

Revascularización a las arterias del pie:

Dr. Omar Rudnitzky*

INTRODUCCION:

El tratamiento de los pies con isquemias graves que comprometen la viabilidad de la extremidad, es uno de los grandes desafíos que debe enfrentar el cirujano vascular. (1) Dentro de este grupo de enfermos, se encuentran aquellos que presentan lesiones arteriales en múltiples niveles:

- Aorto-ilíaco femoral,
- Fémoro-poplíteo y
- Ejes de la pierna y el pie.

En esta exposición sólo nos referiremos a aquellos enfermos que presentan lesiones arteriales en el sector infra inguinal y que tengan oclusión de los ejes arteriales de la pierna.

Este patrón patológico fue encontrado en el 23,9% de no diabéticos y en el 29,2% de los diabéticos. (2) Se trata de un grupo de enfermos que hasta hace unos pocos años, era sometido con alta frecuencia a amputación mayor primaria o secundaria, a amputaciones menores, o a una simpaticectomía que muy pocas veces era efectiva en la solución del problema.

Los avances recientes en las técnicas vasculares tanto en los métodos diagnósticos hemodinámicos y anatómicos, como los terapéuticos en cirugía convencional, endoscópica y radiológica, han permitido ofrecerles otra perspectiva a este grupo de enfermos. Desarrollaremos los diferentes problemas que enfrenta el cirujano, así como las eventuales soluciones propuestas para los mismos, en los diferentes centros que han trabajado en el tema.

Nuestra opinión en cada punto a desarrollar esta avalada en una experiencia sobre 20 pacientes operados en los últimos 3 años.

INDICACIONES DE ESTA CIRUGIA.

Existe un común acuerdo en que los pacientes que deben ser tratados con esta cirugía, son aquellos que presentan una isquemia grave de pie, que pone en peligro la preservación de la integridad de la extremidad. (3, 4)

Existen 3 formas clínicas de presentación de estos enfermos:

- a. Dolor de reposo.
- b. Lesión ulcerada que no cura.
- c. Necrosis.

Si bien existe alguna publicación que refiere a la indicación de estos procedimientos en claudicaciones invalidantes, (5) este punto es muy discutido. Los argumentos a favor avalan esta indicación en los buenos resultados obtenidos con la técnica y en lo limitante de la claudicación intermitente. En contra de esto se duda de los resultados tan favorables de esta técnica, y se afirma que el tratamiento médico mejora a un alto porcentaje de claudicantes. Creemos que los síntomas como frialdad, parestesias y disestesias del pie, por su inespecificidad no justifican a la luz del conocimiento actual procedimientos tan agresivos, y con resultados alejados aun no evaluados.

Si bien en casi todas las publicaciones las indicaciones surgen de la presencia de dolor, úlcera que no cura y/o necrosis, no tomando en cuenta la presencia de infección en la lesión, ni la neuropatía asociada, ni la diabetes como enfermedad de fondo, a nuestro juicio estos elementos deben ser considerados .

El tratamiento de estos pacientes, tiene como objetivo paliar la sintomatología, por lo tanto en el caso de existir trastornos tróficos, persigue la curación de los mismos, y ante el dolor de reposo, su desaparición.

Creemos que se necesita menor cantidad de flujo sanguíneo para pasar del dolor de reposo a la claudicación no invalidante; que para lograr la cicatrización de úlceras infectadas o la curación de heridas quirúrgicas después de amputaciones limitadas al pie, y que esto es aún más importante en pacientes diabéticos y con neuropatía.

La simpaticectomía en alguna oportunidad alivia el dolor de reposo de estos enfermos, sin embargo no tiene éxito en la curación de heridas quirúrgicas o ulceradas infectadas en lechos sumamente isquémicos.

Por estas razones, frente a la oclusión a nivel fémoro-poplítea y de ejes de pierna, en el caso de dolor de reposo, consideramos que se debe valorar la posibilidad de solucionar al enfermo con un procedimiento hasta la poplítea, (6,7) en cambio en el caso de lesiones tróficas se debe ir a los ejes del pie. Si bien la clínica nos orienta en este sentido, cuando discutamos los aspectos tácticos quirúrgicos, veremos que para la resolución se toman en cuenta además la valoración hemodinámica y la anatomía vascular.

Estos enfermos constituyen un subgrupo de los enfermos vasculares, presentan caracteres comunes a los mismos y algunos aspectos diferentes que los vuelve una población de mayor riesgo quirúrgico.

No redundaremos en los aspectos comunes a todas las poblaciones de pacientes vasculares, sí destacaremos lo que diferencia a este subgrupo.

- Se trata de pacientes más añosos.
- Mayor incidencia de mujeres.
- Predominan los diabéticos.
- Mayor número de hipertensos e insuficientes coronarios.
- Disminuye la EPOC, debido a la disminución de antecedente de tabaquismo.

	Andros Harris (3)	Rudnitzky Davezac
Edad Promedio	70	73
Sexo Femenino	25%	32%
Diabéticos	55%	65%
Fumadores	65%	51%
HTA	60%	45%
Insuficiencia Coronaria	45%	46%
EPOC	65%	51%

Existen 3 contraindicaciones a esta cirugía aceptadas por todos los grupos:

- Pacientes con plejias definitivas del miembro afectado que no deambulan.
- Lesiones en el pie que hagan imposible su preservación con una función adecuada.
- Neoplásicos en etapas terminales con expectativa de vida muy corta. (1, 3, 4)

De estas tres contraindicaciones a nuestro juicio, la segunda de ellas es la que plantea más desafíos al ingenio del cirujano, pues existen situaciones muy claras en que el pie está perdido, pero en las dudosas somos partidarios de revascularizar e intentar la plastia del pie secundariamente.

Analizaremos posteriormente en profundidad este punto.

La contraindicación general más discutida, es si existen pacientes con tan alto riesgo quirúrgico, que prohíba realizar esta cirugía.

Parecería que con los adelantos en el manejo anestesiológico, con el uso de anestesia regionales peridural, y raquídea continua, y con la preparación preoperatoria adecuada, esta contraindicación tiende a desaparecer.

Rudnitzky - Davezac	
Edad	66
Sexo Femenino	12,6%
Diabético	12,6%
Fumadores	90,4%
HTA	37,7%
Insuficiencia Coronaria	28,6%
EPOC	90,4%

VALORACION HEMODINAMICA PREOPERATORIA.

La valoración hemodinámica persigue cuatro grandes objetivos:

1. Cuantificar las alteraciones hemodinámicas globales en la circulación arterial troncular.
2. Identificar los sectores de máxima significación.
3. Precisar el vaso de salida del puente.
4. Precisar el vaso de llegada del puente y la permeabilidad de los vasos dístales al mismo.

