene lugar. Los factores de riesgo quirúrgico que influyen en el riesgo cardiaco están relacionados con la urgencia, el carácter invasivo, el tipo y la duración del procedimiento, los cambios en la temperatura corporal, pérdidas hemáticas y las fluctuaciones en el balance de fluidos, cuyas modificaciones en el periodo perioperatorio aumentan el estrés quirúrgico, el cual a su vez aumenta la demanda miocárdica de oxígeno.[13]

Cada intervención quirúrgica conlleva una respuesta al estrés. Se desencadena por el daño tisular y está mediada por factores neuroendocrinos; puede inducir un desequilibrio simpático-vagal. La cirugía también altera el balance de los factores protrombóticos y fibrinolíticos, que podrían producir un aumento de la trombogenicidad coronaria. En 50% de los casos se deben a la complejidad y a la duración de la intervención.

La utilidad de la gammagrafía de perfusión miocárdica para la estratificación preoperatoria del riesgo está bien establecida. La prueba se realiza durante el estrés y durante el reposo para detectar la presencia de defectos reversibles, que reflejan la existencia de miocardio isquémico en riesgo y defectos fijos, que reflejan la presencia de tejido cicatricial o inviable.

Para los pacientes programados para cirugía de alto riesgo con más de dos factores clínicos de riesgo, se debe considerar la realización de pruebas no invasivas o, antes de cualquier procedimiento quirúrgico, para poder aconsejar al paciente o modificar el tratamiento perioperatorio según el tipo de cirugía y anestesia.[13]

En caso de pacientes sin isquemia inducida por estrés o con isquemia leve o moderada compatible con enfermedad de uno o dos vasos, se puede proceder con la cirugía programada.

En México, en el primer Registro Nacional de los Síndromes Coronarios Agudos (RENASICA) se presenta un total de 4,253 pacientes que presentaban síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST en un porcentaje de 34.8% y sin elevación del segmento ST 65.2%, y de éstos 1.8% del total de la población a estudio se encontraba en Killip y Kimbal IV, durante el seguimiento 266 (6.2%) presentó choque cardiogénico.[14]

En un metaanálisis de pacientes sometidos a cirugía vascular se estudió el valor pronóstico de determinar la extensión de miocardio isquémico mediante gammagrafía de perfusión miocárdica semicuantitativa con dipiridamol. Las variables de valoración de los estudios incluidos fueron muerte cardiaca e infarto de miocardio perioperatorios. Los autores incluyeron nueve estudios que sumaban un total de 1,179 pacientes sometidos a cirugía vascular, con una tasa de eventos a los 30 días de 7%. La presencia de isquemia reversible en menos de 20% del miocardio del ventrículo izquierdo (VI) no alteró la probabilidad de eventos cardiacos perioperatorios respecto a los pacientes sin isquemia. Los pacientes con defectos reversibles más extensos (20 a 50%) tuvieron mayor riesgo.[13-15]

Otro metaanálisis que incluyó los resultados de diez estudios en los que se evaluó el empleo de gammagrafía con talio-201 y dipiridamol en pacientes candidatos a cirugía vascular durante un periodo de nueve años (1985-1994), la tasa de muerte cardiaca

o infarto de miocardio no mortal a los 30 días fue de 1% de los pacientes con resultados normales de la prueba contra 7% de los pacientes con defectos fijos en la prueba. Además, se demostró mayor incidencia de eventos cardiacos en pacientes con dos o más defectos reversibles. En términos generales, el valor de los defectos reversibles predictivo positivo de muerte o infarto de miocardio perioperatorio, ha disminuido en los estudios más recientes.[14]

La ecocardiografía de estrés tiene un valor predictivo negativo alto, y una prueba negativa se asocia con una incidencia muy baja de eventos cardiacos en pacientes sometidos a cirugía; sin embargo, el valor predictivo positivo es relativamente bajo (25-45%); esto quiere decir que la probabilidad de que ocurra un evento cardiaco tras la cirugía es baja pese a detectarse alteraciones de la movilidad parietal durante la ecocardiografía de estrés.[14]

Cabe hacer mención que un índice de riesgo bajo no excluye a un paciente de riesgo cardiaco perioperatorio, sino que indica una probabilidad baja de evento cardiaco.[9]

En la estratificación de los riesgos deben aplicarse los tres índices predictivos más conocidos; de los cuales, como ya lo mencionamos, el índice de Lee es el que tiene mayor predicción, para así tener una valoración óptima del riesgo cardiaco en cirugía no cardiaca.[7,9]

Aun cuando existen criterios bien establecidos, es importante mencionar que no en todas las unidades médicas, sobre todo si las amputaciones son realizadas por un servicio diferente al de Angiología, se desconoce que los pacientes con enfermedad arterial periférica, en 60 a 80%, tienen coronariopatía y que de éstos 30% requeriría primero resolver el problema de coronariopatía antes que cualquier procedimiento invasivo o quirúrgico; sin embargo, esto no nos exime de conocer las guías que marcan el protocolo a seguir de estos procedimientos.

Por lo que el objetivo de nuestro trabajo fue establecer la frecuencia y la correlación de infarto agudo de miocardio durante el transoperatorio o postoperatorio en los pacientes sometidos a amputación de miembros pélvicos no traumática sin estratificación miocárdica.

Para tal propósito, definimos infarto agudo al miocardio de acuerdo con la nueva definición clínica de infarto que se basa fundamentalmente en la disponibilidad de marcadores biológicos de necrosis miocárdica con mayor sensibilidad y especificidad como son: troponina o CK-MB masa. Elevaciones transitorias de estos marcadores por encima del percentil 99 en la población normal se consideran anormales e indicativos de necrosis en ausencia de otros procesos patológicos graves. El cuadro I muestra los criterios diagnósticos establecidos por el comité conjunto ESC/ACC.[15]

Es decir, según la ESC/ACC, se define como: "Elevación de marcadores específicos de daño miocárdico acompañados de clínica o ECG." Por clínica: síntomas de isquemia miocárdica o intervención coronaria; en el electrocardiograma: Onda Q / desplazamientos de ST y por enzimas: curva de troponina / CK-MB masa.

Se definió como amputación mayor a las que se realizan por arriba del tobillo y menores a las que se realizan por debajo de éste.[16]

CUADRO I

Definición de infarto de miocardio (IM) según la European Society of Cardiology / American College of Cardiology (ESC/AC).

Criterio de IM agudo, en evolución o reciente.
Cualquiera de los dos criterios siguientes:

1. Aumento característico y disminución progresiva (troponina) o aumento y disminución más rápida (CK-MB masa) de marcadores biológicos de necrosis miocárdica, acompañados de al menos de uno de los siguientes:
   a) Síntomas de isquemia.
   b) Aparición de nuevas ondas Q de necrosis en el ECG.
   c) Cambios en el ECG sugestivos de isquemia (elevación o depresión del segmento ST).
   d) Intervención coronaria (p. ej. angioplastia coronaria).
2. Hallazgos anatomopatológicos de IM.

Criterio de IM establecido o antiguo.
Cualquiera de los dos criterios siguientes:

1. Aparición de nuevas ondas Q patológicas en ECG seriados. El paciente puede recordar o no síntomas previos.
Los marcadores bioquímicos de necrosis miocárdica pueden haberse normalizado, dependiendo del tiempo transcurrido desde el proceso agudo.
2. Hallazgos anatomopatológicos de IM cicatrizado o en proceso de cicatrización.

Fuente: Joint European Society of Cardiology.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, prolectivo y analítico en pacientes sometidos a amputación mayor de miembros pélvicos sin estratificación miocárdica, del 15 de abril al 15 de diciembre del 2016 en el Hospital General "Darío Fernández Fierro" del ISSSTE, internados en el Servicio de Cirugía General por presentar datos de infección o necrosis en miembros inferiores. Se incluyeron 38 pacientes. Se clasificaron los factores de riesgo (Clínicos ECG y bioquímicos) para cardiopatía isquémica; se recolectaron los datos demográficos de la población, ambos sexos, mayores de 18 años, sometidos a amputación mayor de algún miembro inferior y que, mediante el conocimiento informado, aceptaron ser incluidos en el protocolo; con más de dos factores de riesgo cardiovascular para presentar infarto agudo al miocardio. Se excluyeron a los que tenían amputación previa, cardiopatía isquémica previa y se eliminaron a los que no completaron el protocolo.

Se recolectaron los datos de dolor isquémico, elevación o no del segmento ST en el EKG tomando como positivo cuando el supradesnivel ST < de 1 mm en las derivaciones V7 a V9, o en D1 y V6 y la presencia de un nuevo bloqueo de rama izquierda del Haz de His (BRIHH), elevación o presencia de las concentraciones sanguíneas de las troponinas cardiacas 1 y T (cTnI y cTnT) o la fracción MB de la creatincinasa (CK-MB). Se detectó por mínimo que sea el aumento de la cTnT.

A todos los pacientes se les realizaron las siguientes mediciones: demografía poblacional, comorbilidades, factores de riesgo para infarto agudo al miocardio, enzimas cardiacas (troponinas pre, trans y post, 6, 12 y 18 h), clínica infarto agudo al miocardio prequirúrgico y posquirúrgico, electrocardiograma al mismo tiempo que troponinas, durante el transanestésico y postanestésico a las 48 y 72 h, así como electrocardiograma al mismo tiempo para el posterior análisis estadístico.

De acuerdo con la literatura internacional, se tomó como positivo un punto de corte de troponina cardiaca T superior a 0.04 ng/mL a las 6 h de la cirugía o del dolor torácico de acuerdo con el caso y a las 12 h para mayor sensibilidad-especificidad.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa estadístico SPSS 22, analizándose medidas de tendencia central (media, moda) y medidas de dispersión (rango y desviación estándar). Se realizó el análisis uni y multivariado para las variables cualitativas y un coeficiente de correlación para la variable cuantitativa.

El estudio se apegó a la Norma Oficial Mexicana NOM-087.

RESULTADOS

En el análisis descriptivo se obtuvo una población de 38 pacientes (32 hombres, 84%), 22 mayores de 60 años de edad (57.8%), 13 con educación media, 16 con educación media superior y nueve con superior; por riesgo quirúrgico ASA, 24 pacientes (63%) se encontraron en categoría 3 y el resto en categoría 2. Presentaron en promedio una TAM de 107 (93-120); 21 pacientes (55%) presentaron glucemias mayores a 120 mg/dL.

En cinco pacientes (13.15%) se elevó el segmento ST; en tres (7.89%) se elevaron las troponinas y 21 (55.26%) tuvieron elevación de la glucemia. No hubo mortalidad.

