

Reconstrucciones complejas de la arteria carótida mediante la interposición de injerto: experiencia de 17 años

Amir H. Dorafshar, Todd D. Reil, Samuel S. Ahn, William J. Quinones-Baldrich
y Wesley S. Moore, Los Angeles, California, Estados Unidos

La revascularización carotídea mediante la interposición de injertos carotídeos (IPC) puede ser una alternativa viable a la endarterectomía carotídea (EAC) o al stenting carotídeo (SC) en la patología carotídea compleja. Este artículo describe una revisión retrospectiva de la experiencia de 17 años de la University of California Los Angeles (UCLA) con IPC para reparación de la carótida. Entre las intervenciones carotídeas realizadas entre 1988 y 2005 se practicaron 41 IPC en 39 pacientes con politetrafluoroetileno (PTFE, $n = 31$) o vena safena interna invertida (vena, $n = 10$). Se compararon estadísticamente los datos perioperatorios y el seguimiento a largo plazo para cada conducto. No se identificaron diferencias significativas en las características demográficas de los pacientes, factores de riesgo, indicaciones operatorias, complicaciones ni en la mortalidad perioperatoria a los 30 días. En cada grupo se produjo un accidente vascular cerebral (AVC) postoperatorio, con una tasa global de AVC del 4,9% (PTFE 3,2%, vena 10%). En el grupo de IPC con PTFE se produjo una oclusión asintomática y dos reestenosis de alto grado comparado con una oclusión asintomática y una reestenosis de alto grado en el grupo de IPC realizados con vena. La permeabilidad primaria global del grupo con PTFE fue del 90% y la permeabilidad primaria asistida fue del 97% (seguimiento medio 50 meses), mientras que en el grupo de injerto venoso la permeabilidad primaria fue del 80% (seguimiento medio 30 meses). La IPC es una técnica segura y eficaz con un excelente seguimiento a largo plazo para la reparación compleja de la carótida cuando la EAC o el SC pueden estar contraindicados.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la endarterectomía carotídea (EAC) ha sido el tratamiento de elección de referencia para las estenosis sintomáticas y asintomáticas de alto grado de la arteria carótida. No obstante, la reparación compleja de la carótida puede ser necesaria en caso de procedimientos previos con estenosis recurrente sintomática o asintomática, exposición previa a radiación,

aneurismas o pseudoaneurismas, tumores, o dificultades técnicas durante la EAC primaria o la implantación de un stent en la arteria carótida (SC). Pocos estudios han abordado la utilidad de la interposición carotídea de injertos (IPC) y la elección del material para injerto en el tratamiento de la reparación compleja de la carótida. El objetivo del presente estudio fue evaluar nuestra experiencia de 17 años en la University of California Los Angeles (UCLA) utilizando la IPC para la reparación compleja de la carótida y comparar los resultados y el seguimiento a largo plazo de los conductos creados con injerto autólogo de vena safena invertida (vena) y protésico de politetrafluoroetileno (PTFE).

MÉTODOS

Se procedió a una revisión retrospectiva de todos los pacientes sometidos a cirugía de la carótida desde

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.07.038.

Gonda (Goldschmied) Vascular Center, UCLA Center for Health Sciences, David Geffen School of Medicine at UCLA, University of California, Los Angeles, CA, EE. UU.

Correspondencia: Wesley S. Moore, MD, Vascular Division, Gonda Goldschmied Vascular Center, 200 Medical Plaza, Suite 510-7, Los Angeles, CA 90095, EE. UU. Correo electrónico: WMoore@mednet.ucla.edu

Ann Vasc Surg 2008; 22: 63-69

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.04.012

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 10 de enero de 2007

1988 a 2005 en el servicio de cirugía vascular de la UCLA. Se seleccionó para un análisis adicional al subgrupo de pacientes tratados con IPC. Se registraron las características demográficas de los pacientes, incluyendo edad, sexo, factores de riesgo cardiovascular, historia clínica, presentación, métodos de evaluación, indicaciones operatorias, detalles intraoperatorios, complicaciones y duración de la estancia hospitalaria. La reparación carotídea se evaluó mediante el estudio eco-Doppler sistemático de seguimiento de todos los pacientes en el laboratorio vascular acreditado de nuestro centro, y se documentó de forma objetiva la permeabilidad del injerto, definida como la ausencia de reestenosis > 60%. Los criterios de valoración analizados específicamente fueron la mortalidad, la presentación de AVC y de otras complicaciones relacionadas con el procedimiento a los 30 días, al igual que la incidencia de AVC tardío, mortalidad tardía, o reestenosis secundaria.