Existen múltiples técnicas desarrolladas con estos fines, las más frecuentemente utilizadas son:

Técnicas no invasivas:

- Pletismografía
- Doppler
- Eco-Doppler

Técnicas invasivas:

- Medición de la P.A. intraluminal

Con respecto al punto 1) las técnicas utilizadas son el Doppler y la Pletismografía. Se trata de dos técnicas complementarias.

El Doppler mediante la medición de la P.A. en el tobillo, y el establecimiento del índice tobillo/brazo, establece una valoración indirecta de la severidad de las lesiones mediante el gradiente tensional. (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)

La Fotopletismografía permite una exploración más distal mediante la medición de la P.A. digital y el análisis del registro de onda del sector arteriolar capilar del pie.

La presencia de calcificaciones arteriales en los diabéticos puede invalidar los resultados de la P.A. tanto en el tobillo como en los dedos.

En análisis del registro de la onda Fotopletismográfica no está influenciado por la presencia de calcificaciones, por lo que se trata de un dato confiable en estas circunstancias. (21)

	Diabéticos	No Diabéticos
P.A. Tobillo mmHg	69 +/- 20	49 +/- 15
Indice T/B	0,45 +/- 0,10	0,33 +/- 0,07
P.A. Digital mmHg	34 +/- 10	21 +/- 7
Indice D/B	0,22	0,16

Las tablas muestran promedios más altos de P.A. en los diabéticos y además mayor porcentaje de enfermos con arterias calcificadas en los que era imposible obtener datos confiables con la medición indirecta de la P.A.

En todos los pacientes de nuestra serie jerarquizamos el hallazgo de la señal Fotopletismográfica, para valorar la severidad de las alteraciones.

La valoración del punto 2) también la basamos en los hallazgos de las P.A. segmentarias valoradas por Doppler y Fotopletismografía.

Tiene las mismas causas de error antes mencionadas, en los pacientes con calcificaciones arteriales.

En estos pacientes se jerarquiza el análisis de la onda de registro tanto Doppler como Fotopletismográfica en los diferentes niveles del miembro. (22, 23)

En nuestra serie las alteraciones predominaron el sector femoral superficial, poplíteo y pierna 30%, en el sector poplíteo y pierna 55%, y exclusivamente en los ejes de pierna en el 35% de los casos.

El punto 3), o sea la valoración del vaso de salida del puente, se realiza mediante el análisis de las señales, o del I.P. obtenido con el Doppler o el Eco- doppler, o con la medición directa de la P.A. en la luz arterial.

La presencia en la onda de registro Doppler, del componente retrógrado durante la diástole, se utiliza para descartar lesiones de significación hemodinámica proximales a la misma. Este método simple y preciso para algunos autores (24) (25) que lo compararon con mediciones de la P.A. intraoperatoria, como con arteriografías preoperatorias, no ha sido tan adecuado para otros autores (26) que le encontraron una sensibilidad y especificidad de aproximadamente el 65%.

El índice de pulsatilidad es un método muy fiel cuando no existen lesiones oclusivas inmediatamente distales, considerándose valores por debajo de 5,5 como anormales, la sensibilidad y especificidad para detectar lesiones proximales es superior al 95%. (27) (28)

Cuando existe oclusión inmediatamente distal se considera anormal a valores por debajo de 4 (29), requiriendo en estos casos la complementación con otras técnicas.

Otros métodos descriptos como el Análisis transformado de Laplace (30) o el análisis de los principales componentes (31) están en etapa experimental aún.

El Dúplex Scanning permite el análisis de las señales, extraídas a lo largo de las arterias que se reperan ecográficamente.

La presencia de un aumento al doble en el pico sistólico de velocidad, la pérdida del componente retrógrado en la diástole y un ensanchamiento del espectro, permite diagnosticar lesiones mayores del 50% con una sensibilidad y especificidad próxima al 90%. (32)

El test de medición de la P.A. intraluminal es un método invasivo que se aplica con múltiples variantes técnicas, que valoran gradientes tensionales entre el sector aórtico y femoral (33) (34) y las diferencias entre la P.A. en el brazo y la femoral post ejercicio (35), hiperemia reactiva (36) a inyección de Papaverina (37) o al porcentaje de caída de la presión en la arteria Femoral post inyección de Papaverina (38). Este último método ha sido hasta el momento el más sensible y específico de todos.

En nuestra experiencia valoramos el vaso de salida inicialmente mediante el análisis de la señal arterial examinada con el Doppler y el índice de pulsatilidad.

En los casos de duda recurrimos a la medición de la P.A. intraoperatoria, comparada en reposo con la P.A.M. y valorando el porcentaje de descenso Post inyección de Papaverina.

El cuarto punto, valorar los probables vasos de llegada del puente, se realiza mediante estudio Doppler o Eco Doppler. La presencia de señal en la topografía habitual del vaso explorado obtenida con el Doppler, es un método con alta sensibilidad en las arteriopatías obstructivas crónicas superior al 95 %, pero con especificidad de aproximadamente del 70%. La presencia de señal en un vaso reparado con el Eco Doppler es un signo inequívoco de su permeabilidad, por lo que es un método con alta especificidad, sin embargo la sensibilidad del Doppler pulsado es ligeramente inferior al Doppler continuo para el registro de señal en el vaso con gasto muy bajo.

Además ambos métodos permiten explorar la presencia de arterias permeables en la planta del pie, lo que constituye una valoración indirecta del probable lecho de salida del puente.

Nosotros hemos utilizado ambas técnicas complementadas en la valoración del probable vaso de llegada del puente del lecho vascular distal al mismo.

VALORACION ANATOMICA PREOPERATORIA

Esta valoración persigue 3 grandes objetivos:

1. Valoración del vaso de salida del puente.
2. Valoración del vaso de llegada del puente y el lecho vascular distal al mismo.
3. Valoración del diámetro y la permeabilidad de los vasos venosos que serán utilizados como puente.

Los dos primeros objetivos están dirigidos a la exploración del árbol arterial.

Clásicamente el estudio anatómico de éste, se realiza mediante arteriografía. Múltiples grupos son partidarios de la aortografía sistemática, realizada por cateterización por método de Seldinger vía femoral o humeral. O por punción translumbar. En la década del 70 tomo auge la arteriografía por punción femoral, aunque no es aceptada por muchos grupos con el argumento de que al no valorar el sector iliaco, pueden quedar lesiones en este nivel que pasarían desapercibidas.

La aparición de la arteriografía por punción Femoral en los pacientes con buen pulso femoral, era debido a la falta de buena definición de las arterias de pierna y del pie que se obtenían con la aortografía.

