

11276



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

“FACTORES DE RIESGO PARA PÉRDIDA DE LA EXTREMIDAD DESPUÉS
DE REVASCULARIZACIÓN INFRAINGUINAL”

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA EL:

DR. RAÚL GONZÁLEZ HERRERA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE:

ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR



ISSSTE

ASESOR DE TESIS

DR. JULIO ABEL SERRANO LOZANO

2006

0347990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

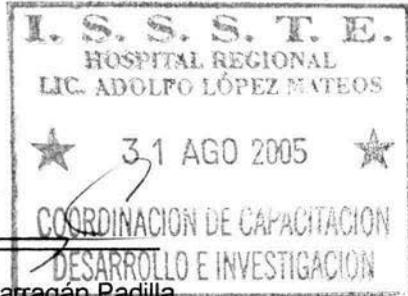
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: GONZALEZ HERRERA RAUL

FECHA: 21/09/05

FIRMA: Raul Gonzalez



Dr. Sergio B. Barragán Padilla

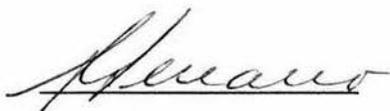
Coordinador de Capacitación,
Desarrollo e Investigación

Dr. Sergio Pérez Arauz

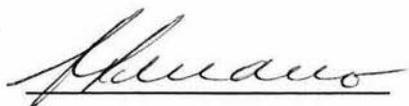
Jefe de enseñanza



**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**



Dr. Julio Abel Serrano Lozano
Profesor titular



Dr. Julio Abel Serrano Lozano
Asesor de tesis



Dr. Arturo Vázquez García
Vocal de investigación

ÍNDICE

Introducción	1
Métodos	3
Resultados	4
Conclusiones	8
Bibliografía	16

INTRODUCCIÓN

La isquemia crítica de miembros pélvicos se caracteriza por dolor en reposo o lesión tisular y es indicativa de riesgo de pérdida de la extremidad. La principal etiología es la arterioesclerosis, la cual se asocia a factores de riesgo como la diabetes, el tabaquismo, la hipertensión arterial sistémica, las dislipidemias (hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia e hiperlipoproteïnemia) y los niveles plasmáticos de fibrinógeno y productos endoteliales, factor de von Willebrand o de homocisteína elevados, todos los cuales son también asociados a la coronariopatía, aun cuando se ha encontrado que la diabetes es un factor de riesgo más elevado para arterioesclerosis de miembros pélvicos y el tabaquismo es un factor de riesgo de mayor incidencia en la afección coronaria¹. A la isquemia crítica se le asocia además un mal pronóstico debido a que se ha registrado una tasa de mortalidad en un plazo no mayor a un año a partir de la fecha de diagnóstico del 20% de los pacientes que debutan con tal padecimiento¹, lo que ha conducido a que se le compare con padecimientos de tipo maligno.

A pesar de los avances en técnicas quirúrgicas y en materiales la amputación continúa siendo un mal que aqueja a la población mexicana. En el año 2003 se realizaron 4,316 amputaciones en nuestro país con 156 muertes asociadas a este diagnóstico, siendo el género masculino el más afectado (74.21%)². Se ha señalado³ que más del 75% de las amputaciones se realizan en pacientes diabéticos, en los que se detectó un patrón de distribución al segmento tibioperoneo y a nivel de la microcirculación, caracterizado por un engrosamiento no oclusivo de la membrana basal capilar (arterioesclerosis de Monckeberg)⁴. Con los cambios demográficos de la población en nuestro país

con mayor esperanza de vida al nacer y con el consecuente aumento de las enfermedades cronicodegenerativas. Podemos esperar un mayor número de casos de isquemia crítica. En el año 2002 el 14.9% de las muertes en México se debieron a complicaciones atribuibles a la Diabetes Mellitus, y se ha reportado que de los pacientes que fueron sometidos a amputación, en la población de mexicanos y afroamericanos el 75 al 83% fue en diabéticos mientras que en los pacientes no hispanos fueron diabéticos en un 50%, además hubo mas revascularizaciones fallidas en mexicanos⁵, por lo que es de esperarse un comportamiento distinto entre nuestra población en comparación al encontrado comúnmente en la literatura internacional⁶⁻⁷.

La pérdida de la extremidad genera al menos dos grandes repercusiones inmediatas para el paciente. La primera es la discapacidad implícita y por lo tanto una drástica disminución de su calidad de vida, y la segunda es la disminución en la esperanza de vida. Dado que una isquemia crítica puede desencadenar amputación, en muchos casos incluso como antecedente de la pérdida de la vida, es fundamental la aplicación de terapias preventivas orientadas al salvamento de la extremidad.