La técnica para la interposición consistió en crear un injerto, terminoterminal, desde la arteria carótida común hasta la arteria carótida interna (ACI) sana y reseccionar el segmento patológico de esta última (fig. 1). El origen de la carótida externa sólo se preservó cuando fue posible. Se eligió el tamaño del injerto de PTFE que mejor se ajustaba al diámetro de los vasos nativos. El injerto venoso invertido se obtuvo del muslo y se utilizó únicamente cuando fue del diámetro y calidad suficientes.

Los pacientes se agruparon de acuerdo con el tipo de conducto usado para la reparación de la carótida, injertos de vena safena invertida o de PTFE. Los dos grupos se compararon utilizando la prueba de la χ^2 o la t de Student, según fuera apropiado, para evaluar las diferencias significativas en las características demográficas de los pacientes, factores de riesgo, indicaciones, detalles intraoperatorios, resultados y permeabilidad del injerto. Para este último parámetro, se usó un análisis de tablas de vida de Kaplan-Meier. Para todos los análisis estadísticos se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

En conjunto, se implantaron 41 injertos de interposición en 39 pacientes (PTFE $n = 31$, vena $n = 10$). En la tabla I se muestran las características demográficas y los factores de riesgo, que se correspondieron con la distribución habitual para pacientes vasculares. En el grupo de injerto venoso comparado con el de PTFE hubo un porcentaje significativamente desproporcionado de hombres (80% comparado con 42%, $p = 0,04$, respectivamente). La otra diferencia significativa

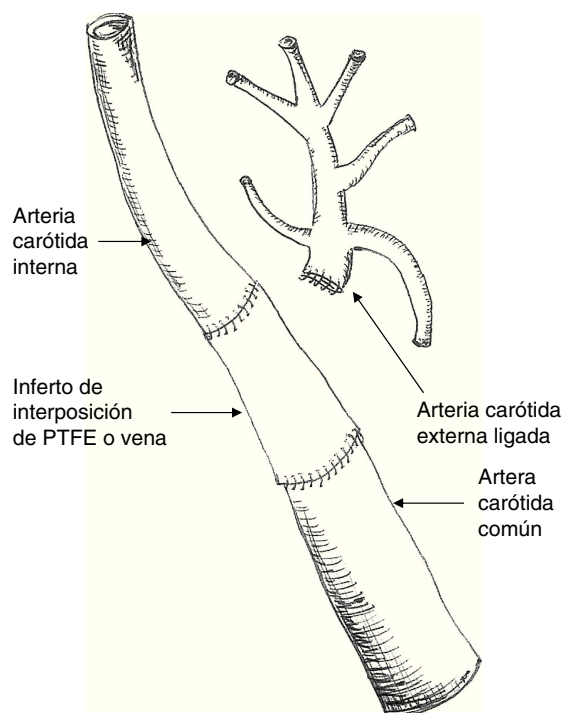


Fig. 1. La técnica quirúrgica más utilizada fue la interposición de injerto entre la carótida común y la ACI con resección del segmento patológico del vaso. La carótida externa sólo se preservó cuando fue posible. PTFE: politetrafluoroetileno.

entre ambos grupos fue que en el grupo de IPC con PTFE un mayor número de pacientes presentaban hiperlipemia comparado con el grupo de IC con vena (48% comparado con 10%, $p = 0,03$, respectivamente). En la tabla II se muestran las indicaciones operatorias. La principal indicación quirúrgica de la IPC fue un procedimiento previo de la carótida, habiendo sido sometidos 28 pacientes tratados previamente mediante una o múltiples intervenciones de EAC o SC (PTFE $n = 23$, vena $n = 5$, total 68%). De estos 28 pacientes, nueve eran sintomáticos (PTFE $n = 8$, vena $n = 1$, total 32%) habiendo experimentado AVC previos homolaterales o accidentes isquémicos transitorios (AIT) y 19, asintomáticos (PTFE $n = 15$, vena $n = 4$, total 68%) con estenosis de alto grado > 80%, a partir de los criterios diagnósticos del eco-Doppler. No se observaron diferencias significativas entre pacientes sintomáticos (39% comparado con 20%, $p = 0,6$) y asintomáticos (61% comparado con 80%, $p = 0,6$) tratados con IPC de PTFE o vena, respectivamente.