Además de variar el sitio de punción se utilizan una serie de artefactos de técnica, como la hiperemia (41) (42) reactiva, el calentamiento de la extremidad o la inyección de Vasodilatadores (43), con el fin de poder lograr definir más adecuadamente el lecho vascular del tercio inferior de pierna y el pie.

La evidencia de que a pesar de estas modificaciones y del gran entrenamiento de los técnicos radiólogos, no mejoraron en forma muy significativa los resultados, se pone en evidencia por el aparición de técnicas arteriográficas intra operatorias, preprocedimientos (44) (45), y de combinación de estudios pre operatorios con técnicas como el Doppler para mejorar la identificación de permeabilidad en los vasos mas distales. (46)

Indudablemente la arteriografía pre operatoria define en forma aceptable el vaso de salida del puente, pero tiene dificultades para definir el vaso de llegada del puente y el lecho distal al mismo cuando existe oclusión de los ejes de pierna, y mas un si se sobreagregan lesiones en el sector femoral superficial y/o poplíteo.

Cuando decimos que define en forma aceptable el vaso de salida del puente nos referimos a la arteriografía en monoplano, creemos que la arteriografía biplana tiene una buena definición en este sentido. La arteriografía por sustracción de imagen mejoró los resultados obtenidos con la convencional, pero no ha solucionado definitivamente el problema.

La otra técnica imagenológica utilizada es el Eco Doppler que brinda información anatómica y hemodinámica simultáneamente. Se trata de una técnica que tiene algunos inconvenientes, en el sector de pelvis para valorar las arterias ilíacas en los pacientes obesos y cuando el enfermo posee mucho gas en los intestinos, en este último caso con una buena preparación previa se pueden mejorar las condiciones.

Se trata además de un método, técnico dependiente, por lo que el valor del mismo no es fácilmente estandarizable.

Es posible con esta técnica tener un mapeo arterial y venoso bastante completo de toda la extremidad inferior, así como venoso de la extremidad superior, tanto anatómico como hemodinámico, teniendo la ventaja por lo tanto de ser un método no invasivo y que además cumple con los tres objetivos fijados.

Aún en etapa experimental clínica, la imagenología ultrasónica endoluminal, parece abrir nuevas posibilidades en la evolución de las lesiones arteriales. (39)

Nosotros inicialmente utilizamos la arteriografía convencional monoplano por punción femoral en este grupo de pacientes. Posteriormente, desde que disponemos del Eco Doppler, utilizamos esta técnica realizada por el propio cirujano, lo cual nos ha dado buenos resultados. Realizamos arteriografías por punción femoral en el 20% de nuestros pacientes. Sólo en el 50% de ellos obtuvimos la información del vaso de salida del puente. En ningún caso se pudo visualizar la arterialización completa del pie.

El estudio pre operatorio con Dúplex y Doppler brindó información adecuada sobre el vaso de salida en 8 de 11 pacientes (82%), siendo en todos los casos confirmado por arteriografía intra operatoria preprocedimiento.

Si sumamos a estos hechos que estamos comparando un método invasivo que tiene morbilidad, que además genera molestias a los pacientes, y que existen publicaciones que asocian su realización con la presencia de complicaciones infecciosas (40) post operatorias en la cirugía de revascularización arterial de coordinación.

Por todos estos hechos previamente analizados se deduce que se debe usar las técnicas no invasivas en el manejo pre operatorio de estos pacientes, y que probablemente la arteriografía pre operatoria en esta población no tenga indicaciones.

Cirugía de revascularización de los ejes del pie.

Las primeras descripciones de puentes al cuello del pie aparecen en 1973 (5), siendo pionero en este tipo de revascularizaciones un cirujano uruguayo, el Dr. Rómulo Danza quien realizó puentes cortos entre arteria Tibial Anterior y Pedia; pero ha sido en esta última década donde ha tomado gran impulso este tipo de procedimientos con puentes más largos. Esto se debió a múltiples factores entre los que destacamos:

1. Mejor manejo anestesiológico de los pacientes de alto riesgo.
2. Mayor dedicación de cirujanos con exclusividad a la especialidad
3. Mejores materiales quirúrgicos.
4. Técnicas diagnósticas de mayor precisión.

Estos avances hicieron posible encontrar mayor número de enfermos con indicación para esta cirugía y mejorar los resultados obtenidos con la misma, lo que hizo más alentadora su práctica.

ASPECTOS TACTICOS Y TECNICOS DE JERARQUIA

1. ELECCIÓN DEL VASO DE SALIDA DEL PUENTE.

Todos los grupos aceptan que se debe salir con el puente del vaso más distal posible, que no presente lesiones anatómicas ni hemodinámicas de significación proximales al mismo. Por lo que se han utilizado la arteria Femoral Común, Profunda, Superficial. Poplítea, Tronco Tibio Peroneo, Tibial Posterior, y Tibial Anterior como vasos de salida.

VASO DE SALIDA DEL PUENTE EN 20 CASOS		
Fem. Com.	6	30%
Fem. Sup.	8	40%
Poplitea	6	30%

La mayor parte seleccionada el vaso de salida por la arteriografía pre operatoria. Nosotros lo hicimos inicialmente por ese método, posteriormente por el Doppler, y actualmente por el Eco Doppler.

	Nº DE CASOS	DEFINICION
ARTERIOGRAFIA	4	100%
DOPPLER	20	90%
DUPLEX	10	100%

En todos los casos el vaso de salida fue definido en el pre operatorio, siendo para ello los métodos con mayor sensibilidad la arteriografía y el Eco Doppler.

2. VASO DE LLEGADA DEL PUENTE

Se utilizan con este fin múltiples técnicas, clásicamente se le daba un valor absoluto a la arteriografía pre operatoria, a tal punto es así que se decidía basados exclusivamente en ella la irreconstructibilidad arterial y se indicaban amputaciones mayores, con esta sola información.

Habiendo analizado previamente la inexactitud de esta técnica consideramos inadecuado este proceder. Actualmente se utilizan la combinación de múltiples métodos como el Doppler, el Eco Doppler y la arteriografía intra operatoria. Ya hemos analizado los dos primeros, por lo que nos limitaremos a la valoración del tercero. La arteriografía intra operatoria pre procedimiento es un método habitualmente atribuido al Dr. P. Flanigan y col. (1982) ⁽⁴⁵⁾, sin embargo quién primero hizo referencias a sus beneficios fue el Dr. I. Dardik y col. (1975). ⁽⁴⁷⁾

Se realiza mediante la punción de la arteria proximal permeable, con ⁽⁴⁵⁾ o sin el clampeo proximal ⁽⁴⁴⁾ ⁽⁴⁷⁾ al sitio de punción. De esta forma se obtiene una imagen más precisa del lecho vascular distal de la mitad inferior de la pierna y el pie.