Existen diversas modalidades terapéuticas, pero en cualquiera de ellas es particularmente importante que cada una de las fases, desde la valoración y el diagnóstico hasta el seguimiento crónico del paciente, se realicen con extrema oportunidad y con alta calidad, es decir, la detección temprana y la terapia oportuna de la isquemia crítica resultan determinantes para prevenir la amputación.

La revascularización es un recurso quirúrgico precisamente diseñado para revertir los efectos de la isquemia crítica, lo que en consecuencia implica que

se logra, en caso de éxito, salvar la extremidad, y se han obtenido buenos resultados con índice de salvamento de hasta 87.1%⁸, y salvamento de la extremidad aceptable⁹ De hecho se ha evidenciado una disminución del número total de amputaciones primarias (del 61% al 47%)¹ asociada al incremento en el número de revascularizaciones. Sin embargo la oclusión del injerto, la infección y la pérdida de tejido pueden repercutir negativamente, elevando tanto la morbilidad y la mortalidad perioperatorias como el riesgo de pérdida de la extremidad.

El objetivo de este trabajo es reportar la experiencia en revascularización infrainguinal en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, con énfasis en los factores de riesgo asociados a la pérdida de la extremidad.

MÉTODOS

Ingresaron al estudio los pacientes intervenidos de revascularización infrainguinal desde febrero de 1999 hasta junio del 2005 en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos. Se analizaron los factores de riesgo que potencialmente pueden influir en el índice de amputaciones como los asociados a arterioesclerosis: diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial sistémica, tabaquismo y dislipidemias⁴⁶, así como los vasos utilizados para las anastomosis, el tipo de injerto y la evolución del paciente, la permeabilidad del injerto corroborada por pulsos presentes, Doppler o ultrasonido Doppler Duplex Color y en caso de presentarse muerte del paciente se registraron los diagnósticos de defunción y fecha de muerte. Se entenderá como amputación mayor a cualquiera proximal del nivel del antepie. El criterio de exclusión fue cualquier paciente cuyo expediente no se encontró completo para obtener los datos de la cédula de recolección.

Se utilizaron los programas de computación SPSS y Simfit para el análisis estadístico, con prueba de Kaplan-Meier para la función del riesgo de amputación después de una cirugía de revascularización y la prueba de Mantel-Haenszel (χ^2) para la asociación de los factores de riesgo en las variables categóricas, considerando una significancia estadística con $P < 0.5$.

RESULTADOS

Se realizó cirugía de revascularización del miembro pélvico inferior a 123 pacientes, se excluyeron 43 en los que se suscitó el criterio de exclusión. Se estudiaron un total de 80 pacientes (68.8% hombres y 31.2% mujeres) intervenidos de revascularización infrainguinal, con una edad media de 69.06 años (rangos 44-83, desviación estándar ± 8.54), con un total de 87 piernas revascularizadas, siendo la arteria femoral común el vaso más frecuentemente utilizado para la anastomosis proximal (75.6.0%) y la arteria poplítea infragenicular el vaso más frecuentemente utilizado para la anastomosis distal (52.6%), todas las revascularizaciones en donde se utilizaron vasos de salida distales a la poplítea se realizaron en diabéticos, la vena safena interna autóloga fue el injerto más frecuentemente utilizado (87.2%), todos los pacientes a los que se les colocó injerto compuesto fueron amputados siendo estadísticamente significativo ($P=0.037$) ver tabla 3.

Tipo de injerto	Salvamento de la extremidad	
	Si	No
Safena interna invertida	40	26
Safena in situ	1	2
Sintético	5	2
Compuesto	0	3

Tabla 1 Tipos de injerto utilizados

El 90% de los pacientes tenían el diagnóstico de Diabetes Mellitus (DM), la edad media de los pacientes diabéticos fue de 70 años y de los pacientes no diabéticos fue de 65 años, sin diferencia significativa. El 47% tenía Hipertensión Arterial Sistémica (HTAS) sin encontrarse asociación significativa entre ambos padecimientos. El 42% tenía algún tipo de cardiopatía, siendo el antecedente de Infarto Agudo al Miocardio (IAM) el más frecuente (10% n=8), ningún paciente tuvo antecedente de revascularización miocárdica y ningún paciente tuvo antecedente de Evento Vascular Cerebral (EVC), 7.5% tenía antecedente de algún tipo de dislipidemia corroborada y ya en tratamiento. Durante el internamiento en la fase de protocolo se les diagnosticó a 5 pacientes algún tipo de dislipidemia, a 7 insuficiencia renal y a 6 algún tipo de cardiopatía. El salvamento de extremidad por método actuarial a 1 año fue del 62.5% y al final del estudio de 58.2%; el 41.8% de los pacientes fueron sometidos a amputación mayor, con una permeabilidad actuarial a 1 año del 72% y 5 años del 47%. La amputación supracondilea es la que se realizó con mayor frecuencia (34.2%). El 75.7% de los pacientes amputados fueron hombres y el 24.3% mujeres. De todos los pacientes amputados sólo el 3% no fue diabético, aunque no hubo diferencia significativa que indicara mala evolución en los diabéticos como ya se ha demostrado previamente³⁹; el 51.5% fue hipertenso. De los pacientes que fueron amputados el vaso de salida más frecuente fue la