Algunos pacientes presentaban múltiples indicaciones para la IPC. Se identificó un total de cinco casos con exposición previa a la radiación

Tabla I. Demografía de los pacientes y factores de riesgo cardiovascular y operatorios en la comparación de IPC con empleo de injertos de PTFE (n = 31) o vena (n = 10)

| Características demográficas | PTFE (%) | Vena (%) | Valor de p |
|---|------------|-----------|------------|
| Hombres | 13 (41,9%) | 8 (80%) | 0,04 |
| Mujeres | 18 (58,1%) | 2 (20%) | 0,04 |
| Límites de edad (años) | 29-85 | 51-78 | |
| Edad, media | 63,6 años | 62,2 años | NS |
| Edad, mediana | 67 años | 67 años | |
| Factores de riesgo | | | |
| Hipertensión arterial | 21 (67,7%) | 7 (70%) | NS |
| Tabaquismo | 19 (61,3%) | 7 (70%) | NS |
| Hiperlipemia | 15 (48,4%) | 1 (10%) | 0,03 |
| Diabetes mellitus | 2 (6,5%) | 2 (20%) | NS |
| Coronariopatía | 9 (29%) | 2 (20%) | NS |
| Infarto de miocardio previo | 2 (6,5%) | 1 (10%) | NS |
| Insuficiencia cardíaca congestiva | 0 | 0 | NS |
| Angina | 1 (3,2%) | 2 (20%) | NS |
| Cirugía de revascularización coronaria | 3 (9,7%) | 1 (10%) | NS |
| Enfermedad pulmonar obstructiva crónica | 1 (3,2%) | 1 (10%) | NS |
| Insuficiencia renal | 3 (9,7%) | 0 | NS |
| Radioterapia cervical | 4 (12,9%) | 1 (10%) | NS |

NS: no significativo; PTFE: politetrafluoroetileno.

(PTFE n = 4, vena n = 1). De los cuatro casos del grupo PTFE, dos presentaban pseudoaneurismas y los otros dos estenosis recurrente después de un procedimiento carotídeo previo. Para el caso del grupo de injerto venoso, la indicación era secundaria a aterosclerosis, por lo que la tentativa de EAC primaria dio lugar a una lesión irreversible del vaso que requirió una reparación con IPC.

Otras indicaciones operatorias incluyeron tres aneurismas de la carótida (PTFE n = 1, vena n = 2), dos tumores del cuerpo carotídeo, una disección y tortuosidad/acodadura de la ACI, todas en el grupo PTFE. Se detectó displasia fibromuscular en dos pacientes, uno de los cuales presentó estenosis recurrente tras un procedimiento previo de la carótida por lo que se sometió a IPC de PTFE. En el otro se practicó una intervención primaria de la carótida en la que se realizó la IPC con vena al observarse displasia fibromuscular del vaso. En nueve pacientes (PTFE n = 6, vena n = 3) se produjeron dificultades técnicas durante la EAC que requirieron una reparación mediante IPC.

Tabla II. Indicaciones operatorias para la IPC con injertos de PTFE (n = 31) o vena (n = 10)

| Indicaciones operación | PTFE (%) | Vena (%) |
|--|----------|----------|
| Sintomático | 9 | 1 |
| Asintomático (estenosis recurrente > 80 %) | 14 | 4 |
| Implantación de <i>stent</i> carotídeo | 1 (3%) | 0 |
| Exposición previa a radiación | 4 | 1 |
| Aneurisma | 1 | 2 |
| Pseudoaneurisma | 2 | 0 |
| Tumor del cuerpo carotídeo | 2 | 0 |
| Disección | 1 | 0 |
| Tortuosidad/acodaduras ACI | 1 | 0 |
| Displasia fibromuscular | 1 | 1 |
| Dificultades con la endarterectomía | 6 | 3 |

ACI: arteria carótida interna; PTFE: politetrafluoroetileno.

Las cifras de la tabla hacen referencia al número de pacientes con dicha indicación específica para IPC. Obsérvese que en algunos pacientes hubo indicaciones múltiples.

Tabla III. Detalles operatorios de la IPC con injertos de PTFE (n = 31) o vena (n = 10)

| Detalles operatorios | PTFE (%) | Vena (%) | Valor de p |
|----------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Anestesia general | 31 (100%) | 10 (100%) | NS |
| Monitorización EEG | 22 (71%) | 10 (100%) | NS |
| Derivación | 4 (13%) | 4 (40%) | NS |
| Angiografía postoperatoria | 4 (13%) | 4 (40%) | NS |
| Eco-Doppler postoperatorio | 22 (71%) | 2 (20%) | 0,004 |
| Pérdida media estimada de sangre | 71 ml | 160 ml | 0,002 |
| Complicaciones intraoperatorias | 0 | 0 | NS |

NS: no significativo; PTFE: politetrafluoroetileno.