Nosotros la hemos realizado sistemáticamente en los 20 pacientes operados. Habiéndonos confirmado el vaso de salida, identificado por la arteriografía pre operatoria en dos casos y por el Eco Doppler en 8 casos. Fue el único método que realizó este diagnóstico en 9 casos y no logro realizarlo en una oportunidad.

En este caso luego de tres inyecciones de contraste sucesivas a través de la arteria poplítea distal, con registro de la placa en diferentes tiempos de latencia del cuello del pie y el pie no se visualizo vaso troncular permeable. La exploración quirúrgica directa de los vasos a nivel del cuello del pie y el pie localizo una arteria Pedía distal permeable, que se utilizó como vaso de salida.

Es importante aclarar que en 17 casos la arteriografía intra operatoria preprocedimiento, se realizó con aparato de rayos que permitía obtener estudios radiológicos en tiempo fijo, y en los últimos 3 casos contamos con un angiógrafo móvil con amplificador de imagen, lo que permite el seguimiento del contraste a lo largo de los vasos.

Definición del vaso distal

	+	-	TOTAL
ARTERIOGRAFIA PREOP.	2	2	4
DOPPLER + ECODOPPLER	8	2	10
ARTERIOGRAFIA I/OP	19	1	20
EXPLOR. VASC. QUIR.	1	0	1

La exploración quirúrgica los vasos en el cuello del pie y el pie, a sido nuestro último recurso utilizado, antes de decidir la irreconstructibilidad por falta de lecho vascular capaz de recibir un puente.

3. MATERIAL UTILIZADO PARA EL PUENTE

La vena es indiscutiblemente el mejor arterial para realizar los puentes. (48) (49) En orden de preferencias se utiliza la vena safena interna homolateral in situ (50) (51) (52) o invertida, (53) (54) la contralateral devalvulada como in situ o invertida, la safena externa homolateral o contralateral (55), y las venas superficiales de miembros superiores (56). El uso de estas últimas, generalmente obliga a usar puentes combinados veno-venosos. Existen autores que previo al uso de venas de miembros superiores, recomiendan su arterialización mediante la realización de F.A.V. previas. De segunda elección en caso de no disponer de una longitud adecuada de vena, se utiliza como recurso la endarterectomía del vaso arterial de la salida del puente.

Cuando no se dispone de capital venoso adecuado en calidad y longitud, se debe recurrir a las prótesis vasculares siendo el PTFE (57) de 6mm. de diámetro la más adecuada, en estos casos algunos autores realizan un puente combinado interponiendo u trozo de vena entre la prótesis y la arteria a nivel de anastomosis distal.

Dado que las series de puentes de cuello del pie y pie no son muy extensas, y no existen controles alejados de permeabilidad, es muy difícil analizar los resultados, de los diferentes materiales utilizados y sus formas de uso a la luz del conocimiento actual parece claro que se debe evitar el uso de prótesis (57), en este tipo de puentes a vasos de calibre muy fino.

Con respecto a la vena safena in situ sin inversión valvulotomizada, o la safena invertida parece no existir diferencias significativas con el uso de estas técnicas. (50) (53)

También los resultados de los puentes combinados de vena-venosos usando venas del brazo han sido buenos (56). Creemos que importa mucho más los detalles técnicos en la realización de los procedimientos, que el sentido en que se ubique la vena o las venas utilizadas.

Señalamos a continuación las ventajas y desventajas, atribuidas al método de safena in situ (50).

Ventajas

- a) La vena conserva los vasa vasorum y nervorum, preservándose así la vitalidad de sus paredes.
- b) Existe mayor concordancia entre los cabos proximales y distales a anastomosar.
- c) No son necesarias extensas disecciones.
- d) Posibilita la utilización de venas de diámetro menores.
- e) Acorta los tiempos operatorios

Desventajas

- a) Mayor daño endotelial, podría favorecer la trombosis.
- b) El puente más superficial queda más expuesto a los traumatismos.
- c) Tiene mayor número de complicaciones menores.

La selección de la o las venas a utilizar, se realiza por examen clínico y cuando este no es suficiente se puede utilizar el Dúplex (58) o la Flebografía (59). Nunca utilizamos la Flebografía, últimamente hemos usado el Eco Doppler.

Siempre hemos realizado la técnica con vena Safena Interna invertida, en 14 casos homolateral y en 6 casos contralateral; hemos aceptado como adecuadas venas con diámetro de 4 mm. o superior y de paredes sanas.

Los sectores de paredes delgadas que producen dilataciones patológicas o los sectores de paredes muy engrosadas inextensibles, fibrosadas, los hemos descartado.

En dos casos que se usó vena safena interna homolateral fue necesario combinarla con un trozo de vena safena interna contralateral y en un caso se realizó endarterectomía de la arteria Femoral Superficial, debido a que la longitud de la vena no era suficiente.

En los casos en que se combinaron Venas, las anastomosis se realizaron en T-L-T con Prolene 7-0, mediante la realización de dos semisurget a partir de los puntos comisurales. La dilatación de la vena la realizamos con una dilución de Heparina sérica (5.000 U) en 200 cc. de S.F., utilizamos para ello la camisa de un Abocath 14 con la que cateterizamos la vena y luego inyectamos manualmente con jeringa, manteniendo el extremo distal ocluido. Cuando existe alguna fuga por alguna colateral inadvertida no ligada, ocluimos el orificio con un punto transversal cruzado con Prolene 7-0. No creemos que el tiempo venoso debe ser considerado secundario, por lo que somos muy cuidadosos de todas sus etapas: disección, preparación, selección de o las venas, anastomosis intravenosas. Recordamos siempre las palabras del Dr. M. Mazza, la vena es el material mas adecuado, pero puede llegar a ser el más ingrato.

TUNEL DEL PUENTE

Cuando se realiza el puente “in situ” el trayecto del mismo es el de la safena interna, profundizado a nivel de las anastomosis con las arterias proximal y distal. En el caso de la vena invertida se puede utilizar u trayecto profundo similar a los vasos reemplazados, o en trayecto superficial en caso de reintervenciones. Existen múltiples técnicas para la realización del puente profundo, algunos utilizan incisiones múltiples y otros lo hacen mediante el pasaje de tunelizadores desde la zona de anastomosis distal a la proximal, aunque esto ultimo no es siempre posible.