arteria poplítea baja (48.8%), aunque también fue el vaso que se utilizó en la anastomosis distal más frecuentemente (54.4%) ver tablas 2 y 3.

		Salvamento de la extremidad	
		Si	No
Vaso de entrada	Femoral común	35	24
	Femoral superficial	1	2
	Femoral profunda	0	1
	Injerto	0	0
	Poplítea	10	6
Vaso de salida	Poplítea alta	9	4
	Poplítea baja	25	16
	Tibial anterior-pedia	2	4
	Tibial posterior	10	8
	Tronco tibioperoneo	0	1

Tabla 2 Salvamento de extremidad de acuerdo a los vasos utilizados en las anastomosis

		Diabetes mellitus	
		Si	No
Vaso de salida	Poplítea alta	11	2
	Poplítea baja	35	6
	Tibial anterior-pedia	6	0
	Tibial posterior	18	0
	Tronco tibioperoneo	1	0

Tabla 3 Distribución por tipos de vasos de salida utilizados en paciente diabéticos y no diabéticos

De acuerdo a la indicación para revascularización, solo el diagnóstico de gangrena resultó con una diferencia estadísticamente significativa para amputación ($P < 0.001$), concordando con otros estudios donde se encuentra que un daño tisular extenso es un factor pronóstico para amputación. Ver tabla

4

Indicación de la cirugía	Salvamento de la extremidad		
	Si	No	P
Claudicación incapacitante	3	0	NS
Úlcera	24	5	NS
Gangrena	4	28	<0.001
Dolor en reposo	16	0	NS

De los 4 pacientes en los que se realizó revascularización con injerto sintético infragenicular sólo 1 fue sometido a amputación, aunque los restantes son anastomosis proximales al tronco tibioperoneo. Siete pacientes ameritaron reintervención por oclusión del injerto, de estos 4 ameritaron amputación mayor, con un salvamento de la extremidad del 42.8% y una permeabilidad secundaria del 14%. La sobrevida total (ver Figura 1) fue de 66.25%. Cinco de los pacientes a los que se les realizó revascularización con diagnóstico previo de IRC murieron, 2 de ellos en el mismo internamiento (mortalidad perioperatoria en IRC del 33.3%) y otro necesitó maniobras de resucitación durante la cirugía y murió en un internamiento posterior, 4 murieron con pérdida de la extremidad (66.6%) y el que continúa vivo fue amputado, sólo uno de estos pacientes fue de sexo femenino. Las causas más frecuentes de muerte fueron Infarto agudo al miocardio (44.4%), neumonía (18.5%) y sepsis (14.81%).

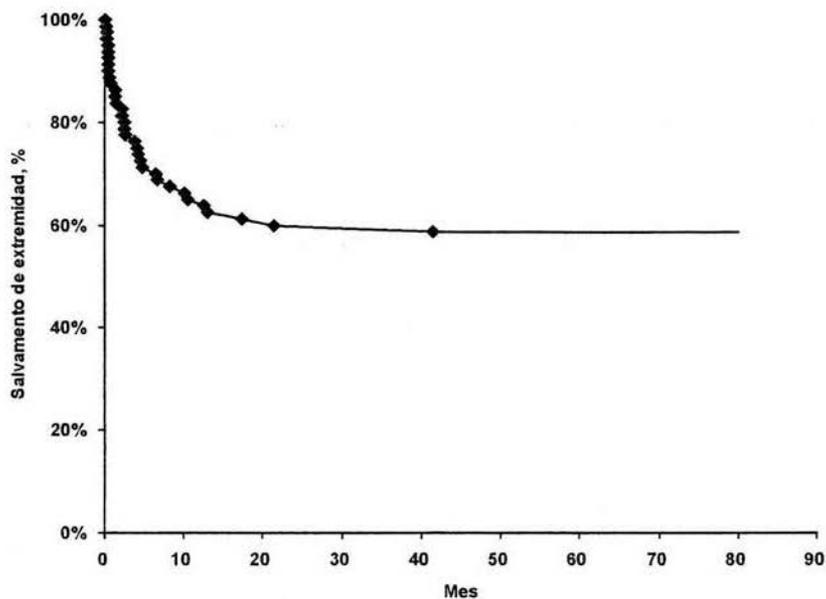


Figura 1 Curva de Kaplan-Meier, proporción de salvamento de extremidad por mes a partir de la fecha de cirugía.