Aun cuando 21.04% de los pacientes se infartó y más de 50% tuvo hiperglicemia, al realizar el análisis uni y multivariado para las variables cualitativas y un coeficiente de correlación para la variable cuantitativa, se encontraron los siguientes resultados:

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas en los análisis uni ni multivariado. En el análisis de correlación se encontró un valor de 0.06 para la TA con IAM, lo que supone una correlación mínima sin ser estadísticamente significativa.

No hubo mortalidad. Los resultados se muestran en los *cuadros II-VI*.

DISCUSIÓN

De los 25 millones de pacientes que se someten a cirugía no cardiaca cada año en Estados Unidos de Norteamérica, 0.2% presenta infarto al miocardio perioperatorio. Los pacientes con cardiopatía coronaria isquémica tienen 1.1% de incidencia perioperatoria de infarto miocárdico en cirugía no cardiaca. La mortalidad después de un infarto al miocardio en el perioperatorio es de 26% a 70%.[12]

La evaluación del riesgo cardiovascular preoperatorio de la cirugía no cardiaca es una consulta fre-

CUADRO II

Correlaciones

		Edad	Troponinas
Edad	Correlación de Pearson	1	-0.146
	Sig. (unilateral)		0.191
	N	38	38
Troponinas	Correlación de Pearson	-0.146	1
	Sig. (unilateral)	0.191	
	N	38	38

CUADRO III

Correlaciones

Variables de control			Edad	Escolaridad	Sexo	ASA	Glucemia
Troponinas							
	Edad	Correlación	1.000	-.169	-.050	-.298	-.036
		Significación (bilateral)	.	0.317	0.770	0.073	0.831
		Gl	0	35	35	35	35
	Escolaridad	Correlación	-0.169	1.000	0.037	0.075	0.181
		Significación (bilateral)	0.317	.	0.826	0.657	0.283
		Gl	35	0	35	35	35
	Sexo	Correlación	-0.050	0.037	1.000	0.155	0.120
		Significación (bilateral)	0.770	0.826	.	0.360	0.480
		Gl	35	35	0	35	35
	ASA	Correlación	-0.298	0.075	0.155	1.000	0.568
		Significación (bilateral)	0.073	0.657	0.360	.	0.000
		Gl	35	35	35	0	35
	Glucemia	Correlación	-0.036	0.181	0.120	0.568	1.000
		Significación (bilateral)	0.831	0.283	0.480	0.000	.
		Gl	35	35	35	35	0

CUADRO IV

Troponinas.

Troponinas	Media	N	Desviación estándar
Edad			
< 60	0.13	16	0.342
> 60	0.05	22	0.213
Total	0.08	38	0.273
Sexo			
Masculino	0.06	32	0.246
Femenino	0.17	6	0.408
Total	0.08	38	0.273
Escolaridad			
Media	0	13	0
Media superior	0.13	16	0.342
Superior	0.11	9	0.333
Total	0.08	38	0.273
ASA			
2	0	14	0
3	0.13	24	0.338
Total	0.08	38	0.273

CUADRO V

Tabla cruzada. Edad * Troponinas.

Recuento	Troponinas		Total
	Normales	Elevadas	
Edad			
< 60	14	2	16
> 60	21	1	22
Total	35	3	38

cuente en la práctica diaria. Los lineamientos están bien estipulados en la normatividad nacional e internacional para cirugía no cardiaca.

Las guías internacionales otorgan un nivel de evidencia IIa para la cirugía vascular de miembros pélvicos, en pacientes con más de dos factores de riesgo cardiovascular, los cuales quedan catalogados como cirugía de alto riesgo, debiendo individualizar su manejo para optimizar el procedimiento tanto anestésico como quirúrgico o terapéutico y para disminuir la frecuencia de complicaciones, ya sea modificando la farmacoterapia o el tipo de intervención quirúrgica, con una monitorización transoperatoria exhaustiva, una técnica anestésica correcta o incluso, la revascularización miocárdica,[12] pues como ya lo habíamos mencionado, de los pacientes con ateroesclerosis periférica, 30% de los portadores de coronariopatía severa (enfermedad de más de tres vasos o lesión del tronco de la coronaria izquierda), requerirá primero cirugía de revascularización.

En el ISSSTE cada año se realizan 128 mil amputaciones de extremidades, siendo la diabetes

CUADRO VI

Pruebas de χ^2

	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
χ^2 de Pearson	0.806*	1	0.369		
Corrección de continuidad**	0.083	1	0.773		
Razón de verosimilitud	0.798	1	0.372		
Prueba exacta de Fisher				0.562	0.379
Asociación lineal por lineal	0.785	1	0.376		
N de casos válidos	38				

* Dos casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.26.
** Sólo se ha calculado para una tabla 2 x 2.

mellitus la principal causa; como tal, la DM aumenta 2.8 veces la posibilidad de sufrir una complicación eléctrica cardiaca que aquellos sin diabetes mellitus[2] y es un factor de riesgo independiente de la enfermedad cardiovascular arteriosclerótica, pues está documentado que 70% de los pacientes diabéticos fallece de cardiopatía isquémica.[3]

Por lo tanto, debemos identificar a los pacientes con factores de riesgo cardiovasculares o portadores de diversas cardiopatías, pues aun cuando las complicaciones respiratorias son las más frecuentes en el postoperatorio, las cardiovasculares son las más graves y tienen implicaciones médico-legales.[7,9,12]

En nuestro estudio, no obstante que la correlación no fue significativa por obtener un valor de 0.06 para la TA, sin ser estadísticamente significativa, 21.04% se infartó y más de 50% cursó con hiperglicemia y, como se sabe, la hiperglucemia es un factor de mal pronóstico durante el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (IAMEST), además de que existe una relación significativa entre la hiperglucemia como marcador pronóstico de mortalidad a largo plazo y los biomarcadores pronósticos.[17]

Por lo tanto, se debe realizar una correcta valoración clínica preoperatoria, solicitar e interpretar cuidadosamente las pruebas de laboratorio solicitadas, información al paciente y familiares de los pasos clínicos, quirúrgicos y anestésicos a realizar, la selección de una buena premedicación anestésica y obtener el consentimiento del paciente[12-17] y, sobre todo, aplicar los protocolos estipulados en las Guías de Práctica Clínica. Es probable que nuestros resultados se deban al tamaño de la muestra.

De las enzimas, la CPK masa y la mioglobina son las de mayor sensibilidad y especificidad para nuevos episodios isquémicos a las 6 h; en caso de la troponina T hay que esperar a las 12 h con los límites prefijados por el laboratorio. Un punto de corte de troponina cardiaca T > 0.04 ng/mL a las 6 h del dolor torácico se convierte en la variable aislada con una mayor relación sensibilidad-especificidad.[11,15]

CONCLUSIONES

- Los pacientes sometidos a amputación de miembro pélvico sin estratificación miocárdica, presentan alta frecuencia de IAM.
- Aun cuando los costos sean elevados de las pruebas de laboratorio o gabinete, se debe de prevenir un evento adverso.
- La presente investigación servirá como parámetro para protocolizar a los pacientes sometidos a la amputación de miembros pélvicos y disminuir la frecuencia de complicaciones en nuestra unidad médica en pro del beneficio de nuestros pacientes.
- La importancia es porque la mayoría de los pacientes no se protocoliza.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto alguno.

REFERENCIAS

1. Cisneros-González N, Ascencio-Montiel IJ, Libreros-Bango VN, Rodríguez-Vázquez H, Campos-Hernández A, Dávila-Torres J, et al. Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2016; 54(4): 472-9.
2. Valdés-Ramos ER, Rivera-Chávez M, Bencosme-Rodríguez N. Comportamiento del infarto agudo del miocardio en personas con diabetes mellitus de la provincia Granma. Disponible en: www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol23_2_12/end03212.htm.

3. García-Díaz F, Pérez-Márquez M, Molina-Gay J, Sánchez Olmedo JL, Frías Ochoa J, Pérez-Alé M. El infarto de miocardio en el diabético: implicaciones clínicas, pronósticas y terapéuticas en la era trombolítico-intervencionista. *Med Intensiva* 2001; 25(8): 311-20.
4. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 2007; 25(6): 1105-187.
5. Naughton C, Feneck RO. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery. *Int J Clin Pract* 2007; 61: 768-76.
6. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker HE, De Hert S, et al. Guía de práctica clínica de la ESC/ESA 2014 sobre cirugía no cardiaca: evaluación y manejo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* 2014; 67(12): 1052.e1-e43.
7. Seuc AH, Domínguez-Alonso E, Torres-Vidal RM, Varona-Pérez P. Algunas precisiones acerca de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en Cuba. *Rev Cub Salud Pública* 2011; 37: 19-33.
8. De la Cruz Pérez C, Foncea ME, Mañas JC, Caparrós AC, Pérez FP, Pardo JS, et al. Morbimortalidad cardiaca postoperatoria en pacientes ancianos de alto riesgo intervenidos de cirugía mayor no cardiaca. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1999; 46: 4.
9. Pantoja-Muñoz HJ, Fernández-Ramos H, Guevara-Tovar WL. Sensibilidad, especi?cidad y valores predictivos de los índices cardíacos de Goldman, Detsky y Lee. *Rev Colomb Anestesiol* 2014; 42(3): 184-91.
10. Alonso-Mercado JC, Molina-Méndez FJ, Chuquiure-Valenzuela EJ, Ochoa-Pérez V, Soto-Nieto G, Baranda-Tovar FM, et al. Valoración preoperatoria en cirugía cardiovascular. *Arch Cardiol Mex* 2011; 81: 9-15.
11. Chuquiure Valenzuela E. Valoración del riesgo cardiovascular en enfermos cardiópatas, que serán sometidos a cirugía no cardíaca. *Rev Mex Anetesiol* 2011; 34: 44-8.
12. Boersma E, Kertai MD, Schouten O, Bax JJ, Noordzij P, Steyerberg EW, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med* 2005; 118(10): 1134-41.
13. Kristian Thygesen, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD. Grupo de Redactores en nombre del Grupo de Trabajo Conjunto de la ESC/ACCF/AHA/WHF para la Definición Universal del Infarto de Miocardio. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66(2): 132.e1-e15.
14. García-Castillo A, Jerjes-Sánchez C, Martínez-Bermúdez P, Azpiri-López JR, Autrey-Caballero A, Martínez Sánchez C, et al. RENASICA II Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Arch Cardiol Méx* 2005; 75 (S1): S6-S19.
15. Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee. Myocardial infarction redefined. A consensus document of the Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2000; 21: 1502-13.
16. Escalante-Gutiérrez D, Lecca-García L, Gamarra-Sánchez J, Escalante-Gutiérrez G. Amputación del miembro inferior por pie diabético en hospitales de la costa norte peruana 1990-2000: características clínico-epidemiológicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2003; 20(3): 138-44.
17. López-Hernández MA, López-Vejar CE, Gómez-Vela MA. Hiperglucemia durante la fase aguda del infarto de miocardio y su efecto en la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo. *Med Int Mex* 2007; 23(6): 493-7.