En la tabla III se citan los detalles operatorios importantes. Todos los pacientes se sometieron a anestesia endotraqueal general y la mayor parte se monitorizó con un mapeo cerebral electroencefalográfico (EEG). En el grupo de injerto venoso comparado con el de PTFE, se implantó una derivación basada en la monitorización por EEG en una mayor proporción de pacientes, lo que produjo una significación estadística marginal (40% comparado con 13%, $p = 0,06$, respectivamente). En el grupo de IPC con vena también se efectuó con más frecuencia una angiografía postoperatoria comparado con el grupo PTFE, también con una significación estadística marginal (40% comparado con 13%,

Tabla IV. Complicaciones postoperatorias de la IPC con injertos de PTFE (n = 31) o vena (n = 10)

| Complicaciones | PTFE (%) | Vena (%) | Valor de <i>p</i> |
|---|-----------|----------|-------------------|
| Muerte | 0 | 0 | NS |
| AVC | 1 (3,2%) | 1 (10%) | NS |
| Accidente isquémico transitorio | 1 (3,2%) | 0 | NS |
| Infarto de miocardio | 0 | 0 | NS |
| Hipertensión arterial (necesidad de ingreso en UCI) | 2 (6,5%) | 1 (10%) | NS |
| Arritmia | 1 (3,2%) | 1 (10%) | NS |
| Disfunción de par craneal | 4 (12,9%) | 2 (20%) | NS |
| Infección de la herida | 2 (6,5%) | 0 | NS |
| Hematoma | 0 | 1 (10%) | NS |
| Neumonía | 1 (3,2%) | 0 | NS |
| Hemorragia gastrointestinal | 1 (3,2%) | 0 | NS |

AVC: accidente vascular cerebral; NS: no significativo; PTFE: politetrafluoroetileno; UCI: unidad de cuidados intensivos.

$p = 0,06$, respectivamente). En el grupo de IPC con PTFE se efectuó un número significativamente mayor de eco-Doppler postoperatoria que en el grupo de IPC con vena (71% comparado con 20%, $p = 0,004$, respectivamente). En nuestro hospital ésta es la técnica de referencia para evaluar los injertos de interposición de PTFE. En el grupo de IPC con vena se produjo una pérdida significativamente mayor de sangre comparado con el grupo de IPC con PTFE (160 comparado con 71 ml, $p = 0,002$, respectivamente), aunque la cantidad siguió siendo insignificante y no se tradujo en una mayor necesidad de transfusión. En ninguno de ambos grupos se produjeron complicaciones intraoperatorias.

La tabla IV describe las complicaciones postoperatorias. En ninguno de los grupos se produjeron muertes perioperatorias a los 30 días. Se presentaron dos AVC postoperatorios, uno en cada grupo, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos. La tasa total de AVC a los 30 días fue del 4,9% (PTFE 3,2%, vena 10%). En el grupo de IPC con PTFE el episodio de AVC afectó a un paciente sometido a EAC primaria por estenosis sintomática. En este caso, la resección de la ACI y la IPC con PTFE fue necesaria por tortuosidad/acodadura de la ACI. El paciente presentó un cuadro de hemiparesia postoperatoria, que prácticamente se había resuelto en el momento del alta en el día 25 del postoperatorio. Su estancia hospitalaria se complicó por un cuadro

de neumonía. En el grupo de IPC con vena el episodio de AVC se produjo en un paciente con dos EAC previas del mismo lado con estenosis recurrente sintomática y que había presentado un AVC previo con hemiparesia residual. En este paciente se practicó una derivación intraoperatoria aunque en el postoperatorio experimentó un empeoramiento de la hemiparesia previa, que persistía en el momento del alta. En el grupo de IPC con PTFE se produjo un AIT que se resolvió en menos de 12 horas después de la operación. En el grupo de IPC con vena hubo un número proporcionalmente mayor de parálisis postoperatorias de pares craneales que en el grupo PTFE, aunque esto no fue estadísticamente significativo (20% comparado con 12,9%, $p = 0,08$, respectivamente). En el grupo de IPC con PTFE, tres de cuatro pacientes que presentaron disfunción de pares craneales habían sido intervenidos previamente, uno de los cuales había recibido también radioterapia en el cuello previamente. En el grupo de IPC con vena, ninguno de los pacientes ha sido intervenido previamente; sin embargo, uno sí presentaba antecedentes de radioterapia en la región cervical. La duración media de la estancia hospitalaria fue de 3,4 días (límites 1-25) en el grupo de IPC con PTFE y de 5,1 días (límites 2-12) en el grupo de IPC con vena. La mediana de la duración de la estancia hospitalaria fue ligeramente mayor en el grupo de IPC con vena que en el de IPC con PTFE (4 comparado con 2 días, respectivamente). No se observaron diferencias significativas en la duración media de la estancia hospitalaria entre ambos grupos. En el examen de la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) siete de 10 pacientes del grupo de IPC con vena precisaron una estancia total en la UCI de 13 días, mientras que en el grupo de IPC con PTFE sólo siete de 31 precisaron un total de 12 días en dicha unidad. Por lo tanto, la duración media no presentó diferencias significativas entre ambos grupos (1,9 comparado con 1,7 días, $p = 0,09$, respectivamente), aunque un menor número de pacientes del grupo de IPC con PTFE precisó la estancia en la UCI.