CONCLUSIONES

La arterioesclerosis es la principal patología de las grandes arterias. Al afectar a las extremidades inferiores el cuadro clínico depende tanto del grado de severidad como de la extensión de la enfermedad, sin embargo su diversidad incluye desde pacientes asintomáticos hasta isquemia crítica, con una gama intermedia de casos de pacientes con claudicación. Es de esperarse que los factores de riesgo que se asocian a la presencia de isquemia de los miembros pélvicos, en cualquiera de sus modalidades, puedan afectar el pronóstico después de una cirugía exitosa de revascularización, como por ejemplo la DM que puede alterar la estructura celular endotelial e incrementar el desarrollo de hiperplasia intimal³³, de células del músculo liso³⁴, menor actividad de lipoproteín-lipasa endotelial asociada al sexo masculino³⁶, el tabaquismo³⁷ así

como una técnica quirúrgica meticulosa y una vigilancia estrecha³⁵. Como se ha encontrado en estudios previos, la DM continúa siendo un factor de riesgo para presentar arterioesclerosis que ocasione isquemia crítica asociándose a otras enfermedades cardiovasculares^{10,14,26}. Se ha detectado que la mayor parte de los pacientes revascularizados son diabéticos, en México ya se había reportado una frecuencia del 64% de diabéticos en pacientes revascularizados de los miembros pélvicos⁴, en este trabajo se encontró una frecuencia del 90% que se asemeja a las frecuencias reportadas en otros países (82.6%) y más alta de la que se había reportado previamente en nuestra institución (75%)¹²⁻¹³. La edad de los pacientes diabéticos fue equiparable a la correspondiente a los pacientes no diabéticos, lo que difiere de reportes previos donde se había encontrado una edad menor en los pacientes diabéticos (66.2 años)⁸, aunque continúa siendo un padecimiento que se asocia a un tiempo prolongado de evolución de la DM presentándose en el 15% de los pacientes con DM de 10 años de evolución y 45% de los pacientes con DM de 20 años de evolución⁷. No se encontró asociación entre los pacientes con DM y con HTAS. No hubo pacientes que presentaran antecedente de EVC o de revascularización coronaria, sin embargo sí hubo pacientes que tenían algún tipo de miocardiopatía, lo cual sigue asociándose con DM en un 90.9% de todos los pacientes con cardiopatía como antecedente previo a la cirugía, de hecho durante el protocolo se diagnosticó a 6 nuevos pacientes y además el 66.6% de todas las muertes fueron debidas a IAM, lo cual concuerda con los reportes previos donde los diabéticos tienen un riesgo 2-5 veces mayor de sufrir un infarto que los pacientes no diabéticos⁶. Se han reportado antes más

complicaciones postoperatorias en los pacientes diabéticos, aunque no se detecte una mayor mortalidad¹⁶.

No existen hallazgos de una diferencia significativa en las amputaciones en ninguno de los grupos de edad, lo que concuerda con un reporte previo por el grupo de Boston²⁷, sin embargo en este trabajo se encontró tanto una menor esperanza de vida en los pacientes con menos de 40 años que fueron sometidos a revascularización, como una falla de injerto temprana, especialmente cuando se asoció a IRC.

No todos los pacientes que fueron intervenidos presentaron isquemia crítica, y como era de esperarse ninguno de los pacientes a quienes se realizó la intervención indicada por claudicación incapacitante fue sometido a amputación, lo que puede explicarse por un grado de arterioesclerosis menos avanzado en comparación a los pacientes que fueron amputados. La lesión tisular es una evidencia de un grado avanzado de isquemia, por lo que los pacientes que ameritaron una revascularización por un diagnóstico de gangrena tuvieron un pronóstico más sombrío con un mayor riesgo de pérdida de la extremidad ($P < 0.001$), siendo semejante este resultado a los reportes previos en otras partes del mundo y también en nuestro hospital, además encontramos que de los pacientes que tenían el diagnóstico preoperatorio de gangrena 3 pertenecían al grupo de los pacientes que fallecieron con antecedente de IRC y a 2 se les diagnosticó IRC en el protocolo previo a la cirugía, teniendo una asociación significativa el diagnóstico preoperatorio de gangrena con la muerte ($P < 0.03$), lo cual puede traducirse como una enfermedad sistémica avanzada con compromiso de múltiples órganos.