Correspondencia:
Dra. Arelly Tapia-Lazcano
Hospital General
"Dr. Darío Fernández Fierro", ISSSTE
Correo electrónico:
arely_tapia@hotmail.com

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 73-79

Artículo de revisión

Trombosis venosa asociada a trombofilias. Revisión y reporte de casos

Dr. Roberto Castañeda-Gaxiola,* Dra. María del Rocío Munive-Lima,*
Dr. Luis Antonio Meillón-García,* Dr. Lorenzo Rish-Fein,*
Dr. Luis Sigler-Morales,* Dra. Paola Prieto-Olivares*

RESUMEN

Introducción. La enfermedad tromboembólica venosa (ETEV) asociada a trombofilia (TF) es una entidad poco frecuente en la consulta no vascular.

Objetivo. Investigar la prevalencia en el Centro Médico ABC (CMABC), la de nuestro grupo vascular y revisar lo nuevo en la literatura para el especialista emitiendo recomendaciones actualizadas.

Material y métodos. Se revisaron nuestros casos con ETEV asociada a trombofilia en 15 años. Además, se realizó un estudio de prevalencia (descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional) de todos los marcadores de trombofilia (TF) solicitados al laboratorio del CMABC durante seis años hasta 2013. Se revisó la literatura de los años más recientes buscando lo nuevo, interesante y lo referente a quién realizar *screening* (estudio de detección).

Resultados. Se encontraron 44 casos. Rango de edad 6-80 años (promedio 39); 24 hombres y 20 mujeres; 10 (22.7%) cursaron con tromboembolia pulmonar (TEP); siete con dos TF, 17 con FV Leiden (factor V Leiden), 11 con síndrome antifosfolípido (SAF), 10 con mutación del metilentetrahidrofolato reductasa (MTHFR), cuatro con mutación 20210 del factor II, dos con deficiencia de proteína C, uno con deficiencia de proteína S, y uno con Factor VIII. Los sitios afectados: Infrainguinal en 34, 10 con TEP, siete iliaca, dos cava, dos axilar, uno mesentérica, y renal en uno. Por otro lado, 15,485 estudios trombofílicos fueron realizados en 3,893 pacientes y se muestran estadísticas básicas de los hallazgos.

Conclusiones. Se deberá ser selectivo en cuanto a la solicitud del perfil o panel de estudios trombofílicos; se debe sospechar TF sólo en aquellos casos de ETEV recurrentes, en pacientes jóvenes con historia de abortos y en sitio inusual de trombosis. Esta revisión aporta datos para estudios futuros en este rubro en México.

Palabras clave. Trombofilia. Trombosis venosa profunda. Tromboembolia pulmonar.

ABSTRACT

Introduction. *Venous thromboembolic disease (VTE) associated with thrombofilia is a rare entity in a non-vascular practice.*

Objective. *To investigate prevalence in our hospital, in our vascular group, review the new literature on this topic and give recommendations.*

Material and methods. *We reviewed our cases of VTE associated with thrombophilia (TF) in the last 15 years. Also a prevalence study (descriptive, retrospective, observational) of all requested TF markers was performed at CMABC during 6 years until 2013. Basic statistic was done with this data. Most recent literature was reviewed looking for new tendencies related to "whom to screen" and other implications for the vascular specialist.*

* Centro Médico American British Cowdray (CMABC). Ciudad de México.

Results. *44 cases were found. Age range 6-80 years (average 39); 24 men and 20 women; 10 (22.7%) had pulmonary embolism (PE); 7 with 2 TF, 17 FV Leiden, 11 antiphospholipid syndrome, 10 with methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) mutation, 4 with factor II 20210 mutation, 2 with protein C deficiency, 1 with protein S deficiency, and 1 with Factor VIII. The sites most affected were: infra-inguinal in 34, 10 with PE, 7 iliac, 2 cava, 2 axillary 1 mesenteric and 1 renal. Furthermore, 15,485 thrombophilic studies were performed in 3,893 patients and basic statistics was done.*

Conclusions. *We must be selective in requesting the profile or panel of thrombophilia studies, and suspect only in cases with recurrent VTE, in young patients with history of abortions and in unusual place of thrombosis. This report adds data for future studies in this field.*

Key words. *Thrombophilia. Deep vein thrombosis. Pulmonary embolism.*

INTRODUCCIÓN

La enfermedad tromboembólica venosa (ETEV), que incluye trombosis venosa (TVP) y/o tromboembolia pulmonar (TEP) asociada a trombofilia (TF), es una entidad rara en la población general y en la consulta del especialista no vascular, hematológico o reumatológico. Existe poca información estadística, y son muchos los especialistas involucrados en el diagnóstico y tratamiento. Aunque los estudios de laboratorio para TF se solicitan en pacientes con sospecha, se desconoce la prevalencia. No existe un consenso para solicitar el perfil o panel de estudios trombofílicos (PTF) completo o parcial. Conviene revisar todo lo anterior, y las actualidades en este rubro con un enfoque del especialista vascular, como un estudio inicial que sirva de base a investigaciones futuras.[1-6]

OBJETIVO

Revisar los casos de nuestra práctica de ETEV asociada a TF, investigar la prevalencia de TF en el CMABC y qué hay de nuevo e interesante en la literatura, desde un punto de vista del especialista vascular. Finalmente, comentar algunos datos de interés, y realizar recomendaciones sobre a quién solicitar PTF completo o parcial, entre otras.

MATERIAL Y MÉTODOS

Casos

Se investigaron los casos documentados por nosotros de ETEV, o tromboflebitis superficial asociada a TF (casos del primer autor) en los últimos 15 años (hasta 2013), se incluyeron casos de síndrome antifosfolípidos (SAF) y se excluyeron los de cáncer y otras TF adquiridas. Se obtuvieron datos generales, tipo y número de TF, localización de la TVP, TEP, manejo médico, intervención abierta o endovascular y observaciones generales.

Laboratorio de Patología Clínica

Se realizó un estudio de prevalencia (descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional) de todos los marcadores de TF solicitados en el CMABC, en un periodo de seis años hasta diciembre de 2013.

Se revisó la literatura de los años más recientes buscando lo nuevo, interesante, y lo referente a quién solicitar PTF.

RESULTADOS

Casos

Se encontraron 44 casos. Con un rango de edad de 6-80 años (promedio 39 años); de los cuales 24 fueron hombres y 20 mujeres. Los resultados fueron: 10 (22.7%) que cursaron con TEP, siete con dos TF, 17 con FV Leiden, 11 con SAF, 10 con mutación MTHFR, cuatro con mutación 20210 del factor II, dos con deficiencia de proteína C, uno con deficiencia de proteína S y uno con Factor VIII.

Los sitios más afectados fueron: región infrainguinal en 34 pacientes, 10 con TEP, siete en sector iliaco, dos de vena cava, dos axilares, uno mesentérica y renal en uno.

Todos recibieron anticoagulación con enoxaparina, acenocumarina, y/o aspirina. En cinco se administró activador del plasminógeno tisular recombinante (rTPA), se colocaron cinco filtros en vena cava inferior (VCI), dos manejados con trombectomía abierta, dos con trombectomía farmacomecánica, dos con resección de primera costilla, dos con trombectomía abierta, uno con endarterectomía pulmonar y paro circulatorio total e hipotermia profunda (por TEP crónica no resuelta) y en uno se usó dispositivo de aspiración mecánica.

Dos pacientes cursaron con filtro ocluido en VCI, dos presentaron amaurosis fugax, un paciente presentó tres sitios simultáneos de trombosis (vena renal, trombosis venosa mesentérica e infarto cerebral), uno con TEP crónica no resuelta, uno se

manifestó posterior a ablación endovascular térmica de safena interna más escleroterapia con espuma, otro posterior a cirugía de ligadura subfascial de venas perforantes (SEPS); en estos dos se identificó la TF postoperatoriamente.

Estudios de laboratorio solicitados y positivos

Se realizaron 20,999 estudios, se excluyeron 5,514, quedando un total final de 15,485. Número de pacientes: 3,893. Relación estudio/paciente 3.4. El rango de edad fue de dos días-95 años. Mujeres 56.9%, hombres 43.1%. Los marcadores positivos se muestran en la *figura I* y *cuadro I.*

DISCUSIÓN

La ETEV es una enfermedad multifactorial,[1-14] causada por una interrelación de factores de riesgo genéticos y adquiridos (estados hipercoagulables diversos).[12] Destacan por su frecuencia el embarazo, puerperio y uso de hormonas. El SAF obstétrico es complejo, aumenta la morbilidad para la madre y el feto y el manejo debe ser multidisciplinario.[13,14] Además de las causas de TF adquiridas (autoinmunes,

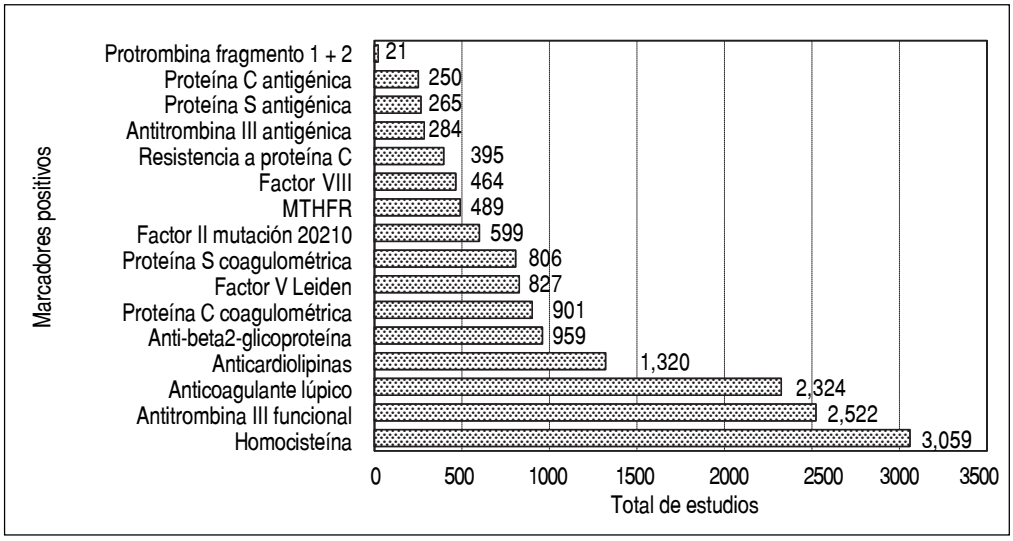

Figura 1. Total de estudios

CUADRO I

Marcadores Positivos.