El seguimiento medio fue de 50 meses para el grupo de IPC con PTFE y de 30 para el grupo de IPC con vena. El rango del seguimiento del grupo de IPC con PTFE fue de 6-128 meses y de 2-71 meses en el grupo de IPC con vena. Se realizó el estudio postoperatorio mediante eco-Doppler postoperatorio en 29 de 31 pacientes (94%) del grupo de IPC con PTFE y en los 10 pacientes (100%) del grupo de IPC con vena. Se detectó un caso de oclusión asintomática en cada grupo. En el

grupo de IPC con PTFE ésta se detectó a los 17 días del postoperatorio y se trató mediante angioplastia y la implantación de un stent, pero presentó una nueva oclusión por lo que se realizó la ligadura y extirpación del injerto el día 32 del postoperatorio por infección protésica. La oclusión del injerto venoso se detectó a los 9 meses del postoperatorio, aunque no se trató al permanecer el paciente asintomático. Se detectaron tres lesiones hemodinámicamente significativas, dos en el grupo de IPC con PTFE y una en el grupo de IPC con vena. Las estenosis del primer grupo se detectaron, respectivamente, en el primer mes y a los 7 meses del postoperatorio, y fueron tratadas con éxito mediante angioplastia e implantación de un *stent* permeables en el último examen de seguimiento. La estenosis del injerto venoso se observó a los 26 meses del postoperatorio, pero el paciente decidió no someterse a un tratamiento adicional y se perdió para el seguimiento. La figura 2 es un gráfico de Kaplan-Meier que ilustra la permeabilidad de los injertos en los grupos de IPC con PTFE y con vena. La permeabilidad primaria global de los IPC con PTFE fue del 90%, con una permeabilidad primaria asistida del 97%. En el grupo de IPC con vena, la permeabilidad primaria global fue del 80%. La elección del conducto no pareció producir un impacto significativo en la permeabilidad primaria del injerto IPC en esta serie (PTFE comparado con vena, $p = 0,24$). No obstante, se observó una diferencia significativa entre la permeabilidad primaria asistida de los injertos de PTFE y la permeabilidad primaria de los venosos (PTFE comparado con vena, $p = 0,04$). En el grupo de IPC con PTFE se produjo la muerte tardía de un paciente que falleció por coronariopatía 4 meses después de la cirugía, y, hasta la fecha, no se han documentado AVC a largo plazo.

DISCUSIÓN

La endarterectomía carotídea es la modalidad operatoria de referencia para el tratamiento de la patología oclusiva de la carótida, con una mejora de la supervivencia libre de AVC comparada con el tratamiento médico de elección¹⁻³. No obstante, la reparación compleja de la carótida puede ser necesaria en caso de procedimientos previos con estenosis recurrente sintomática o asintomática, aneurismas o pseudoaneurismas, o ante dificultades técnicas durante la EAC como en pacientes con exposición previa a radiación. En este artículo presentamos pruebas claras de la

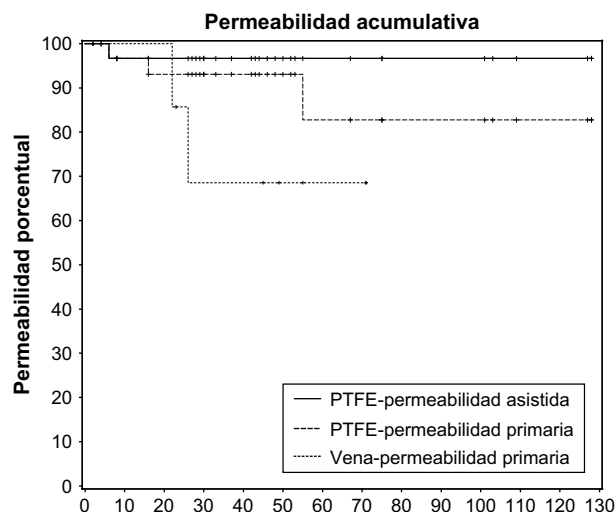


Fig. 2. Gráfico de Kaplan-Meier que compara la permeabilidad primaria acumulativa y permeabilidad primaria asistida de la IPC con injerto de PTFE ($n = 31$) con la permeabilidad primaria del injerto venoso ($n = 10$). No se identificaron diferencias significativas entre la permeabilidad primaria del injerto de PTFE y la de los venosos ($p = 0,24$), pero se observó una diferencia significativa entre la permeabilidad primaria asistida de los injertos de PTFE y la permeabilidad primaria de los injertos venosos ($p = 0,04$). Obsérvese que en el grupo de injerto venoso no hubo pacientes con permeabilidad primaria asistida. PTFE: politetrafluoroetileno.

utilidad de la IPC en el tratamiento de la reparación compleja de la carótida, demostrando una excelente permeabilidad y supervivencia libre de AVC en el seguimiento a largo plazo. Proponemos esta modalidad de tratamiento como alternativa viable a la EAC de referencia o al SC cuando estas opciones de tratamiento no son posibles.