En 17 pacientes hicimos el túnel por vía profunda y en solo 3 superficialmente. Estos últimos los indicamos en pacientes previamente operados con abordajes del hueco poplíteo, en 2 de ellos la anastomosis distal fue a la arteria pedia y en otro fue a la tibial posterior retromaleolar. Cuando realizamos el puente por vía profunda, si salimos de la arteria Femoral común o Superficial siempre resecamos el tendón del 3er aductor como puerta de entrada al hueco poplíteo. Si el destino del puente es la arteria Tibial Posterior retromaleolar abrimos la aponeurosis superficial y profunda de pierna y pasamos el puente desde el hueco poplíteo, por la cara interna del soleo, sin desinsectarlo de la Tibia.

La arteria Poplítea siempre la abordamos por la cara interna del tercio superior de pierna. En caso de ser la Pedia el vaso distal, hacemos dos incisiones en la logia ántero externa de pierna, la primera bien alta en el tercio superior a los efectos de visualizar el pasaje del puente por encima del ligamento interóseo con el fin de evitar el sangrado venoso a este nivel, la otra incisión intermedia entre esta y el destino del puente, es a los efectos de facilitar su pasaje prestando especial atención a la zona del pliegue de flexión dorsal del pie. Creemos que el pasaje del puente a través del túnel es de gran jerarquía, y se debe hacer meticulosamente, para evitar las torsiones preferimos pasar la vena dilatada.

ANASTOMOSIS DISTAL

Una vez elegido el vaso de llegada del puente con el criterio de utilizar el más próximo, que ofrezca la llegada más adecuada al arco plantar, con los criterios ya mencionados.

En el acto operatorio elegimos el sector de paredes más sanas para realizar la anastomosis, tratando de evitar las calcificaciones que siempre dificultan la técnica. La arteriotomía siempre la hacemos en una extensión de 5 a 10 veces el diámetro del vaso, habiendo variado entre 2 y 3 cm. aproximadamente de longitud.

Exponemos la arteria tratando de preservar las ramas colaterales, para el control de la hemorragia una vez realizada la arteriotomía no utilizamos clamps, pasamos un doble lazo de Catgut alrededor del sector proximal de la arteria y cateterizamos la luz distal con una sonda de descubierta de calibre adecuado, la cual ajustamos con un lazo periarterial, a través de esta sonda a su vez perfundimos el lecho distal.

La venotomía la hacemos tangencial para reducir el ángulo que se produce entre la vena y la arteria.

La anastomosis la comenzamos en la base, le hacemos los primeros 6 puntos en el aire la descendemos y comenzamos con el borde más alejado de nosotros, hasta sobrepasar la comisura distal; luego exploramos la luz arterial distal y la boca anastomótica y de no apreciar errores, culminamos la anastomosis con el otro hilo.

Utilizamos Prolene 7-0 en surget.

Somos muy cautos en el uso de puntos adicionales, cuando existen pequeñas fugas preferimos esperar que actúen los mecanismos de la hemostasis ejerciendo una levé compresión con gasa en la zona.

Con esta maniobra generalmente se solucionan las pequeñas fugas y se evita que puntos adicionales puedan comprometer la calidad de la anastomosis.

Se han utilizado algunas sustancias líquidas o spray que permiten sellar la anastomosis exteriormente evitando las fugas mínimas. No tenemos experiencia con estos aditivos externos. Los calibres de las arterias anastomosadas oscilaron entre 1,5 y 3 mm. La arteria distal más frecuentemente utilizada fue la Pedia.

De 8 enfermos que presentaban arterias calcificadas en la pierna sólo en 4 la calcificación se extendía hasta el pie y obligó hacer la anastomosis sobre arterias calcificadas.

Siempre hacemos la anastomosis distal primero, salvo en los casos en que usamos venas combinadas que hacemos primero la anastomosis proximal para que una vez puesta a funcionar la misma podamos observar si no existen fugas en la anastomosis veno - venosa sometida a la presión arterial.

Si bien inicialmente utilizamos la arteriografía post procedimientos sistemáticamente, en los últimos 12 procedimientos no la hemos realizado, pues creemos que si se realiza con minuciosidad y valorando todos los detalles la anastomosis no tiene por que tener errores.

Valoramos la misma mediante la palpación del pulso a la vena y en la arteria, cuando existe espasmo, embebemos la zona con Papaverina.

La punción del puente lesiona el endotelio, la arteriografía tiene falsos positivos, la inyección de contraste en un lecho vascular reducido no es inocua, por estas razones prescindimos de esta técnica casi universalmente aceptada.

Las técnicas no invasivas de valoración son prometedoras en este campo, creemos que el Eco Doppler podría ser de gran ayuda.

ANASTOMOSIS PROXIMAL

El vaso proximal elegido en el preoperatorio siempre se confirma en el acto operatorio.

Exponemos el mismo en una extensión adecuada. Clampeamos el sector proximal y distal a la zona donde emplazaremos la arteriotomía longitudinal que tendrá una extensión de 2 o 3 veces el diámetro de la arteria.

Los riesgos de esta anastomosis son la discordancia de calibre entre la arteria y la vena, hay que tratar de que estos se reduzcan al máximo.

Existen muchas variantes técnicas para mejorar la calidad de la anastomosis.

La colocación de un largo parche venoso proximal y en su sector distal continuarse con la anastomosis venosa. **A** El uso de una colateral de la vena para la creación del talón anastomótico. **B.** El uso de un parche venoso en la arteria y sobre el implantar la vena.

La preparación de la vena se hace de igual forma que para la anastomosis distal.

El talón de la anastomosis es su parte más delicada e importante, la hacemos en el aire, teniendo la precaución de tomar lo más fina posible la pared arterial.

Utilizamos surget 5-0 o 6-0, dependiendo del vaso proximal.

CIERRE DE LAS HERIDAS

Una vez controlada adecuadamente la hemostasis a nivel de las anastomosis y de las áreas disecadas, se realiza el cierre de las incisiones.

Las infecciones, los hematomas, la linforrea, y las necrosis de los bordes de las heridas han obligado a no descuidar esta etapa de la operación.

Algunos proponen el cierre sistemático del celular con hilos reabsorbibles en surget haciendo dos planos en la ingle, otros por el contrario no cierran el celular ni la aponeurosis, exceptuando a nivel inguinal.

La piel se cierra con hilos Irreabsorbibles o reabsorbibles con surget o puntos separados simples o en U.

Se pueden dejar drenajes o no hacerlos para evitar las colecciones, los que lo hacen lo retiran a las 24 hs.

Nosotros cerramos las aponeurosis superficiales en el muslo y tercio superior de pierna, más distalmente las dejamos abiertas.

Utilizamos para el cierre puntos separados de material reabsorbibles.

En el celular solamente hacemos un doble surget a nivel de la herida inguinal, en el resto no suturamos el celular.