	Positivos	Totales	Prevalencia (%)	
MTHFR (análisis de DNA)	443	489	90.6	(27.6**)
Antitrombina III funcional	835	2,522	33.1	
Factor VIII	121	464	26.1	
Proteína C antigénica	57	250	22.8	
Proteína C coagulométrica	177	901	19.6	
Proteína S coagulométrica	148	806	18.4	
Homocisteína	546	3,059	17.8	
Factor V Leyden	120	827	14.5	(0.5**)
Protrombina fragmento 1 + 2	3	21	14.3	
Anticoagulante lúpico	304	2324	13.1	
Anti-beta2-glicoproteína	82	959	8.6	
Factor II mutación 20210	47	599	7.9	(0.3**)
Anti-cardiolipinas AGM	81	1,320	6.1	
Proteína S antigénica	16	265	6.0	
Antitrombina III antigénica	17	284	6.0	
Resistencia a proteína C	13	395	5.3	

** Homocigotos.

p.e. SAF) destacan las genéticas, como deficiencia de anticoagulantes naturales (PC, PS y antitrombina III), mutación FV Leiden, mutación 20210 del gen del factor II, mutación MTHFR y Factor VIII, entre otras.[1-7,12] Todas estas anormalidades, solas o en combinación, se pueden asociar en mayor o menor grado a ETEV. La prevalencia de los diferentes tipos de TF puede variar en las diferentes razas. En la raza mestiza mexicana los datos son poco conocidos.[1-10]

Revisión de casos

La totalidad de los casos revisados (n = 44) cursó con ETEV asociada a una o más TF demostradas. Sólo se incluyeron las genéticas y adquiridas autoinmunes. Nuestro criterio es ser selectivo en cuanto a la solicitud de PTF completo. Las TF más comunes encontradas fueron mutación FV Leiden, SAF, mutación MTHFR y mutación 20210 del gen del factor II. Ninguno presentó hiperhomocisteinemia. La mayoría (90%) presentó ETEV previa al diagnóstico de TF. Una vez establecido el diagnóstico de TF, en todos se interconsultó a un hematólogo y el manejo a largo plazo es conjunto. El manejo incluyó anticoagulación en 100%, rTPA en 11%, filtro en VCI 11%, trombectomía abierta (5%), trombectomía farmacomecánica (5%), resección de primera costilla en casos de Paget Schröetter en 5%, y TEP crónica no resuelta en un caso. De los cinco filtros en VCI, cuatro fueron colocados por nosotros y los cinco estaban sin diagnóstico de TF al momento de la colocación del mismo. Dos casos (uno nuestro y el otro trasladado de otro hospital) presentaron cuadro agudo aparatoso de trombosis de cava, filtro y ambos miembros inferiores que ameritaron manejo híbrido; en ambos se pudo permeabilizar la VCI y al momento de este reporte permanecían anticoagulados; en uno se demostró SAF con anticoagulante lúpico (ACL) positivo, y en el otro elevación del Factor VIII. Ocurrió TVP como complicación de ablación endovascular térmica de safena interna con radiofrecuencia más escleroterapia en un caso y en otro posterior a SEPS (Clase C5-6 de CEAP); ambos fueron intervenidos en otro hospital y cursaban sin diagnóstico de TF antes de desarrollar TVP; el manejo fue conservador y permanecen anticoagulados; en el primer caso se identificó mutación MTHFR y mutación 20210 del factor II, y SAF en el segundo.

Estudios de laboratorio solicitados positivos

El estudio de prevalencia de seis años (n = 15,485) representa el primer paso para futuras investigaciones en este tema. Aunque con esto no se pueden obtener conclusiones concretas, destaca a primera vista que la cantidad de estudios de TF solicitados por los médicos en nuestro hospital es considerablemente alta. Representa una población multiétnica de un hospital privado (dato no comprobado) con un porcentaje alto de raza blanca, anglosajona, judía, asiática, entre otras, y un porcentaje bajo de raza mestiza, comparado con la población general mexicana. El estudio se enfocó en conocer la cantidad de estudios trombofílicos, su tipo, y el porcentaje que resulta positivo. Destacan varios datos: El hallazgo principal es la tasa alta de positivos en todos los rubros, que quizá era de esperarse, ya que se infiere que los médicos indicaron (dato no comprobado) el escrutinio en pacientes de alto riesgo. Los estudios más solicitados fueron homocisteína, antitrombina III y ACL. El rango de edad incluyó pacientes desde dos días de edad. Se apreció un leve predominio en las mujeres, quizá por el SAF asociado a embarazo y/o pérdidas de productos (dato no comprobado). En las mujeres el estudio más solicitado fue ACL con 18.7% positivos, mientras que en hombres resultó en el tercer lugar con 10.1% positivos. Incluyendo ambos sexos, los estudios que tuvieron mayor porcentaje de positivos fueron: MTHFR 90% (27.6%, homocigoto n = 135), antitrombina III 33.1%, y Factor VIII 26.1%. La homocisteína resultó positiva en 17.8%, pero resultó con riesgo alto en 1.6% de los casos en que se solicitó (n = 9), y del total ésta se asoció con MTHFR en nueve casos, aunque sólo en uno resultó homocigoto (C677T) *(Cuadros II-IV).*

CUADRO II

MTHFR mutación.

Homocigotos: 135 (Prevalencia 27.6)
Heterocigotos: 216

C677T-A1298C	C677T X2	C677T X1	A1298C X2	A1298CX1	Total
92	96	132	39	84	443

CUADRO III

Mutaciones genéticas.

FV mutación gen R506Q	FII mutación G20210A
Homocigotos: 4	Homocigotos: 2
Prevalencia: 0.5%	Prevalencia: 0.3%
Heterocigotos: 116	Heterocigotos: 45
Prevalencia: 14%	Prevalencia: 7.6%

CUADRO IV

Homocisteína	Asociación con mutación MTHFR
Riesgo alto: 9 (1.6%)	Homocigoto: C677T (un paciente)
Riesgo moderado: 34 (6.3%)	Heterocigoto: C677T, A1298C (dos pacientes)
Riesgo bajo: 503 (92.1%)	Sin determinación: (seis pacientes)

De interés para el especialista vascular

Recientemente, en China, Ni L y col.[15] encontraron que en pacientes jóvenes (< 45 años) con enfermedad arterial obstructiva periférica puede existir una TF subyacente y asociarse a malos resultados de las revascularizaciones; se hace énfasis en buscar una TF de fondo para dar el manejo adecuado. Algunas otras condiciones[16-26] que pudieran cursar con TF subyacente son la TV mesentérica, portal y síndrome de Budd Chiari,[26] pacientes con grupo de sangre No O (A y B),[7] quienes han recibido medicación protrombótica (p.e. r-Factor VII), várices de piernas grado C5-6 de CEAP, pacientes que desarrollan síndrome postrombótico, pacientes con endoprótesis vasculares (Stents) en el sector venoso ilio-cavo,[18-20,24,25] y en la población infantil. Sin embargo, el papel de las TF en la infancia y adolescencia no es muy claro.[23,24] En adolescentes, el FV Leiden, el uso de anticonceptivos y el aumento del Factor VIII pueden ser comunes.[24]

Harr JN y col.[21] comentan que los antiagregantes plaquetarios en el paciente politraumatizado pudieran tener un papel importante en el manejo.

Nienaber JJ y Patel AS[16,17] describieron que la fricción *(shear stress)* sanguínea y la hemólisis, entre otros factores producidos en casos de aneurisma de aorta abdominal o por las endofugas en su reparación endovascular, pueden producir coagulación intravascular diseminada.

¿A quien sí y a quién no solicitar estudio para TF?

Caprini JA y col.,[27] y otros, demuestran que si se realiza un PTF en pacientes con ETEV aguda o antigua, TVP, TV superficial o TVP de pantorrilla, se encuentran porcentajes altos de una o más TF; sin embargo, en la mayoría de los casos el tratamiento no cambia con esa información. En la literatura se comenta que el PTF es importante, pero no determinante para tomar las decisiones. Los pacientes jóvenes (< 45 años) asintomáticos con TF generalmente no son anticoagulados.[28-38]

Cervera y col.,[39] en un estudio reciente de SAF a 10 años, con 1,000 pacientes de 27 países europeos, demuestra que 36% de las muertes ocurrieron por trombosis grave, pero 10% de éstas fueron por hemorragia. Persiste la controversia si los pacientes con SAF deben anticoagularse de por vida.

En pacientes con ETEV no provocada existe el consenso de anticoagular por tiempo prolongado, mas no en la duración de la misma; estos casos pueden ser manejados a largo plazo con antiagregantes plaquetarios, después de un periodo de anticoagulación oral.

La utilidad de los estudios para búsqueda o detección *(screening)* para TF debería ser reexaminada, de acuerdo con revisiones recientes en la literatura. Lo anterior se debe a que muchas veces un resultado positivo o negativo es de ayuda, pero no modifica el tipo ni la duración del tratamiento final, además de que puede provocar sobre o infratratamiento, y no ser costo-efectivo.[28-38] En México el costo de un PT completo *(Figura 1)* que incluye, además, coagulograma completo con dímero D cuesta entre $20,000 y $30,000 pesos mexicanos ($1,100 - $1,600 USD) y ningún chequeo médico lo incluye. Se pueden solicitar pruebas específicas en lugar del perfil completo en casos seleccionados. Hicks LK y col. proponen ser más conservadores al solicitar estudios hematológicos de TF, entre otros.[38]

CONCLUSIONES

- El concepto de realizar estudio trombofílico sistemáticamente ha cambiado. Ahora se solicita el PTF más selectivamente. Se individualizará cada caso, con el objetivo de identificar al subgrupo en el cual se modifique la estrategia de tratamiento.
- El estudio de detección *(screening)* o perfil trombofílico puede recomendarse en pacientes con historia de ETEV recurrente; primera ETEV a los 45-50 años o menos; primera ETEV no provo-

cada a cualquier edad; primera ETEV en un sitio inusual; primera ETEV relacionada con embarazo y puerperio, anticonceptivos orales o terapia hormonal de remplazo.
- También puede recomendarse en mujeres con dos o más pérdidas de embarazo y en niños con ETEV o trombosis arterial.
- También puede estar indicado en adultos miembros de la familia de un individuo con defecto de la coagulación conocido o mutación del FV Leiden; mujeres asintomáticas que pertenezcan a familias trombofílicas que estén embarazadas, que pretendan recibir terapia hormonal o embarazarse; mujeres seleccionadas con eclampsia severa inexplicada, restricción intrauterina de crecimiento (IUGR), síndrome de hemolisis-enzimas hepáticas elevadas-plaquetas bajas (HELLP) y *abruptio placentae;* y pacientes mayores de 50 años con una primera ETEV no provocada.
- Los estudios de búsqueda *(screening)* para TF en la población general no están justificados y no se recomiendan en este momento.