En la presente serie la indicación para la IPC más frecuente fue, con diferencia, el antecedente de intervención carotídea previa. En 28 pacientes de 41 (68%) existía el antecedente de cirugía carotídea, en una ocasión en el 44%, en dos en el 22% y en tres en el 2%. Un paciente de la serie con antecedente de SC presentaba estenosis recurrente asintomática $> 80\%$ por eco-Doppler. No se identificaron diferencias significativas entre pacientes sintomáticos y asintomáticos tratados mediante la IPC con injerto de PTFE o venoso.

La irradiación previa del cuello no impide el uso de este procedimiento, ya que en cuatro de cinco pacientes tratados se observó la permeabilidad de los injertos después de una media de seguimiento de 20 meses. No obstante, en el quinto paciente el procedimiento con injerto de PTFE se complicó con la oclusión y la infección del injerto que

requirió la ligadura y extirpación. Por esta razón, no está claro si la radioterapia previa del cuello sería una contraindicación relativa de la IPC con injerto de PTFE.

En esta serie el conducto de elección fue el de PTFE en la mayor parte de pacientes, con el 76% de los injertos realizados frente al 24% de injertos venosos. Es muy probable que esto represente la facilidad de usar PTFE comparado con un injerto venoso, sin la prolongación añadida de la duración del procedimiento y la comorbilidad secundaria a la disección de la vena safena interna del muslo. El injerto venoso se eligió cuando se identificaron indicios de infección, como en el caso de un aneurisma micótico presentado en forma de pseudoaneurisma⁴. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en las otras indicaciones para la elección del conducto. En esta serie la mortalidad fue del 0% y la tasa de AVC a los 30 días fue del 4,9%. Estas cifras son mayores que en los resultados de los casos de EAC primaria obtenidos en nuestro centro para la que la tasa de AVC es del 1,1%⁵, pero son comparables a las descritas en los ensayos internacionales sobre esta técnica¹⁻³. Veldenz et al⁶ documentaron una tasa de AVC del 1,9% en una serie que incluyó 51 procedimientos IPC con injerto de PTFE, AVC. Sise et al⁷ no documentaron complicaciones perioperatorias en su serie de 26 casos de IPC con PTFE. Sin embargo, en el 68% de los casos del presente estudio la indicación para practicar IPC era una enfermedad recurrente de la carótida frente al 57% y al 36% de los casos en las anteriores series,, respectivamente. Esto podría representar una población de pacientes de mayor riesgo, con un aumento concomitante del riesgo de AVC en la presente serie. En una serie combinada de interposición de injertos de PTFE (n = 12) y derivaciones con injertos de PTFE (n = 20) para el tratamiento de patología carotídea, Becquemin et al⁸ obtuvieron una tasa de AVC del 3%, similar a los resultados del presente estudio. Treiman et al⁹ presentaron una tasa de AVC del 3,5% en 57 pacientes con estenosis recurrente de la carótida tras resección del vaso e IPC con injerto venoso, lo que también coincide con nuestros hallazgos. En el caso de las derivaciones con injerto de la carótida, se han obtenido resultados variables con el uso de cualquiera de ambos conductos, con una tasa de AVC (tasa de mortalidad) del 0-5%¹⁰⁻¹² (0%) para los injertos de PTFE y del 1-9%^{10,13,14} (0,7-4,5%) para los de vena.

Los pacientes con enfermedad carotídea recurrente representan un grupo más difícil desde un punto de vista técnico y presentan un mayor

riesgo asociado de AVC y de mortalidad. Una revisión de los estudios publicados demuestra que, en el grupo de cirugía carotídea iterativa, las tasas de AVC y de mortalidad oscilan entre el 0 y el 5,3% y entre el 0 y 1,4%, respectivamente, y la disfunción de pares craneales, entre el 1 y el 17%¹⁵⁻²². En esta serie, la reintervención de una EAC previa es la principal modalidad de tratamiento en la cual se indicó el tratamiento de la recurrencia de la enfermedad carotídea, con la práctica de la derivación carotídea y de la IPC en una minoría de casos. Globalmente, las tasas de AVC (4,9%), mortalidad (0%) y complicaciones, incluida la tasa de disfunción de los pares craneales (15%), se encuentran en los límites de estas otras series publicadas sobre tratamiento de "referencia" de la enfermedad carotídea recurrente.