La piel la cerramos mediante puntos separados en U de Nylon.

No hemos dejado drenajes en las heridas.

Resultados en 20 pacientes operados

- Un hematoma pequeño, que no fue necesario drenar a nivel de la logia antero externa de pierna.
- Una linforrea escasa a nivel inguinal que curó espontáneamente en 4 días.
- No hemos tenido necrosis de los bordes ni infecciones de las heridas.

CIRUGIA DEL PIE CON TRASTORNOS TROFICOS.

La alta incidencia de trastornos tróficos en el pie que existe cuando se indica esta cirugía, obliga a desarrollar este punto.

En nuestra serie se asocia en 90 % de los pacientes.

Con respecto a las lesiones del pie el cirujano se enfrenta a una serie de problemas:

1. Valorar la severidad de las lesiones, los tejidos necrosados, e infectados, teniendo presente que los primeros deben ser resecados y los segundos drenados.
2. En base al eventual tejido perdido por necrosis y los drenajes probables, estimar la posibilidad de preservar un pie útil para la deambulación.

El punto 1. Presenta como dificultades más importantes:

- a) La valoración de la extensión de la infección, qué en pies isquémicos está encubierta por la falta de supuración y de reacción inflamatoria, a nivel de los tejidos blandos, que la osteitis no es fácil de diagnosticar en pacientes con trastornos neuropáticos del pie que en los empujes sufren deformaciones, descalcificaciones, luxaciones y hasta lisis óseas sin infección.
- b) Reconocimiento del o los gérmenes que actúan teniendo en cuenta que las muestras extraídas de las lesiones superficiales identifican más a los gérmenes contaminantes, que a los verdaderos productores de la infección, que solo se logran conocer cuando se estudia directamente el tejido necrosado.

La inviabilidad de un pie puede ser a veces fácilmente reconocible, pero existen otras situaciones en que se torna difícil hacerlo y las posibilidades del reconocimiento de su inviabilidad aumentan en directa proporción con la mayor experiencia del equipo actuante en la solución de estos problemas.

El punto 2. Dependiendo de la extensión de la resección y la necesidad de dejar tejidos drenados, plantea desde soluciones fáciles cuando las resecciones se limitan a los dedos, hasta más complejas cuando se deben hacer reconstrucciones atípicas del antepié, que requieren de uso del ingenio para rotar un colgajo o hacer un injerto libre de piel.

No hemos considerado la oportunidad de actuar previamente sobre el pie, creemos que siempre se debe revascularizar primero y después actuar sobre el mismo.

Las resecciones a nivel de tejidos con isquemia severa solo logran complicar más las áreas de infección y/o necrosis, conllevando a aumentar las posibilidades de no poder preservar el pie.

Una vez realizada la revascularización se puede actuar sobre el pie en el mismo acto operatorio, o diferirlo unos días.

Cirugía asociada al pie:

Necesaria 75%

20% Amputación transmetatarsiana

15% Amp. Transmetatarso- tarsiana atípica

25% Amputación más de un dedo

15% Amputación de un dedo

Innecesaria 25%

15% Curación de úlcera

10% No lesiones en el pie

En nuestra experiencia fuimos muy cautos en decidir la inviabilidad del pie.

De 4 enfermos con compromiso de todo el antepie y parte del retropie, revascularizados, se pudo preservar el pie en 3, por lo que tuvimos un resultado favorable en el 75% de los casos. Indicamos antibióticos de amplio espectro para germen gram + y - aerobios y anaerobios, por vía i/v al ingreso del enfermo. No nos guiamos por los cultivos obtenidos de tomas superficiales de las heridas.

Tratamos de realizar la revascularización a la brevedad y una vez realizada la misma actuamos sobre las lesiones de pie.

En algunas oportunidades el tratamiento de la misma necesitó de dos etapas: una de limpieza y otra de plastia.

Tratamientos coadyuvantes en el pre-intra post operatorio

En los diabéticos la valoración del medio interno está a cargo de los Endocrinólogos.

Le damos gran jerarquía a la fisioterapia tanto respiratoria como de los miembros inferiores tanto en el pre como en el post operatorio. Ya hemos hablado del plan de ATB en los pacientes con lesiones del pie, en los que no presentaron le hicimos ATB profilácticos una Cefalosporina comenzando en el acto operatorio y prolongándola 48 hs.

En el acto operatorio utilizamos Heparina sódica, una dosis de aproximadamente 5.000 U previo al clampeo de la arteria proximal de ser necesario antagonizamos con Protamina una vez terminado el tiempo vascular.

En el post operatorio inmediato, hacemos un aporte de 3 litros de volumen diario, 2 litros de cristaloides y 1 litro de coloide, que mantenemos las primeras 72 hs. y calcio antagonista a los efectos de mantener la periferia vascular dilatada.

Mantenemos heparinizados a los enfermos durante los primeros 8 días con calciheparina en dosis de isocoagulabilidad. Al 5º día comenzamos con anticoagulantes por v/o (Warfarina) que continuamos durante los tres primeros meses post operatorios en dosis que mantengan el Tiempo de Protrombina entre 30 y 50%.

Posteriormente continuamos solo con ácido acetil salicílico 300mg. /día, con el cual habíamos comenzado el primer día de post operatorio y continuamos de por vida.

CONTROLES POST OPERATORIOS.

Se han intentado múltiples métodos para pesquisar estenosis a nivel de las anastomosis de los puentes, que detectadas precozmente permitan su corrección y evitar la oclusión del mismo, intentando lograr así una permeabilidad por tiempos mas prolongados.

Se utilizó el seguimiento por Doppler mediante la medición de presiones segmentarias tomando como reper los valores obtenidos en el post operatorio inmediato (1er mes), pues es sabido que en los primeros días, incluso semanas, existen alteraciones en las señales que luego se corrigen al estabilizarse el puente.

Si bien se trata de un método útil parece detectar las lesiones en etapas muy tardías.

Actualmente el Eco Doppler parece ofrecer mejores posibilidades para la valoración de la anastomosis. En caso de dudas la casi totalidad de los autores indican la arteriografía con el objetivo de precisar las lesiones.

No tenemos experiencia en este punto, comenzamos valorando con Doppler y actualmente lo estamos haciendo con Eco Doppler, la evolución de los puentes. Nunca indicamos arteriografía de control, ni reintervenimos ningún paciente de estos con el fin de rescatar un puente de esta serie.

COMPLICACIONES.

Existen las complicaciones generales de toda cirugía, seguramente ligeramente elevadas debido al alto riesgo de los pacientes que se operan, y además las complicaciones vinculadas a todas las cirugías vasculares de las extremidades inferiores: oclusión del puente, hemorragia, infección, hematoma, linforrea, y necrosis de los bordes de la herida.