La distribución anatómica de la arterioesclerosis varía en asociación fuerte con diversos factores, entre ellos la edad, la presencia o no de IRC o la presencia o no de DM³⁰. En el paciente diabético la distribución anatómica ya ha sido descrita previamente como periférica con predominio en los vasos tibioperoneos, lo que se manifiesta en el nivel de las arterias utilizadas para la revascularización, encontrándose que todos nuestros pacientes que ameritaron un vaso de salida distal a la poplítea fueron diabéticos, por otro lado en otros reportes se encuentra una frecuencia del 87% de diabéticos entre los revascularizados. Adicionalmente ya se han realizado derivaciones muy distales que han demostrado resultados alentadores en el salvamento de la extremidad^{17,18,21,22}, e incluso se reportan resultados aceptables en vasos de salida severamente afectados⁴⁶. No hubo diferencia significativa en la permeabilidad ni en el salvamento de la extremidad dependiente del vaso de entrada del flujo sanguíneo, concordando con lo reportado por el grupo de Papua en donde no hubo diferencia en el vaso de entrada si no existía enfermedad proximal significativa⁴⁹.

La vena safena autóloga fue el injerto más utilizado en nuestro servicio y también fue el que más se asoció al salvamento de la extremidad, mientras que el injerto compuesto fue el que menos se asoció a permeabilidad y salvamento de la extremidad, dado que todos los pacientes a los que se les colocó este tipo de injerto fueron sometidos a amputación ($P = 0.037$), ya se ha demostrado antes que este tipo de injerto no muestra una clara ventaja sobre los injertos protésicos y que ambos deben de usarse solo si no existe otra alternativa antes de la amputación^{40, 44}. Como ya es sabido la vena safena autóloga es el mejor injerto que puede utilizarse para revascularizaciones inferiores a la rodilla con

una permeabilidad inferior al 20% en el caso de injertos sintéticos, de cualquier manera en los casos en que se colocó un injerto compuesto se debió a la carencia de un vaso adecuado para la revascularización.

A pesar de que se realiza seguimiento de todos los pacientes revascularizados con exploración por el laboratorio vascular, no se han alcanzado las cifras de permeabilidad secundaria que se han reportado en otros países, lo que posiblemente se debe, entre otras causas, a que muchos de nuestros pacientes revascularizados radican en otros estados y aunque se realizan valoraciones frecuentes, en el caso de la presentación de una oclusión aguda del injerto su atención especializada no puede ser tan oportuna como para lograr el salvamento.

Los índices de permeabilidad del injerto y de salvamento de la extremidad varían dependiendo de factores como el lugar del injerto, el tipo de injerto utilizado y la calidad de los vasos de entrada y de salida del flujo, presentándose una mejor permeabilidad en los injertos más proximales y en los injertos de tejido autólogo. En nuestro hospital ya se había reportado un índice de salvamento de extremidad más bajo entre los diabéticos que el reportado en la literatura mundial, resultado que se corrobora en este estudio donde además se amplía a los pacientes no diabéticos. En el trabajo previo realizado en Texas, donde se compara a los pacientes revascularizados diabéticos hispanos y no hispanos, se encontró que los primeros presentaron una falla de injerto mayor o fueron catalogados como no candidatos para la realización de una revascularización, es posible que existan diferencias que predispongan a

nuestra población a un peor pronóstico después de una revascularización, sin embargo es necesario más investigación sobre este tema.

La insuficiencia renal crónica (IRC) terminal no es una contraindicación para la revascularización de las extremidades inferiores, ya se ha reportado que este tipo especial de pacientes presentan una morbilidad y una mortalidad más elevadas, siendo factores de riesgo independientes para muerte (junto con EVC), a pesar de esto se pueden lograr una permeabilidad y salvamento de extremidad aceptables^{15,20,32}, sin embargo en nuestro grupo de estudio el pronóstico fue malo, ya fuera que el diagnóstico de IRC al paciente se le hiciera en el preoperatorio o durante el protocolo. La gran mayoría (83.3%) de los pacientes con insuficiencia renal murieron durante el tiempo que duró el estudio. Se había ya reportado previamente una sobrevida a 5 años del 64.5%¹⁵, el salvamento de la extremidad en este grupo fue del 66%. Para que un paciente llegue a tener daño renal secundario a DM y se asocie a isquemia de las piernas tiene que observar un daño sistémico avanzado, lo que lo predispone a complicaciones perioperatorias y a una mayor mortalidad, por lo que este tipo de pacientes constituye un grupo especial donde se debe tener una mayor atención en su control así como un especial cuidado en el sistema cardiovascular.