En los pacientes de la presente investigación la duración de la estancia hospitalaria fue significativamente mayor que la publicada previamente por nosotros en EAC primarias, en las que la mayor parte de pacientes menores de 80 años se situaba entre los 1,8 y los 3,6 días. Sin embargo, en relación a la duración de la estancia en UCI sí se presentaban unos valores equivalentes (1,8 comparado con 1,7 días en el grupo de menos de 80 años de edad)⁵. La mayor estancia en la presente serie fue consecuencia directa de la presentación de un caso de AVC en cada grupo. En el grupo de IPC con PTFE, este paciente permaneció 25 días y en el grupo de IPC con vena el paciente permaneció 12 días, lo que contribuyó significativamente al aumento global de la duración media de la estancia. No obstante, la mediana de la duración de la estancia (2 días para el grupo PTFE comparado con 4 para el grupo vena) fue más comparable entre estas series. De todas formas, una mediana de la estancia ligeramente más prolongada puede atribuirse al mayor número de complicaciones menores, como la parálisis reversible de un par craneal o de las cuerdas vocales, o el manejo no operatorio de un pequeño hematoma consecuencia de una disección operatoria más difícil en este grupo de pacientes.

Los datos del seguimiento demostraron una permeabilidad primaria global para la IPC con injerto de PTFE del 90% y una permeabilidad primaria asistida del 97% durante una media de 50 meses. La permeabilidad primaria de los injertos de PTFE no fue significativamente diferente de la de injertos venosos, del 80% durante una media de 30 meses ($p = 0,24$). Sin embargo, la permeabilidad asistida del grupo de IPC con PTFE fue significativamente mejor que la permeabilidad

primaria del grupo de IPC con vena ($p = 0,04$). Esto puede ser debido, muy probablemente, al hecho de que un paciente con reestenosis en el grupo de IPC con vena tomó la decisión de no someterse a un tratamiento adicional e hizo imposible el estudio de la permeabilidad primaria asistida en el grupo de IPC con vena para su comparación. Hasta la fecha, no se ha producido ningún caso de AVC ni de fallecimiento tardíos. No existe en la literatura una serie similar conocida por los autores con un período de seguimiento más prolongado para procedimientos de IPC de la arteria carótida. Los datos coinciden con los de otros autores que demuestran una permeabilidad a largo plazo global adecuada utilizando la IPC. Veldenz et al⁶ mostraron una tasa de permeabilidad a largo plazo y de supervivencia libre de AVC a los 2 años que superó el 96%, y Sise et al⁷ obtuvieron una tasa de supervivencia libre de estenosis del 89% a los 39 meses en su serie IPC con PTFE. Becquemin et al⁸ presentaron una permeabilidad primaria del 89% para la IPC con PTFE y derivación con injerto a los 4 años en su serie. La permeabilidad de la IPC con el injerto venoso descrita en el presente estudio es similar a la permeabilidad global del injerto del 93% después de 35 meses establecida por Treiman et al⁹ en una serie mayor sobre IPC con injerto venoso. Después de la derivación con injerto carotídeo, la tasa de supervivencia libre de estenosis fue del 83% a los 3 años utilizando injerto venoso¹⁴ y del 95% a los 3 años utilizando PTFE¹¹.

En conjunto, cuando se examinan los resultados de procedimientos carotídeos iterativos, las tasas de supervivencia libres de AVC varían del 90% al 93,6% a los 5 años^{15-19,20,21}, y las de ausencia de reestenosis, del 88,2% al 96% a los 5 años^{17-19,20,21}. Esto sugiere que, aun cuando se usa para el tratamiento de una enfermedad recurrente de la carótida, la IPC produce tasas comparables de supervivencia a largo plazo libre de AVC y libre de reestenosis comparado con la modalidad quirúrgica de referencia EAC o EAC iterativa.

Partiendo de estos datos y con la debida consideración de las limitaciones del tamaño del estudio y su naturaleza retrospectiva, podemos concluir que la IPC es una excelente alternativa cuando la EAC o el SC no son viables, y que en pacientes con enfermedad recurrente de la carótida en los que rehacer una EAC se asocia con una elevada incidencia de reestenosis debido a hiperplasia de la íntima, es una opción segura y posiblemente preferente. Además, cuando se determina que la IPC es necesaria, el PTFE puede ser el conducto de elección con la ventaja de su

facilidad de uso, disminución de la morbilidad al evitar la necesidad de la disección venosa en el muslo, y una permeabilidad a largo plazo excelente comparado con la EAC standar, EAC iterativa o la reparación mediante IPC con vena autóloga. La utilización de un injerto venoso puede reservarse para indicaciones específicas como un campo quirúrgico con prueba de infección o, posiblemente, la exposición previa a la irradiación. Son necesarios estudios prospectivos adicionales, con un seguimiento a largo plazo, para determinar la mejor elección del conducto en estos casos complejos.