Se debe agregar en este grupo las complicaciones propias de las lesiones del pie.

En nuestra serie tuvimos las siguientes complicaciones:

VASCULARES	
OCLUSION DE PUENTE	0
HEMORRAGIA	0
LINFORREA	1
INFECCION	0
NECROSIS DE BORDE	0
HEMATOMA	0
GENERALES	
TVP	1
TEP	1
PLASTIA DEL PIE	
HEMATOMA	1
PERSIST. DE INFEC. NO RESUELTA	5
NO RESUELTA CON TRATAMIENTO	2

En los dos casos en que la infección no se pudo controlar con tratamiento médico ni con amputaciones limitadas al pie, fue necesario realizar la amputación mayor a nivel de muslo a pesar de tener puente permeable.

MORTALIDAD.

Falleció un paciente que en el 5º día de post operatorio, presentó una hemorragia digestiva por úlcera gastroduodenal.

Se decidió realizarle una gastrectomía. Al tercer día del post operatorio de la gastrectomía el paciente presentó un trastorno del ritmo cardíaco y paro cardiorespiratorio.

CONCLUSIONES.

Creemos que esta cirugía aún está en sus primeras etapas, que son necesarias series más extensas y evolucionadas de los resultados en tiempos prolongados.

Pero parecería que sus resultados iniciales son alentadores, teniendo en cuenta que se enfrenta a una población de pacientes añosos con muy alto riesgo quirúrgico, que en su mayoría hasta hace unos pocos años era sometido a amputación mayor.

Probablemente con el perfeccionamiento de los múltiples detalles que rodean los resultados de la misma, se logre mejorar aun los mismos.

BIBLIOGRAFIA

1. **Veith F.J. y Haimovici Henry:** Recuperación del miembro en la isquemia grave de la extremidad inferior. *Cirugía Vascular principios y técnicas*. Haimovici H. (ed. Salvat) 510 -518. 1986.
2. **Haimovici H.** Patterns of arteriosclerotic lesions of the lower extremity. *Arch Surg.* 95;918. 1967.
3. **Andros G., Harris R.W., Salles Cunha S.X. y col.:** By Pass grafts to the ankle and foot. *J. Vasc. Surg.* 7: 785-794. 1988.
4. **Ascer E., Veith F.J., Gupta S.K.:** By passes to plantar arteries and other tibial branches; An extend approach to limb salvage. *J. Vasc. Surg.* 8: 434-441. 1988.
5. **Danza R.:** Pathology and treatment of distal arteriopathies of lower limbs. *J. Cardiovasc. Surg.* 11th World Congress of the International Cardiovascular Society, 451-457. 1973.
6. **Mannick J.A., Jackson B.T., Coffman J.D. y col.:** Success of by pass vein grafts in patients with isolated popliteal artery segments. *Surgery* 61; 17. 1967.
7. **Mason R., Lanfranchi A. y Giron F.:** Isolated popliteal versus distal by passes for limb salvage. *F.G.O.* 155: 49-53. 1982.
8. **Baker J.D. y Diz D.:** Variability of Doppler ankle pressures with arterial occlusive disease. An Evaluation of ankle index and brachial ankle gradient. *Surgery* 89: 134. 1981.
9. **Bell G.:** Systolic pressure measurements in occlusive vascular disease to assess run-off preoperatively. *Scand. J. Clin. Lab. Invest* 31 (suppl. 128): 173. 1973.
10. **Carter S.A.:** Clinical measurement of systolic pressures in limb with arterial occlusive disease. *JAMA* 207: 1869-1969.
11. **Carter S.A.:** The relationship of distal systolic pressures to healing of skin lesions in limbs with arterial occlusive disease, with special reference to diabetes mellitus. *Scand J. Clin. Lab. Invest.* 31 (suppl. 128): 239. 1973.
12. **Corson J.D., Johnson W.C., LoGerfo F.W. y col.:** Doppler ankle systolic blood pressure. Pronostic value in vein by pass graft of lower extremity. *Arch Surg.* 113: 932. 1978.
13. **Francfort J.W., Bigelow P.S., Davis J.T. y col.:** Noninvasive techniques in the assessment of lower extremity arterial occlusive disease. The advantages of proximal and distal thigh cuffs. *Arch Surg.* 119: 1145. 1984.
14. **Fronek A., Coel M., Bersten E.F.:** Quantitative ultrasonographic studies in the diagnosis of peripheral arterial occlusive disease, *Surgery* 84: 840. 1978.
15. **Heintz S.E., Bone G.E., Slaymaker E.E. y col.:** Value of arterial pressure measurements in the proximal and distal part of the thigh in arterial occlusive disease. *S.G.O.* 146: 337. 1978.
16. **Paaske W.P., Tonnesen K.H.:** Prognostic significance for distal blood pressure measurements in patients with severe ischemia. *Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 14: 105. 1980.
17. **Rutherford R.B., Lowenstein D.H., Klein M.F.:** Combining segmental systolic pressures and plethysmography to diagnose arterial occlusive disease of the legs.
18. **Yao J.S.T., Hobbs J.T., Irvine W.T.:** Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities *Br. Jour. Surg.* 56: 676. 1969.
19. **Vollrath K.D., Salles-Cunha S.X., Vincent D. y col.:** Noninvasive measurement of the systolic pressures. *Bruit* 4: 27. 1980.
20. **Schwartz J.A., Shuler J.J., O Connor R.J.A. y col.:** Predictive value of distal perfusion pressure in the healing of amputations of the digit and the forefoot *S.G.O.* 154: 865. 1982.