Los pacientes que presentan arterioesclerosis tan avanzada como para ameritar revascularización de un miembro pélvico suelen observar un daño sistémico con repercusión en el sistema vascular de órganos blanco como el corazón, los riñones, los ojos y el sistema nervioso central²⁰, por lo que es común encontrar las causas de muertes asociadas a estas enfermedades, con

un predominio en las ocurridas por problemas cardíacos, tal como sucedió en nuestro caso (44.4%), agregándose además causas asociadas a infección con predominio en las vías respiratorias bajas y sepsis donde uno de los casos fue secundario a infección del muñón, la infección suele ser frecuente en estos pacientes, reportándose hasta en un 13%, por lo que se sugiere un manejo oportuno y agresivo ante cualquier dato de este tipo de complicaciones^{23,29}.

Es recomendable el uso de antiagregantes en el seguimiento de los pacientes para disminuir el riesgo de una oclusión temprana²⁹, en el control postoperatorio por la consulta externa todos nuestros pacientes fueron tratados con antiagregante plaquetario o anticoagulación, aunque no se encontró una diferencia significativa en la falla del injerto entre ambos grupos.

La revascularización infrainguinal sigue siendo el recurso más valioso para evitar una amputación debida a isquemia crítica de los miembros pélvicos, resultando en una mejoría inmediata y duradera de la calidad de vida⁵⁰. Sin embargo en los pacientes en que se presentan factores de riesgo como diabetes mellitus, sexo masculino, insuficiencia renal¹⁹, que esté indicada la cirugía de revascularización por una necrosis extensa⁴¹, y que se asocie a neuropatía y tratamiento con insulina⁴² existe mayor riesgo de presentarse morbilidad³⁸ y mortalidad⁴⁷ asociadas a complicaciones perioperatorias, por lo que ameritan una especial atención en su cuidado⁴³. En los casos con mayores factores de riesgo la amputación como primera opción puede ser una mejor alternativa, pues aunque implica el mismo riesgo quirúrgico que una revascularización, puede evitar tanto el riesgo acumulado de varias reintervenciones por falla de injerto, riesgo que no es recomendable asumir²⁵,

como la carga psicológica del paciente al ser sometido a varios intentos frustrados

BIBLIOGRAFÍA

1. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC), *J Vasc Surg* 2000;31
2. Estadística de egresos hospitalarios del sector público. *Sal Pub Mex* 2004;46:464-87
3. Ballard JL, Malone JM. Amputation in the diabetic. *Semin Vasc Surg* 1992; 5: 257-263.
4. Rojas GA, Cervantes J, Flores C, Rodríguez J. Revascularización arterial distal en el diabético. *Rev Mex Angiol* 1998;26:22-6
5. Lawrence, Armstrong, Wunderlich, tredwell, Boulton. Diabetic Foot Syndrome: Evaluating the prevalence and incidence of foot pathology in Mexican Americans and non-Hispanic whites from a diabetes disease management cohort. *Diabetes Care* 2003;26:1435-8.
6. Rodríguez T. Derivación femoropoplítea en el adulto mayor ¿Es el politetrafluoroetileno una prótesis aceptable?. *Rev Mex Angiol* 2001;29:43-9.
7. Rodríguez, Escotto, Rodríguez. Enfermedad arterial periférica ocluyente e insuficiencia arterial en el diabético. *Rev Mex Angiol* 2004;32:84-92.
8. Cameron, Pomposelli, Gibbons, Campbell, Pulling, Mydlarz, LoGerfo. Lower Extremity Revascularization in Diabetes: Late Observations. *Arch Surg* 2000;135:452-6.
9. Karlström L, Bergqvist D. Effects of vascular surgery on amputation rates and mortality. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;14:273-283
10. Akbari C, Pomposelli F, Gibbons G, Campbell D, Pulling M, Mydlarz D, LoGerfo F. Lower extremity revascularization in Diabetes: Late Observations. *Arch Surg* 2000;135:452-6
11. Sánchez, Serrano, Cossío, Cal y Mayor, Rodríguez, Huerta, Nuricumbo, Anaya, Meza, Rosas. Salvamento de extremidad en procedimientos de revascularización infrainguinal. *Rev Mex Angiol* 2005;33:12-7.
12. Cal y Mayor, Serrano, Cossío, Sánchez, Rodríguez, Huerta, González, Anaya, Cisneros. *Rev Mex Angiol* 2005;33:18-22.
13. Rutherford, Jones, Bergentz, Bergqvist, Comerota, Dardik, Flinn, Fry, McIntyre, Moore, Shah, Yano. Factors affecting the patency of infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 1988;8:236-46.
14. Ballard JL, Malone JM. Amputation in the diabetic. *Semin Vasc Surg* 1992; 5: 257-263.
15. Meyerson, Skelly, Curi, Desai, Katz, Bassiouny, McKinsey, Gewertz, Schwartz. Long-term results justify autogenous infrainguinal bypass grafting in patients with end-stage renal failure. *J Vasc Surg* 2001;34:27-33.
16. Virkkunen, Heikkinen, Lepäntalo, Metsänoja, Salenius. Diabetes as an independent risk factor for early postoperative complications in critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 2004;40:761-7.