ABREVIATURAS

- **ACL:** anticoagulante lúpico.
- **C5-6:** Clasificación clínica grado 5-6 de CEAP.
- **CEAP:** Clasificación de insuficiencia venosa crónica (Clínica-Etiología, Anatomía y Fisiopatología, por sus siglas en inglés).
- **CMABC:** Centro Médico ABC.
- **ETEV:** enfermedad tromboembólica venosa.
- **FV Leiden:** Factor V de Leiden.
- **HELLP:** hemolysis, elevated liver enzimes, low patelets.
- **IUGR:** intrauterine growth restriction.
- **MTHFR:** metilentetrahidrofolatoreductasa.
- **PC:** proteína C.
- **PS:** proteína S.
- **PTF:** perfil o panel de estudios de trombofilia.
- **r-Factor VII:** factor VII recombinante.
- **rTPA:** activador del plasminógeno tisular recombinante.
- **SAF:** síndrome antifosfolípidos.
- **SEPS:** subfacial endoscopic perforator surgery (ligadura subfascial de venas perforantes).
- **TEP:** tromboembolia pulmonar.
- **TF:** trombofilia.
- **TV:** trombosis venosa.
- **TVP:** trombosis venosa profunda.
- **VCI:** vena cava inferior.

REFERENCIAS

1. Martínez-Murillo C, Quintana-González, Ambriz FR. Trombofilias: Un estado hipercoagulable. En: Sigler L, Castañeda R, Athié J. Trombosis venosa profunda y embolia pulmonar. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana Editores; 2002, pp. 251-76.
2. Martínez-Murillo C, Romo-Jiménez A, Zavala-Hernández C, Gaminio-Gómez E, Montaño-Figueroa E, Ramos-Peñafiel Ch, et al. Trombofilia primaria en México: experiencia de una institución. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2010; 73: 225-30.
3. Ruiz-Argüelles GJ, López-Martínez B, Valdés-Tapia P, Gómez-Rangel JD, Reyes-Núñez V, Garcés-Eisele J. Primary thrombophilia in Mexico. V. A comprehensive prospective study indicates that most cases are multifactorial. *Am J Hematol* 2005; 78: 21-6.
4. Ruiz-Argüelles GJ, González-Carrillo ML, Estrada-Gómez R, Valdés-Tapia P, Parra-Ortega I, Porras-Juárez A. Trombofilia primaria en México. Parte VI: Falta de asociación estadística entre las condiciones trombofílicas heredadas. *Gac Med Mex* 2007; 143: 317-22.
5. Rojas G, Cicero LA, Valdés J, Cervantes J. Trombosis venosa profunda. Quince años de experiencia: Factores de riesgo, trombofílicos y marcadores tumorales. *Rev Mex Angiol* 2004; 32: 108-18.
6. González SI, Majluf AC, Corona de la Peña N, Borja TB. Incremento en la concentración plasmática del Factor VIII. ¿Está relacionado con la enfermedad vascular cerebral isquémica? *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2005; 19: 15-21.
7. Spieza L, Campello E, Bon M, Tison T, Milan M, Simioni P, et al. ABO blood groups and the risk of venous thrombosis in patients with inherited thrombophilia. *Blood Transf* 2013; 250-53.
8. Kvasnicka T, Hajkova J, Bobcikova P, Cverhova V, Malikova I, Ulrych J, et al. The frequencies of six important thrombophilic mutations in a population of Czech Republic. *Physiol Res* 2014; 63: 245-25.
9. Wypasek E, Undas A. Protein C and protein S deficiency – Practical diagnostic issues. *Adv Clin Exp Med* 2013; 22: 459-67.
10. Kim HJ, Seo JY, Lee KO, Bang SH, Lee ST, Ki ChS, et al. Distinct frequencies and mutations spectrums of genetic thrombophilia in Korea in comparison with other Asian countries both in patients with thromboembolism and in the general population. *Haematologica* 2014; 99: 561-9.
11. Schneider KI, Schmidtke J. Patient compliance based on genetic medicine: A literature review. *J Community Genet* 2014; 5: 31-48.
12. Silver D, Vouyouka A. The caput medusae of hypercoagulability. *J Vasc Surg* 2000; 31: 396-405.
13. Battinelli EM, Marshal A, Connors JM. Review article. The role of thrombophilia in pregnancy. *Thrombosis* 2013; 2013: 1-9.
14. Marchetti T, Cohen M, Gris JCh, Moerloose Ph. Review article. Diagnosis and management of obstetrical antiphospholipid syndrome: where do we stand? *Pol Arch Med Wewn* 2013; 123: 713-20.
15. Ni L, Liu C-W, Rico JB, Dick F, Liu B, Ye W. Role of thrombophilia in premature peripheral arterial obstructive disease-Experience of a vascular center in China. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012; 44: 158-63.
16. Nienaber JJ, Duncan AA, Oderich GS, Pruthi RK, Nichols WL. Operative and nonoperative management of chronic disseminated intravascular coagulation due to persistent aortic endoleak. *J Vasc Surg* 2014; 59: 1426-9.
17. Patel AS, Bell R, Hunt BJ, Taylor PR. Disseminated intravascular coagulation after endovascular aneurysm repair: Resolution after aortic banding. *J Vasc Surg* 2009; 49: 1046-9.

18. Darval KAL, Sam RC, Adam DJ, Silverman SH, Fegan Christopher D, Bradbury AW. Higher prevalence of thrombophilia in patients with varicose veins and venous ulcers than controls. *J Vasc Surg* 2009; 49: 1235-41.
19. Titus JM, Mireille AM, Bena J, Lyden SP, Clair DG. Iliofemoral stenting for venous occlusive disease. *J Vasc Surg* 2011; 53: 706-12.
20. Raju S, Neglén P. Percutaneous recanalization of total occlusions of the iliac vein. *J Vasc Surg* 2009; 50: 360-8
21. Harr JN, Moore EE, Chin ThL, Ghasabyan A, Gonzalez E, Wohlauer MV, et al. Platelets are dominant contributors to hypercoagulability after injury. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 74: 756-65.
22. Vig S, Chitolie A, Sleight S, Bevan D, Dormandy J, Thompson MM, et al. Review. Prevalence and risk of thrombophilia defects in vascular patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 124-31.
23. Spentzouris G, Scriven RJ, Lee TK, Labropoulos N. Pediatric venous thromboembolism in relation to adults. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1785-93.
24. Samková A, Lejhancová K, Hak J, Lukes A. Venous thromboembolism in adolescents. *Acta Medica (Hradec Králové)* 2012; 55: 78-82.
25. Karathanos Ch, Sfyroeras GG, Drakou A, Roussas N, Exarchou M, Kyriakou D, et al. Superficial vein thrombosis in patients with varicose veins: Role of thrombophilia factors, age and body mass. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2012; 43: 355-8.
26. Rabinovich A, Kahn SR. Association between thrombophilia and the post-thrombotic syndrome. *International J Vasc Med* 2013; 2013: 1-7.
27. Caprini JA, Goldshteyn S, Glase CJ, Hathaway K. Thrombophilia testing in patients with venous thrombosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 30: 550-5.
28. Leebeek FWG, Smalberg JH, Janssen HLA. Prothrombotic disorders in abdominal vein thrombosis. *J Med (Netherlands)* 2012; 70: 400-5.
29. Bruce A, Massicotte P. Thrombophilia screening: whom to test? *Blood* 2012; 120: 1-3.
30. Makris M. Factor V Leiden: To test or not to test, that is the debate. *Blood Transfus* 2012; 10: 255-6.
31. Franchini M. Utility of testing for factor V Leiden. *Blood Transfus* 2012; 10: 257-9.
32. Favaloro EJ. McDonald D. Futility of testing for factor V Leiden. *Blood Transfus* 2012; 10: 260-3.
33. Mazzolai L, Duchosal MA. Educational Article. Hereditary thrombophilia and venous thromboembolism: Critical evaluation of the clinical implications of screening. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007; 34: 483-8.
34. Pinjala RK, Reddy LRC, Nihar RP, Praven GVA, Sandeep M. Thrombophilia-How far and how much to investigate? *Indian J Surg* 2012; 74: 157-62.
35. Marcucci M, Iorio A, Douketis J. Management of patients with unprovoked venous thromboembolism: an evidence-based and practical approach. *Curr Treat Opt Cardiovasc Med* 2013; 15: 224-39.
36. National Clinical Guide Centre. Venous thromboembolic diseases: The management of venous thromboembolic diseases and the role of thrombophilia testing. In: Clinical guideline. Methods, evidence and recommendations. Commissioned by the National Institute for Health and Clinical Excellence. Royal College of Physicians, London 2012; pp. 1-231.
37. Kyrle PA. Review article. Venous thrombosis: who should be screened for thrombophilia in 2014? *Pol Arch Med Wewn* 2014; 124: 65-9.
38. Hicks LK, Bering H, Carson KR, Kleinerman J, Kukreti V, Ma A, et al. The ASH Choosing Wisely campaign: five hematologic tests and treatments to question. *Hematology* 2013; 122: 9-14.
39. Cervera R, Serrano R, Pons-Estel GJ, Ceberio-Hualde L, Shoenfeld Y, de Ramón E, et al., On behalf of the Euro-phospholipid Project Group (European Forum on Anti-phospholipid Antibodies). Morbidity and mortality in the anti-phospholipid syndrome during a 10-year period: a multicentre prospective study of 1000 patients. *Ann Rheum Dis* 2014; 2013-48.

Correspondencia:
Dr. Roberto Castañeda-Gaxiola
Centro Médico American British Cowdray (CMABC), Ciudad de México. México.
Av. Carlos Graef Fernández, Núm. 154
Col. Tlaxala
C.P. 05300, Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México
Tel. 01-55-16647090
Correo electrónico:
dr.robertocastaneda@me.com

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 80-84

Caso clínico

Oclusión de arteria subclavia izquierda, angioplastia y protección con balón en arteria vertebral izquierda. Caso clínico y revisión de literatura

Dr. Oscar Gerardo Carpio-Cancino,* Dra. Evelyn Karina Vallejo-Bravo,*
Dr. Javier Edmundo García-Galán,* Dr. Oswaldo Balice-Olguín,**
Dr. Daniel Navarro-Sánchez***

RESUMEN

Introducción. El tabaquismo intenso es un factor de riesgo asociado a la oclusión de grandes arterias, y ramas principales de la aorta, cuyo tratamiento endovascular puede estar asociado a riesgos por embolización distal.