CONCLUSIÓN

La IPC desempeña un papel en la cirugía por enfermedad carotídea recurrente, aneurismas, tumores y otras reparaciones complejas del vaso cuando la EAC o el SC no pueden realizarse o están contraindicadas. Hemos demostrado claramente que el injerto IPC se añade al arsenal terapéutico de los cirujanos vasculares como una modalidad segura y eficaz a corto plazo, con excelentes datos de supervivencia a largo plazo libre de AVC y de reestenosis.

Los autores desean expresar su agradecimiento a Robert Lohman, MD, por su ayuda con la figura 1.

BIBLIOGRAFÍA

1. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med* 1991;325:445-453.
2. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet* 1991;337:1235-1243.
3. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273:1421-1428.
4. Angle N, Dorafshar AH, Ahn SS. Mycotic aneurysm of the internal carotid artery—a case report. *Vasc Endovascular Surg* 2003;37:213-217.
5. Dorafshar AH, Reil TD, Moore WS, et al. Cost analysis of carotid endarterectomy: is age a factor? *Ann Vasc Surg* 2004;18:729-735.
6. Veldenz HC, Kinser R, Yates GN. Carotid graft replacement: a durable option. *J Vasc Surg* 2005;42:220-226.
7. Sise MJ, Ivy ME, Malanche R, Ranbarger KR. Polytetrafluoroethylene interposition grafts for carotid reconstruction. *J Vasc Surg* 1992;16:601-608.
8. Becquemin JP, Cavillon A, Brunel M, Desgranges P, Melliére D. Polytetrafluoroethylene grafts for carotid repair. *Cardiovasc Surg* 1996;4:740-745.

9. Treiman GS, Jenkins JM, Edwards WH, Sr, et al. The evolving surgical management of recurrent carotid stenosis. *J Vasc Surg* 1992;16:354-363.
10. Roddy SP, Darling RC, 3rd, Ozsvath KJ, et al. Choice of material for internal carotid artery bypass grafting: vein or prosthetic? Analysis of 44 procedures. *Cardiovasc Surg* 2002;10:540-544.
11. Camiade C, Maher A, Ricco JB, et al. Carotid bypass with polytetrafluoroethylene grafts: a study of 110 consecutive patients. *J Vasc Surg* 2003;38:1031-1038.
12. Cormier JM, Cormier F, Laurian C, Gigou F, Fichelle JM, Bokobza B. Polytetrafluoroethylene bypass for revascularization of the atherosclerotic internal carotid artery: late results. *Ann Vasc Surg* 1987;1:564-571.
13. Cormier JM, Cormier F, Marzelle J, Fichelle JM. Polytetrafluoroethylene interposition grafts for carotid reconstruction. *J Vasc Surg* 1993;17:809-810.
14. Lauder C, Kelly A, Thompson MM, London NJ, Bell PR, Naylor AR. Early and late outcome after carotid artery bypass grafting with saphenous vein. *J Vasc Surg* 2003;38:1025-1030.
15. Ballinger BA, Money SR, Chatman DM, Bowen JC, Ochsner JL. Sites of recurrence and long-term results of redo surgery. *Ann Surg* 1997;225:512-517.
16. Rockman CB, Riles TS, Landis R, et al. Redo carotid surgery: an analysis of materials and configurations used in carotid reoperations and their influence on perioperative stroke and subsequent recurrent stenosis. *J Vasc Surg* 1999;29:72-81.
17. Archie JP, Jr. Reoperations for carotid artery stenosis: role of primary and secondary reconstructions. *J Vasc Surg* 2001;33:495-503.
18. AbuRahma AF, Jennings TG, Wulu JT, Tarakji L, Robinson PA. Redo carotid endarterectomy versus primary carotid endarterectomy. *Stroke* 2001;32:2787-2792.
19. O'Hara PJ, Hertzner NR, Karafa MT, Mascha EJ, Krajewski LP, Beven EG. Reoperation for recurrent carotid stenosis: early results and late outcome in 199 patients. *J Vasc Surg* 2001;34:5-12.
20. Hill BB, Olcott C, 4th, Dalman RL, Harris EJ, Jr, Zarins CK. Reoperation for carotid stenosis is as safe as primary carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 1999;30:26-35.
21. Mansour MA, Kang SS, Baker WH, et al. Carotid endarterectomy for recurrent stenosis. *J Vasc Surg* 1997;25:877-883.
22. Cho JS, Pandurangi K, Conrad MF, et al. Safety and durability of redo carotid operation: an 11-year experience. *J Vasc Surg* 2004;39:155-161.