17. Tannenbaum, Pomposelli, Marcaccio, Gibbons, Campbell, Freeman, Miller, LoGerfo. Safety of vein bypass grafting to the dorsal pedal artery in diabetic patients with foot infections. *J Vasc Surg* 1992;15:982-90.
18. Ascer, Veith, Gupta. Bypasses to plantar arteries and other tibial branches: An extended approach to limb salvage. *J Vasc Surg* 1988;8:434-41.
19. Hakaim, Gordon, Scott. Early outcome of in situ femorotibial reconstruction among patients with diabetes alone versus diabetes and end-stage renal failure: Analysis of 83 limbs. *J Vasc Surg* 1998;27:1049-55.
20. Akbari, LoGerfo. Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg* 1999;30:373-84.
21. Pomposelli, Kansal, Hamdan, Belfield, Sheahan, Campbell, Skillman, LoGerfo. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: Analysis of outcome in more than 1000 cases. *J Vasc Surg* 2003;37:15.
22. Pomposelli, Marcaccio, Gibbons, Campbell, Dorothy, Freeman, Burgess, Miller, LoGerfo. Dorsalis pedis arterial bypass: Durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995;21:375-84.
23. Treiman, Copland, Yellin, Lawrence, McNamara, Treiman. Wound infections involving infrainguinal autogenous vein grafts: A current evaluation of factor determining successful graft preservation. *J Vasc Surg* 2001;33:948-54.
24. Toursarkissian, D'Ayala, Stefanidis, Shireman, Harrison, Schoolfield, Sykes. Angiographic scoring of vascular occlusive disease in the diabetic foot: Relevance to bypass graft patency and limb salvage. *J Vasc Surg* 2002;35:494-500.
25. Robinson. Sato. Gregory, Gayle, DeMasi, Parent, Wheeler. Long-term outcome after early infrainguinal graft failure. *J Vasc Surg* 1998;10:552-7
26. Axelrod, Upehurchs, DeMonner, Stanley, Khuri, Daley, Henderson, Hayward. Perioperative cardiovascular risk stratification of patients with diabetes who undergo elective major vascular surgery. *J Vasc Surg* 2002;35:894-901.
27. Saltzberg, Pomposelli, Belfield, Shehan, Campbell, Skillman, LoGerfo, Hamdan. Outcome of lower-extremity revascularization in patients younger than 40 years in predominantly diabetic population. *J Vasc Surg* 2003;38:1056-9
28. Tannenbaum, Pomposelli, Marcaccio, Gibbons, Campbell, Freeman, Miller, LoGerfo. Safety of vein bypass grafting to the dorsal pedal artery in diabetic patients with foot infections. *J Vasc Surg* 1992;15:982-90.
29. Smout, J. D.; Mikhailidis, D. P.; Shenton, B. K.; Stansby, G. Combination antiplatelet therapy in patients with peripheral vascular bypass grafts; a randomized controlled trial. *BJS* -, June 2003. Supplement. 90 Supplement 1:40
30. Raffetto, Chen, LaMorte, Seidman, Eberhardt, Woodson, Gibbons, Menzoian. Factors that predict site of outflow target artery anastomosis in infrainguinal revascularization. *J Vasc Surg* 2002;25:1093-9.
31. Woodburn, Rumley, Lowe, Love, Murray, Pollock. Clinical, biochemical, and rheologic factors affecting the outcome of infrainguinal bypass grafting. *J Vasc Surg* 1996;24:639-46