Objetivo. Discutir el caso en una paciente con oclusión subclavia sintomática, los métodos de neuroprotección y de intervención quirúrgica factibles a realizar en la paciente.

Material y métodos. Paciente con oclusión de la arteria subclavia izquierda de 3 cm de longitud, proximal al origen de la arteria vertebral izquierda, intervenida mediante la colocación de Stents, con neuroprotección en arteria vertebral mediante balón de angioplastia.

Resultados. Se logró la permeabilización de la arteria subclavia con recuperación de flujo anterógrado en arteria vertebral y de pulsos en miembro torácico izquierdo, sin presentar eventos de isquemia cerebral.

Conclusiones. La angioplastia de la arteria subclavia izquierda puede realizarse disminuyendo el riesgo de embolización hacia la circulación cerebral posterior mediante protección con balón en la arteria vertebral simultánea al procedimiento de angioplastia.

Palabras clave. Oclusión arteria subclavia, angioplastia, neuroprotección.

ABSTRACT

Introduction. *Intense smoking is a significant risk factor for the occlusion of great arteries and aortic main branches. Their endovascular treatment can be associated to risk of distal embolization.*

Objective. *To argue the case of a patient with symptomatic left subclavian artery occlusion, the different neuroprotection methods and surgical interventions that could be performed on this patient.*

Material and methods. *A patient with an occlusion 3 cm long on the left subclavian artery, was treated by placing stents, under neuroprotection by means of an angioplasty balloon on the left vertebral artery.*

Results. *We achieved the permeabilization of the left subclavian artery, recovering antegrade vertebral flux, and pulses on the left thoracic limb, without cerebrovascular accidents.*

* Médico adscrito al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional tipo B de Alta Especialidad "Bicentenario de la Independencia". ISSSTE. Tultitlán, Estado de México.
** Coordinador del Servicio de Cirugía, Hospital Regional tipo B de Alta Especialidad "Bicentenario de la Independencia". ISSSTE. Tultitlán, Estado de México.
*** Jefe del Servicio de Imagenología, Hospital Regional tipo B de Alta Especialidad "Bicentenario de la Independencia". ISSSTE. Tultitlán, Estado de México.

Conclusions. *It is possible to perform angioplasty in the left subclavian artery diminishing the risk of embolization to the posterior cerebral circulation under the simultaneous protection of a balloon inside the left vertebral artery.*

Key words. *Subclavian artery occlusion, angioplasty, neuroprotection.*

INTRODUCCIÓN

El tabaquismo intenso es un factor de riesgo asociado a la oclusión de grandes arterias, y ramas principales de la aorta, dicho factor está asociado en algunas series a 82% de los casos que requirieron la reparación quirúrgica de la arteria subclavia.[1] Se manifiesta por episodios de isquemia cerebral transitoria, embolia o bajo flujo en territorios cerebral anterior y posterior, grados variables de isquemia en el brazo, robo en arteria vertebral con sintomatología vertebrobasilar caracterizada por ceguera bilateral, problemas en la marcha, disartria, hemianopsia homónima, diplopia, vértigo y nistagmo.[2]

OBJETIVO

Debido al difícil acceso para realizar la revascularización en el tórax, la realización de una angioplastia resulta muy atractiva; sin embargo, dicho procedimiento poco invasivo puede representar un gran reto para el cruce de la lesión, por lo que es necesario el uso de catéteres de soporte[3] y está asociado a un riesgo de embolización y accidente cerebrovascular hacia la circulación cerebral posterior, estimado de 0.4% a 4.7%[4] con una morbilidad neurológica y riesgo para la vida muy significativos. Debido a lo anterior es muy recomendable emplear algún medio de protección vascular cerebral en la arteria vertebral antes de la instrumentación en la arteria subclavia ocluida, empleando un filtro de 100 micras para angioplastia arterial[5] o un balón de angioplastia con el diámetro suficiente para ocluir momentáneamente el flujo anterógrado a través de la arteria vertebral hacia la circulación cerebelar.[6]

MATERIAL Y MÉTODOS

Se presenta el caso de una paciente de 67 años, con tabaquismo intenso desde los 16 años de edad, consumiendo seis cigarros por día, la cual es referida por presentar debilidad y parestesias en el miembro torácico izquierdo, aumentando la sintomatología cuando la paciente eleva la extremidad superior izquierda, mareo y lateralización de la marcha hacia la izquierda.

A la exploración física con una diferencia de 60 mmHg en la presión sistólica entre ambos brazos (160/80 mmHg derecha e izquierda 100/70 mmHg),

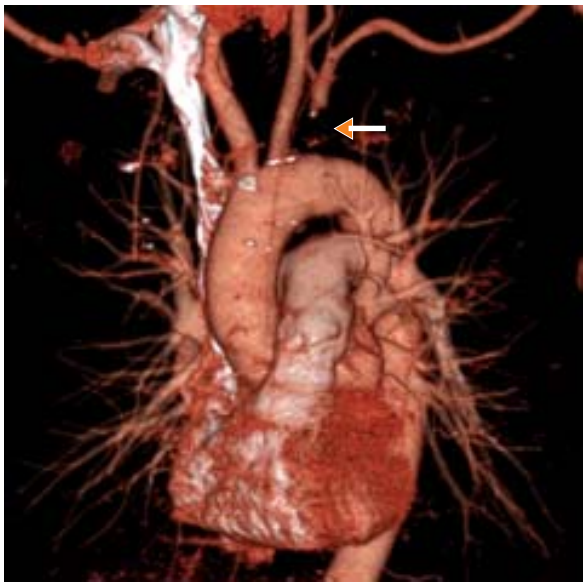

Figura 1. AngioTAC. Troncos supraaórticos con oclusión de 3 cm en la arteria subclavia izquierda.

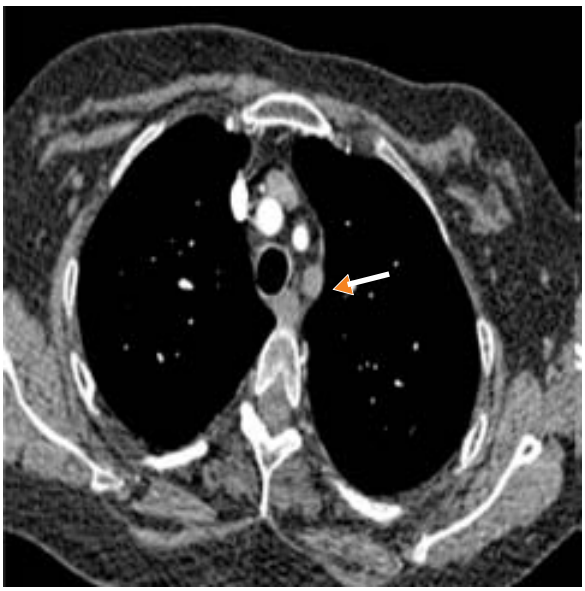

Figura 2. AngioTAC. Troncos supraaórticos con oclusión en la arteria subclavia izquierda.

ausencia de pulsos braquial, radial y cubital en el brazo izquierdo.

Paraclínicos con ultrasonido arterial en cuello, describiendo flujo en la arteria vertebral izquierda retrógrado, con flujos en arterias axilar, braquial, radial y cubital, anterógrados monofásicos, con ensanchamiento espectral compatibles con la oclusión de la arteria subclavia izquierda.

Angiotomografía de troncos supraaórticos que mostró una oclusión de 3 cm de la arteria subclavia izquierda desde el ostium en el arco aórtico con recanalización a 1.5 cm proximales al origen de la arteria vertebral izquierda *(Figuras 1 y 2)*.

Se realizó la angioplastia en sala de hemodinamia, con infusión de 5,000 U IV de heparina no fraccionada e iniciando mediante la colocación de un introductor 6Fr (Glidesheat™ Terumo Medical Corporation, Japón) de forma retrógrada, bajo guía ultrasonográfica, en la arteria braquial izquierda y en la arteria femoral izquierda. La arteriografía inicial *(Figura 3)* se efectuó mediante un catéter Headhunter 5Fr (Glidecath™ Terumo Medical Corporation, Japón) dirigido al sitio de oclusión arterial, con una porción permeable de 1.5 cm desde el sitio distal a la oclusión al origen de arteria vertebral, esta última se encontró normal en sus cuatro porciones y con un diámetro de 3 mm. Se recanalizó y manipuló la oclusión en la arteria subclavia izquierda, aún con flujo retrógrado en la arteria vertebral, mediante el paso de una guía hidrofílica 0.035" x 260 cm (Glidewire™ Terumo Medical Corporation, Japón) a través de la oclusión con el apoyo del catéter Headhunter 5Fr, dirigiendo la guía hidrofílica hacia la aorta descendente y recuperando la guía mediante snare (GosseNeck SnareKit™ Covidien Minneapolis EUA) en la arteria femoral común izquierda. Posteriormente se introdujo a través del acceso braquial un balón de angioplastia de 4 x 40 mm (Admiral Xtreme™ Covidien Minneapolis, EUA) en la arteria vertebral izquierda en su porción V2, el cual se insufló a 6 atm para ocluir la arteria vertebral *(Figura 4)*. Se dirigió a través del acceso femoral otro balón de 5 x 60 mm (EverCross™ Covidien Minneapolis, EUA) usando la guía previamente recuperada en la arteria femoral izquierda, y se manipuló a través de la oclusión en la arteria subclavia izquierda, llevándose a cabo la angioplastia a 12 atm por un minuto. Encontrando estenosis residual en arteriografía de control, se colocó un Stent sobredimensionado de 7 x 17 mm balón expandible (Visi-Pro™ Covidien Minneapolis, EUA), procurando dejar solo 1 mm del Stent dentro de la aorta en el cayado supraaórtico, y proximal al sitio del origen de la arteria vertebral en la subclavia izquierda, con dificultad técnica para su colocación exacta, debido a la pulsación amplia en el arco aórtico, con tensión arterial de 150/80 mmHg durante el procedimiento, quedando una porción de 3 mm del Stent dentro del arco aórtico. Se realizó arteriografía de control con estenosis residual aún de 15 mm

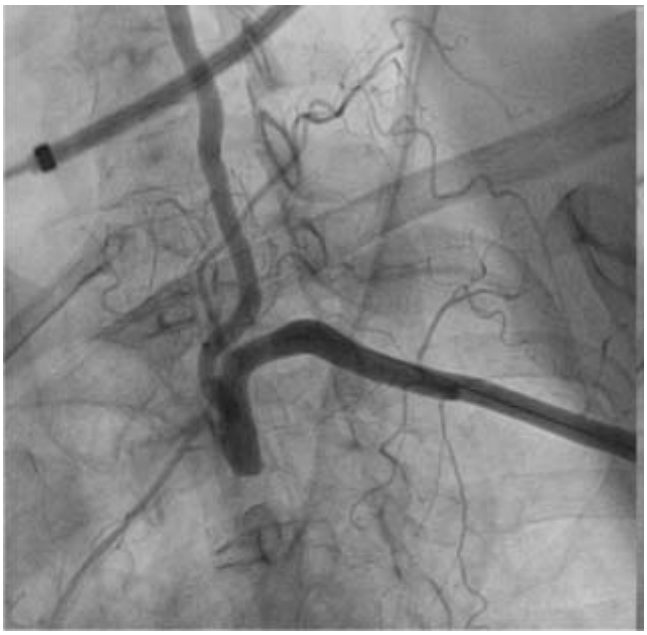

Figura 3. Arteriografía inicial con catéter multipropósito y oclusión de arteria subclavia izquierda con permeabilidad de arteria vertebral.