21. **Tamsey D.E., Manke D.A., Summer D.S.:** Toe blood pressure a valuable adjunct to ankle pressure measurement for assessing peripheral arterial disease. *J. Cardiovasc. Surg.* 24: 43. 1983.
22. **Junger M., Chapman B.L.W., Underwood C.J., Charlesworth D.:** A comparison between two types of waveforms analysis in patient with multisegmental arterial disease. *Br. J. Surg.* 71: 345. 1984.
23. **Johnston K.W., Maruzzo B.C., Kassam M. y col.:** methods for obtaining, processing and quantifying Doppler blood velocity waveforms. En Nicolaides A.N., Yao J.S.T. (eds) *Investigation of vascular disorders* London Churchill – Livingstone, 1981 532-558.
24. **Persson A.V., Gibbons G., Griffey S.:** Noninvasive evaluation of the aorto-iliac segment. *J. Cardiovasc. Surg.* 22: 539. 1981.
25. **Walton L., Martin T.R.P., Collins M.:** Prospective assesment of the aorto-iliac segment by visual interpretation of frequency analysed Doppler waveforms. A comparison with arteriography. *Ultrasound Med. Biol.* 10: 27. 1984.
26. **Baker J. D., Machleder H.I., Skidmore R.:** Analysis of femoral artery Doppler signals by La Place transform damping method. *J. Vasc. Surg.* 1: 520. 1984.
27. **Johnston K.W.,** Peripheral arterial Doppler flow-velocity waveform analysis. En Kempczinski R.F., Yao J.S.T. *Practical Noninvasive Vascular Diagnosis* 1987, 9.154.
28. **Johnston K.W., Kassam M., Koers J. y col.:** Comparative study of four methods for quantying Doppler ultrasound wave forms from the femoral artery *Ultrasound Medical Bial* 10; 1, 1984.
29. **Thicle B.L., Bandyk D.F., Zerler R.E. y col.:** A sistematic approach to the assesment of aorto iliac disease. *Arch of Surgery* 118: 477. 1983.
30. **Baker J.D., Skidmore R., Evans S.E.A.** La Place transor analysis of femoral artery Doppler signals: The estate of the art. *Ultrasound Med. Biol* 15: 13. 1989.
31. **Evans D.H., Macpherson D.S., Bentley S. y col.** The effect of proximal stenosis on Doppler wave forms: A comparison of three methods of wave forms analyssi in an animal model. *Cli, Physiol Meas.* 2: 17. 1981.
32. **Kohler T.R., Nance D.R., Cramer M.M. y col.** Duplex Seanning for diagnosis of aorto iliac and femoro popliteal disease: Aprospective study. *Circulation* 76: 1074. 1987.
33. **Haimovici H., Escher D.J.W.** Aorot iliac estenosis: Diagnostic significance of vascular hemodynamics *Arch Surg* 72: 107. 1956.
34. **Weisman R.e., Upson J.F.** Intre arterial presure studies in patient with arterial insufficiency of lower extremities *Ann Surg.* 157: 501. 1963.
35. **Moore W.S. Hall A.D.** Unrecognized aorto iliac stenosis. A Physiologic approach to diagnosis *Arch Surg.* 103: 633. 1971.
36. **Brener B.J., Raines J.K., Darling R.C. y col.** Measurement of systolic femoral arterial pressure during reactive hyperemia. *Circulation* 50 (Suppl II): 259. 1974.
37. **Flanigan D.P., Ryan T.J., Williams L.R. y col.:** Aorto femoral or femoro popliteal revascularization. A prospective evaluation of the Papaverine test *J. Vasc. Surg.* 1: 215. 1984.
38. **Archie J.P., Feltman R.W.:** intraoperative assessmente of the hemodynamic significance of iliac and profunda femoris artery stenosis *Surgery* 90: 876. 1981.
39. **West A.I.:** Endovascular ultrasound en Moore W.S., Ahn S.S.: *Endovascular Surgery* 1989 p.518.
40. **Landreneau M.D., Raju S.:** Infections agter elective bypass surgery for lower limb ischemia: the influence of preoperative transcuteaneous arteriography *Surgery* 90: 6 956/961. 1981.
41. **Kahn P.C., Boyer D.n., Moran J.M. y col.** Reactive: hiperemia in lower extremity arteriography: an evaluation *Radiology* 90: 975-980. 1968.
42. **Feins R.H., Roedersheimer R.L., Baumstark A.E. y col.** Predicted hiperemic angiography: a technique od distal arteriography in the severely ischemic leg. *Surgery* 89: 202/205. 1981.

43. Jacobs J.B., Hanafee W.N.: The use of Priscoline in peripheral arteriography. Radiology 88: 957/960. 1967.
44. **Scarpato R., Gembarowicz R., Farber S. y col.** Intraoperative prereconstruction arteriography Arch Surg. 116: 1053-1055. 1981.
45. **Flanigan D.P., Williams L.R., Keifer T. y col.** Prebypass operative arteriography. Surgery 92: 627/633. 1982.
46. **Ricco J.B., Pearce W.H., Yao J.S. y col.:** The use operative prebypass arteriography and Doppler ultrasound recordings to select patients for extended femoro-distal bypass Ann Surg. nov. 1985: 646/53. 1983.
47. **Dardik I., Ibrahim I., Sprayreton S. y col.:** Routine intraoperative angiography: an essential adjunct in vascular surgery. Arch Surg. 110: 184/190. 1975.
48. **Veith F., Gupta S.K., Ascer E. y col. :** Six year prospective multicenter randomized comparison autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoro ethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions J. Vasc. Surg. 3: 104. 1986.
49. **Brewster D. Dasrling C.:** Limitations of PTFE in reconstruction of femoro-popliteal and distal arteries S.G.O. 152: 819. 1981.
50. **Leather R.P., Powers S.R., Karmody A.M.:** A reappraisal of the "in situ" saphenous vein arterial bypass, its use in limb salvage. Surgery 86: 453. 1979.
51. **Leather R.P., Powers S.R., Karmody A.M.:** Infrapopliteal arterial bypass for limb salvage: increased patency and utilization of the saphenous vein used "in situ". Surgery vol 90 n 6: 1000/1008. 1981.
52. **Connolly J.E., Kwaan J.H.M.:** in situ saphenous vein bypass Arch Surgery 117: 1551. 1982.
53. **Taylor L.M., Edwards J.M., Brant B y col.:** Current status of the reversed saphenous vein graft en Bergan I.I., Yao J.S.T. (eds) Arterial Surgery. Orlando, Grune & Stratton. pag 483/506. 1988
54. **Garret H.E., Kotch P.I. y col.:** Distal tibial artery bypass with autogenous vein grafts: an analysis of 56 cases. Surg. 63: 90. 1968.
55. **Taylor L.M., Edwards J.M., Brant B. y col.:** Autogenous reserved vein bypass for lower extremity ischemia in patients with absent or inadequate greater saphenous vein. Am. surg. 153:505/510. 1987.
56. **Harris R.W., Andros G., Dulawa L.B.:** Successful long term limb salvage using cephalic vein bypass grafts. Ann surg. 200: 785/792. 1984.
57. **Bergan J.J., Veith F.J. y col.:** Ransomization of autogenous vein and PTFE in femoro distal reconstruction. Surgery 92: 921. 1982.
58. **Rouff B.A., Cranley J.J., Hannon L.A. y col.:** Real-Time duplex ultrasound mapping of the greater saphenous vein before in situ infrainguinal revascularization. J. Vasc. surg. 6: 107. 1987.
59. **Veith F.J., Moss C.M. y col.:** Preoperative saphenous venography in arterial reconstructive surgery of the lower extremity. Surgery v 85n3: 253/256. 1979