32. Townley, W. A.; Carrell, T. W. G.; Kerle, M. I.; Jenkins, M. P.; Wolfe, J. H. N.; Cheshire, N. J. W. Critical limb ischaemia in the dialysis-dependent patient: infrainguinal bypass with vein is justified. *BJS* 2004; 91 1:13.
33. Davies, Klyachkin, Barber, Dalen, Svendsen, Carson, Hagen. Diabetes mellitus and experimental vein graft structure and function. *J Vasc Surg* 1994;19:1031-43.
34. Avena, Mitchell, Neville, Sidawy. The additive effects of glucose and insulin on the proliferation of infragenicular vascular smooth muscle cells. *J Vasc Surg* 1998;28:1033-9
35. Bergamini, Towne, Bandyk, Seabrook, Schmitt. Experience with in situ saphenous vein bypasses during 1981 to 1989: Determinant factors of long-term patency. *J Vasc Surg* 1991;13:137-49
36. Lewis, Taberner, Lemon, Day, Brookes, Baird, Lamont, Smith. Sex dependence of the association of infrainguinal graft failure with lipid metabolism. *BJS* 2000;87:651
37. Woodburn, K. R.; Rumley, A.; Lowe, G. D. O.; Love, J.; Pollock, J. G. The Vascular Surgical Society of Great Britain and Ireland: Smoking habit, endothelial markers and fibrin turnover in the outcome of femoropopliteal bypass grafting. *B J S* 1995 82:552
38. Conte, Belkin, Gilbert, Upchurch, Mannick, Anthony, Whittmore, Magruder, Donaldson. Impact of Increasing Comorbidity on Infrainguinal Reconstruction: A 20-Year Perspective *Ann Surg* 2001;233:445-52
39. Hicks, Robert C. J.; Moss, Jill; Higman, Dan J.; Greenhalgh, Roger M.; Powell, Janet T. The Influence of Diabetes on the Vasomotor Responses of Saphenous Vein and the Development of Infra-Inguinal Vein Graft Stenosis. 1997 *Diabetes*. 46:113-118.
40. Londrey, Ramsey, Hodgson, Barkmeier, Sumner. Infrapopliteal bypass for severe ischemia: Comparison of autogenous vein, composite, and prosthetic grafts. *J Vasc Surg* 1991;13:631-6
41. Baldwin, Pearce, Curi, Desai, McKinsey, Bassiouny, Katz, Gewertz Sxchwartz. Limb salvage after infrainguinal bypass graft failure. *J Vasc Surg* 2004;39:951-7
42. Adler, Byko, Ahroni, Smith. The independent effects of peripheral vascular disease, sensory neuropathy, and foot ulcers. *Diabetes Care* 1999;22:1929-35.
43. Barkhordarian, Dardik. Preoperative assessment and management to prevent complications during high-risk vascular surgery. *Crit Care Med* 2004;32:S174-S85.
44. Albers, Battistella, Romiti, Eyer, Pereira. Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries. *J Vasc Surg* 2003;37:1263-9.
45. Lewis, Taberner, Lemon, Day, Shih, Brooks, Bird, Lamont, Smith, Patients with a failed infrainguinal bypass graft have abnormal lipid metabolism. *BJS* 1999 86:708.
46. Desai, Meyerson, Skelly, MacKenzie, Bassiouny, Katz, McKinsey, James, Gewertz, Schwartz. Patency and Limb Salvage After Infrainguinal Bypass With Severely Compromised ("Blind") Outflow. *Arch Surg*. 2001;136:635-642.

47. Seeger, pretus, Carlton, Flynn, Ozaki, Huber. Potential predictors of outcome in patients with tissue loss who undergo infrainguinal vein bypass grafting. *J Vasc Surg* 1999;30:427-35.
48. Woodburn, Lowe. Fibrinogen, fibrin turnover, endothelial products and vascular surgery. *BJ S* 1997;84:1059-1064.
49. Bellota, Renon, Rossi, Barbon, Terranova, Da Ciau. Prospective randomized study on reversed saphenous vein infrapopliteal bypass to treat limb-threatening ischemia: Common femoral artery versus superficial femoral or popliteal an tibial arteries as inflow. *J Vasc Surg* 2004;40:732-40.
50. Feinglass, Brown, LoSasso, Sohn, Manheim, Shah, Pearce. Rates of Lower-Extremity Amputation and Arterial Reconstruction in the United States, 1979 to 1996. *AJPH* 1999 89:1222-1227
51. Beattie, Sian, Greenhalgh, Davies. Influence of systemic factors on pre-existing intimal hyperplasia and their effect on the outcome of infrainguinal arterial reconstruction with vein. *B J S* 1999;86:1441-1447.