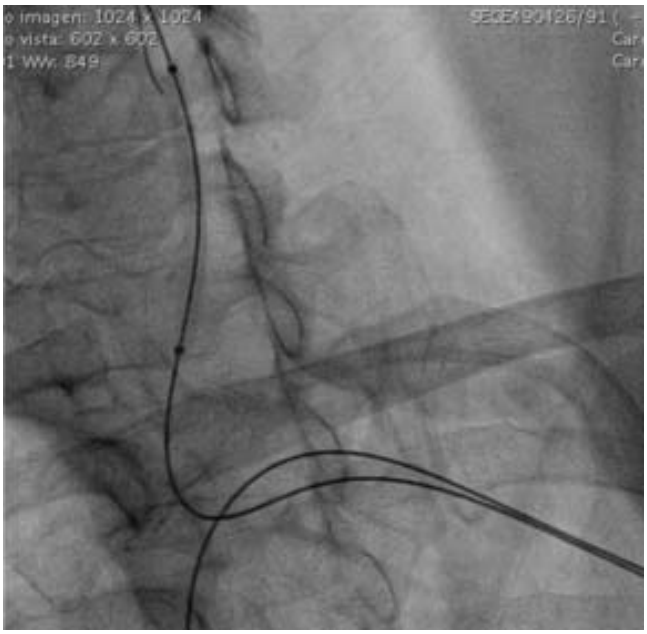

Figura 4. Neuroprotección en arteria vertebral izquierda con balón de angioplastia de 4 x 40 mm.

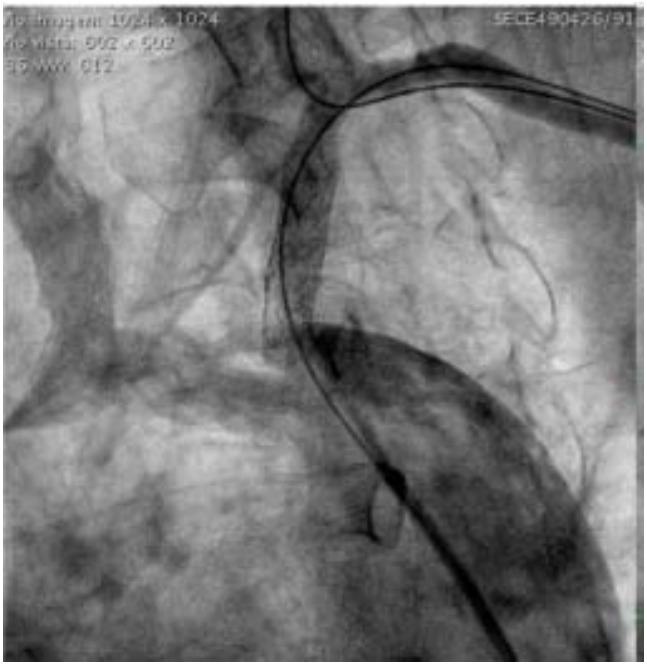

Figura 5. Resultado final con permeabilidad en arteria subclavia izquierda, colocando Stents, balón expandibles de 7 x 17 y 8 x 17 mm.

de longitud, distal al sitio de colocación del Stent en arteria subclavia, por lo cual se colocó otro Stent de 8 x 17 mm (Visi-Pro™ Covidien Minneapolis, EUA), para cubrir dicha estenosis residual, quedando completamente cubierta la oclusión y permeable la arteria subclavia *(Figura 5)* con el Stent sin cubrir el origen de la arteria vertebral y recuperando pulso braquial y en vasos del antebrazo izquierdo. Ya sin mayor riesgo de embolización hacia la circulación cerebral, se desinsufla el balón colocado en la arteria vertebral izquierda recuperando flujo anterógrado en la misma.

Se dio su alta 24 h después del procedimiento sin presentar complicaciones neurológicas ni en los accesos vasculares.

RESULTADOS

Se logró la repermeabilización con mejoría de la sintomatología por claudicación en brazo y antebrazo izquierdo, mareo y lateralización de la marcha.

Se mantuvo seis meses posterior a la angioplastia bajo doble esquema de antiagregantes plaquetarios con ácido acetilsalicílico 150 mg cada 24 h VO y clopidogrel 75 mg cada 24 h y posteriormente a los seis meses se suspendió el uso de clopidogrel, quedando únicamente con tratamiento con ácido acetilsalicílico 150 mg y atorvastatina 20 mg cada 24 h.

En consultas subsecuentes de control al mes, tres, seis y doce meses, la paciente presentó pulso braquial, radial y cubital, se realizó rastreo ultrasonográfico de control con flujo anterógrado en arteria vertebral izquierda, y flujo bifásico en arterias subclavia, braquial, radial y cubital izquierda.

CONCLUSIONES

La neuroprotección de la circulación cerebral posterior mediante el uso de un balón de angioplastia insuflado en la arteria vertebral simultáneo a la instrumentación en la arteria subclavia ocluida, con recuperación del flujo anterógrado hacia la circulación cerebral posterior, es técnicamente factible y puede proteger de manera efectiva al paciente de las consecuencias catastróficas de una embolización hacia el territorio de tronco encefálico y cerebelo.

Durante el procedimiento de colocación del Stent en el arco supra aórtico se deberá considerar la necesidad de llevar al paciente mediante fármacos intravenosos hacia una hipotensión que permita una menor pulsación en el arco aórtico y con esto ayudar a la colocación exacta del Stent en el ostium de la arteria vertebral, para quedar 1 a 2 mm dentro de la aorta,[7] como es recomendable que se lleve a cabo y reducir con esto la posibilidad de reestenosis en el ostium arterial.

REFERENCIAS

1. Morasch MD, Berguer R. Reconstrucción de los vasos braquiocefálicos. En: Cronenwett MD, Gloviczki MD, Jhonston MD (Eds.). Rutherford Principios de cirugía vascular. Cap. 91. 6a Ed. Madrid: Elsevier Saunders; 2006, pp. 1294-313.
2. Thrush A, Hartshorne T. Ultrasound assessment of the extracranial cerebral circulation. En: Peripheral vascular ultrasound. Cap. 8. 2a Ed. Londres: Elsevier; 2005, pp: 85-109.
3. Michael T, Banerjee S. Use of the frontrunner catheter to cross a chronic total occlusion of the left subclavian artery. *Hellenic J Cardiol* 2011; 52: 86-90.
4. Park S, Hyuk Kwak J, et al. The use of protection device in landmark-wire technique of symptomatic subclavian artery occlusion with combined approach via transfemoral vs. transbrachial arteries: technical note. *Neurointervention* 2011; 6: 89-94.
5. Sullivan TM, Cloft H. Angioplastía y colocación de endoprótesis carotídeas. En: Cronenwett, Gloviczki, Jhonston (Eds.). Rutherford Principios de cirugía vascular. Cap. 140. 6a Ed. Madrid: Elsevier Saunders; 2006, pp. 2006-30.
6. Koike T, Minakawa T, Abe H, Takeuchi S, Sasaki O, Nishimaki K, et al. PTA of supra-aortic arteries with temporary balloon occlusion to avoid distal embolization. *Neurol Med Chir* 1992; 32: 140-7.
7. Costanza MJ, Strilka RJ. Tratamiento endovascular de la enfermedad renovascular. En: Cronenwett, Gloviczki, Jhonston (Eds.). Rutherford Principios de cirugía vascular. Cap. 131. 6a Ed. Madrid: Elsevier Saunders; 2006, pp. 1825-46.

Correspondencia:
Dr. Oscar Gerardo Carpio-Cancino
Hospital Regional tipo B de Alta Especialidad
"Bicentenario de la Independencia"
Ciruelos, Núm. 4
Col. Lázaro Cárdenas, C.P. 54916
Tultitlán de Mariano Escobedo,
Estado de México. Tel.: 5894-8912
Correo electrónico:
gerardocarpiog@yahoo.com.mx

Revista Mexicana de
ANGIOLOGIA
Vol. 45 Núm. 2
Abril-Junio 2017
pp 85-87

Caso clínico

Anudamiento de catéter Swan-Ganz en vena yugular, ¿un reto quirúrgico de baja incidencia?

Dra. Viridiana Rosario Lara-González,* Dr. Hugo Carrasco-González,**
Dr. Eduardo Chávez-Aguilar,*** Dra. Berenice González-Mendoza,**
Dr. Salvador Moya-Jiménez,**** Dra. Tatzari Martínez-Coria*

RESUMEN

Antecedentes. La primera descripción de un dispositivo intravascular anudado es atribuida a Johansson en 1954. El catéter Swan-Ganz permite una medición del gasto cardiaco y los cálculos hemodinámicos en los pacientes. La incidencia de complicaciones relacionadas con la colocación es de 0.03% a 1%.

Objetivo. Identificar las principales complicaciones de colocar el catéter Swan-Ganz, así como las alternativas terapéuticas para su resolución.

Caso clínico. Paciente con estenosis aórtica severa y doble lesión aórtica, insuficiencia aórtica, programado para cambio de válvula aórtica, a quien se le colocó un catéter Swan-Ganz por punción yugular, con resistencia y dificultad para la misma.

Resultados. Con control radiográfico mediante fluoroscopia, reveló acodamiento y nudo del catéter en trayecto de la vena yugular interna, por lo que se realizó exploración vascular en vena yugular interna derecha encontrando catéter de Swan-Ganz acodado y anudado; se realizó venotomía con retiro del catéter, y reparación vascular (venorrafia).

Conclusiones. El catéter de Swan-Ganz ha sido utilizado durante mucho tiempo como apoyo para medir variables hemodinámicas en pacientes que ameritan de monitoreo de forma estrecha, siendo su colocación más segura con apoyo de métodos diagnósticos de imagen, así como las complicaciones asociadas a su colocación y los métodos diagnósticos y terapéuticos para resolver los eventos inherentes al procedimiento.

Palabras clave. Anudamiento intravascular, Swan-Ganz, catéter en la arteria pulmonar.

ABSTRACT

Background. *The first description of a knotted intravascular device is attributed to Johansson in 1954. The Swan-Ganz catheter allows measurement of cardiac output and hemodynamic calculations. The incidence of complications related to placement is from 0.03% to 1%.*

Objective. *To identify the main complications of Swan-Ganz catheter placement as well as the therapeutic alternatives.*

Case report. *A patient with severe aortic stenosis and double aortic lesion, aortic insufficiency, programmed to aortic valve replacement to which a Swan-Ganz catheter was placed by jugular puncture, with resistance and difficulty.*

* Residente de Cirugía General, Centro Médico, Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM). Toluca, Estado de México.
** Médico adscrito, Departamento de Angiología y Cirugía Vascular, Centro Médico, ISSEMyM. Toluca, Estado de México.
*** Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Centro Médico, ISSEMyM. Toluca, Estado de México.
**** Residente de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", ISSSTE.

Results. *With radiographic control by fluoroscopy, it revealed bending and knot of the catheter in the trajectory of the internal jugular vein, vascular exploration was performed in the right internal jugular vein, finding a Swan-Ganz catheter elbowed and knotted; venotomy was performed with catheter removal, and vascular repair (venorraphy).*

Conclusions. *Swan-Ganz catheter has long been used as a support to measure hemodynamic variables in patients who require tight monitoring, being more securely placed with the support of diagnostic imaging methods, as well as the complications associated with their placement and which are the diagnostic and therapeutic methods to resolve the inherent events of the procedure.*

Key words. *Intravascular knotting, Swan-Ganz, catheterization in pulmonary artery.*

INTRODUCCIÓN

La primera descripción de un dispositivo intravascular anudado es atribuida a Johansson en 1954.[1] En 1970 fue introducido un catéter en la arteria pulmonar por Swan y Ganz para la evaluación hemodinámica en los pacientes con infarto agudo de miocardio[2] y en 1972 se introdujo la técnica de termo dilución, lo que permitió la medición del gasto cardiaco y los cálculos hemodinámicos en los pacientes.

El catéter en la arteria pulmonar es una herramienta popular, aproximadamente dos millones de catéteres han sido vendidos en Estados Unidos durante la última década, pero el riesgo de complicaciones con el uso del mismo se encuentra latente.[1]

La incidencia de complicaciones relacionadas con la colocación de catéter de Swan-Ganz es de 0.03% a 1%.[3]

A pesar de ser poco común el anudamiento de un catéter de Swan-Ganz, la incidencia está en aumento. Los factores que se han visto asociados al atrapamiento del catéter son: colocar sin ayuda de estudios de imagen como fluoroscopia o ecocardiografía transesofágica, diámetro pequeño del catéter, intentos repetidos de colocación, suturas quirúrgicas, válvulas artificiales, anatomía cardiaca anormal.[4]

Un informe anterior mostró que de 230 catéteres de Swan-Ganz insertados, nueve (3.9%) se asociaron a complicaciones importantes; otras complicaciones reportadas incluyen arritmias graves como taquicardia ventricular o fibrilación, regurgitación tricúspidea, bloqueo de rama derecha. Las complicaciones relacionadas con el catéter incluyen rotura de la arteria pulmonar 0.03-0.5%, infección 1.4-34.8%, sepsis 0.7-11.4%, tromboflebitis 6.5%, trombosis venosa 0.5-66.7%, infarto pulmonar 0.1-5%, endocarditis 2.2%; arritmias, atrapamiento de catéter, infarto, trombocitopenia, incluso la muerte 0.02-1.5%.

Las complicaciones se presentan en más de 15% de los pacientes a los que se les coloca un catéter de Swan-Ganz; en algunos casos, complicaciones severas (3-4.4%), como neumotórax, hemotórax, infarto pulmonar, ruptura de la arteria pulmonar o ventrículo derecho, raramente anudamiento, falsos aneurismas.[1,3]

Entre los estudios de gabinete para el diagnóstico se mencionan la radiografía de tórax y el ecocardiograma transesofágico.[4]

El primer paso para el retiro del catéter anudado es mediante la inserción de una guía visualizada por fluoroscopia. Dentro de las técnicas de radiología intervencionista se incluyen una cesta de recuperación, el catéter pigtail y pinzas de biopsia endomiocárdica, los anteriores insertados a través de un acceso venoso para asegurar y retirar el catéter anudado.[1] La mayoría de los casos se logran extraer con técnicas de radiología intervencionista; sin embargo, algunas veces se requiere de técnicas quirúrgicas convencionales.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 44 años de edad con antecedentes de diabetes e hipertensión, estenosis aórtica severa y doble lesión aórtica, insuficiencia aórtica; programado para cambio de válvula aórtica. Previo al inicio de la cirugía se le colocó un catéter Swan-Ganz por punción yugular, con resistencia y dificultad para la colocación; tras varios intentos de colocación no se obtuvieron curvas de monitoreo electrocardiográfico al paso del catéter en ventrículo derecho y arteria pulmonar derecha. Se intentó recolocar en varias ocasiones, con posterior imposibilidad para la movilización del mismo. Se solicitó control radiográfico mediante fluoroscopia, dicho control reveló acodamiento y nudo del catéter en trayecto de la vena yugular interna (Figura 1). Se intentó retirar el Swan-Ganz por fluoroscopia sin obtener éxito. Por tal motivo se realizó exploración vascular en vena yugular interna derecha encontrando catéter de Swan-Ganz acodado y anudado; se realizó venotomía con retiro del catéter y reparación vascular (venorrafia) (Figura 2).

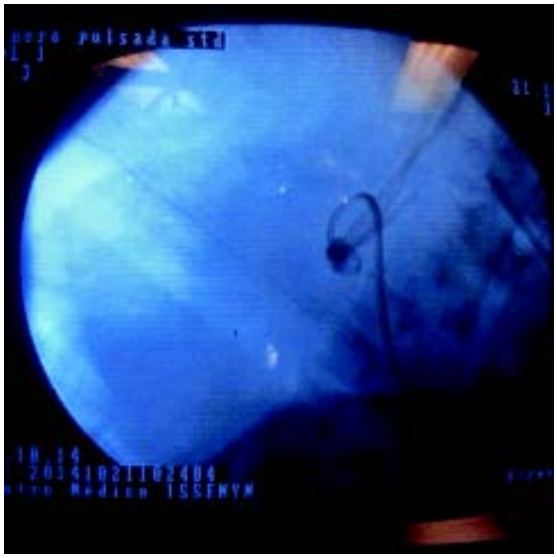

Figura 1. Fluoroscopia. Evidencia de anudamiento de catéter Swan-Ganz.

Figura 2. Extracción de catéter mediante venotomía.

DISCUSIÓN

Como se encuentra descrito en la literatura, se recomienda la colocación del catéter de Swan-Ganz mediante fluoroscopia, en este caso la colocación del catéter fue sin apoyo radiológico, lo que aumenta el riesgo de complicaciones.[5]

Al intentar colocar catéter en varios intentos, como en este caso, se aumenta el riesgo de anudamiento del catéter, ya confirmado el diagnóstico mediante control radiográfico.[6,7] Una vez identificado el sitio de atrapamiento y zonas vecinas afectadas, se debe realizar el retiro del catéter, iniciando por métodos actuales que permiten ser menos invasivos, como la fluoroscopia. En caso de no ser posible su retiro se realiza la exploración vascular.

CONCLUSIONES

El catéter de Swan-Ganz se ha utilizado durante mucho tiempo como apoyo para medir variables hemodinámicas en pacientes que ameritan de monitoreo de forma estrecha, queda claro que su colocación es más segura con apoyo de métodos diagnósticos de imagen. Se ha visto un incremento de la colocación del mismo para manejo médico y monitoreo, lo que se ha reflejado en el aumento estadístico de las complicaciones a su colocación, es importante saber cuáles son las complicaciones al utilizar un catéter de Swan-Ganz para prevenirlas, y cuáles son los métodos diagnósticos y terapéuticos para resolver los eventos inherentes al procedimiento.

CONFLICTO DE INTERESES

El presente trabajo ha sido aprobado por los autores, aceptamos transferir los derechos de autor a la Revista Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular desde el momento en que el trabajo sea aceptado para su publicación. Asimismo, no declaramos conflicto de intereses en la elaboración y publicación de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Bagul NB, Menon NJ, et al. Knot in the Cava- an unusual complication of Swan-Ganz catéter. *Eur J Vasc Surg* 2005; 29: 651-3.
2. Ranatunga DG, Rchardson MG, Brooks DM. Percuteneous fluoroscopic removal of knotted Swan-Ganz catheter in a patient with a persistent left-sided superior vena cava. *Australian Radiology* 2007; 51: 182-5.
3. Bossert T, Gummert JF, et al. Swan Ganz catheter-induced severe complications in cardiac surgery: right ventricular perforation, knotting, and rupture of a pulmonary artery. *J Card Surg* 2006; 21: 292-5.
4. Lung-Ching Cheng. Entrapment of a Swan-Ganz catheter. *J Chin Med Assoc* 2007; 70(5): 213-4.
5. Staryk L, Yao E, et al. Snaring swans: intraoperative knotting of pulmonary artery catheter. *Anesthesiology Intensive Therapy* 2016; 48(1): 66-70.
6. Hida S, Ohashi S. Knotting of two central venous catheters: a rare complication of pulmonary artery catheterization. *J Anesth* 2010; 24: 486-7.
7. Roldán JE, Guerri-Guttenberg RA. Anudamiento de un catéter de arteria pulmonar. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* 2013; 60(1): 59.

Correspondencia:
Dra. Viridiana Rosario Lara-González
Av. Baja Velocidad, Núm. 284
Col. San Jerónimo Chicahualco
C.P. 52176, Metepec, Estado de México
Tel.: 554952-3033
Correo electrónico:
viridianalarag@gmail.com