

Diagnóstico invasivo frente al no invasivo en la enfermedad carotídea: una discusión fuera de foco

C.J. Estol

Ha pasado medio siglo desde que se realizó la primera endarterectomía carotídea y casi una década desde la publicación de los trabajos que, con una metodología científica adecuada, mostraron la superioridad de esta cirugía sobre el tratamiento médico de la enfermedad carotídea sintomática [1,2]. Sin embargo, las indicaciones de la cirugía carotídea aún despiertan controversia.

Para evitar caer en la situación de los filósofos que, sin nunca haber visto un elefante, tocaban con los ojos vendados distintas partes del cuerpo de este animal y, por lo tanto, lo definían de forma diferente, debemos *a priori* especificar el tema en discusión. Por un lado, está la exactitud del ultrasonido (p. ej., técnicas de última generación con dúplex color) para la definición de una lesión estenosante en la bifurcación de la arteria carótida interna y, por otro, la duda sobre si la indicación de cirugía carotídea resulta apropiada basada únicamente en la información proporcionada por el ultrasonido. Se debe evitar transformar este dilema eminentemente clínico en una disputa entre los puntos de vista e intereses de laboratorios de ultrasonido, cirujanos y de los clínicos que evalúan pacientes con enfermedad cerebrovascular. El cristal de análisis debe ser transparente y no estar involuntariamente empañado por la especialidad del autor de turno.

MIOPÍA DEL PROBLEMA

¿Es el ultrasonido un método de diagnóstico confiable? La respuesta es sí. ¿Puede un cirujano operar a un paciente con los datos del ultrasonido como única información diagnóstica? La respuesta es sí –‘poder’ puede, la cuestión es si debe–. ¿Define la discusión sobre la exactitud diagnóstica del ultrasonido frente a la angiografía cuál es el método adecuado para la indicación y realización de una endarterectomía? La respuesta es no. ¿Debe realizarse una indicación quirúrgica en un paciente con aparente enfermedad carotídea basada sólo en la información obtenida con el ultrasonido? La respuesta es no.

En estas preguntas está la clave de lo que debemos definir. El foco del problema no es solamente la exactitud del ultrasonido como tecnología diagnóstica, sino que es inapropiado realizar una indicación quirúrgica basada exclusivamente en un resultado de laboratorio que no evalúa de forma completa el sistema cerebrovascular.

El siguiente caso clínico es representativo. Un paciente desarrolló debilidad moderada en su brazo derecho y disartria después de que estos síntomas fluctuaran durante tres días. El ultrasonido reveló una estenosis de 70-80% en la carótida interna izquierda confirmada con angiografía por resonancia magnética nuclear (RMN). El paciente fue dado de alta al cuarto día de ingreso en el hospital. ¿Por qué, de

acuerdo con nuestra práctica habitual, a este paciente no se le realizó una angiografía convencional? ¿Por qué no fue operado de una arteria carótida ‘sintomática’ con estenosis mayor al 70%? El contexto clínico justifica la conducta tomada: el paciente es un hombre de 82 años con hemiplejía izquierda secundaria a infarto lacunar desde hacía 20 años. Su hipertensión (además es diabético y dislipémico) estuvo descontrolada durante dos meses debido a que por una hiponatremia se había suspendido el diurético que tomaba. A causa de una epistaxis recurrente también se había suspendido la aspirina. El examen neurológico revelaba un cuadro que concordaba con el síndrome de ‘disartria-mano torpe’ secundario a isquemia lacunar y no una debilidad correspondiente a territorio de vaso mayor. La RMN reveló un infarto lacunar izquierdo en el que, si bien no podía definirse la antigüedad, su localización era consecuente con el cuadro clínico y no estaba presente en estudios previos. La estenosis carotídea se consideró un hallazgo incidental. Evidentemente, todas estas interpretaciones no fueron tan obvias, ya que se envió al paciente a su casa desde la Sala de Emergencias el día previo a su ingreso, cuando ya tenía el déficit establecido (el problema fue atribuido a la hiponatremia y a su ‘edad’). La exactitud diagnóstica de los métodos utilizados no influyó en la decisión terapéutica, la cual dependió de la interpretación clínica de numerosas variables, entre ellas el hecho de que, si se hubiera propuesto cirugía para la carótida ‘asintomática’, el sistema de salud del paciente no disponía de un cirujano con experiencia que asegurara un riesgo quirúrgico aceptable. La evaluación de este paciente podría haberse simplificado a la ecuación de la ocurrencia de síntomas en territorio carotídeo y la concordancia de dos métodos diagnósticos no invasivos en definir una estenosis carotídea mayor al 70% para justificar una endarterectomía.

Valor del ultrasonido en el diagnóstico de la enfermedad carotídea

La literatura abunda en datos que con similar rigor científico definen tanto una alta como una moderada fiabilidad del ultrasonido para el diagnóstico de la enfermedad estenosante en la bifurcación carotídea. Fernández et al [3], como ejemplo de la primera postura y con un trabajo de impecable metodología y capacidad técnica, estudian con ultrasonido 62 pacientes –un tercio de ellos asintomáticos– con estenosis mayores al 70% y comparan estos resultados con los de la angiografía convencional. En pacientes con estenosis contralateral menor al 50%, los autores comunican para el ultrasonido una sensibilidad, especificidad y un valor predictivo positivo y negativo del 100%. El índice de kappa para el total de las 124 arterias estudiadas fue de 0,8. En pacientes con estenosis mayor al 50% bilateral el índice de kappa fue de 0,5 y en aquellos con estenosis mayor al 50% en la arteria de estudio y menor al 50% contralateral el índice fue de 0,9. Las discrepancias detectadas se debieron a dos casos informados como oclusión por el ultrasonido y permeables por angiografía; un paciente con estenosis suboclusiva por ultrasonido y de oclusión en la angiografía, y dos individuos con estenosis bilateral mayor al 50% en que el ultrasonido sobrestimó el grado de estenosis. Algunos estudios representativos han mostrado resultados similares [4-6].

En otro estudio reciente, y como contrapartida de la postura anterior, New et al [7] concluyen que, debido a la variabilidad de resul-

Director del Centro Neurológico de Tratamiento y Rehabilitación. Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: Dr. Conrado J. Estol. Pacheco de Melo, 1860. Buenos Aires, Argentina. E-mail: cjestol@infovia.com.ar

© 2000, REVISTA DE NEUROLOGÍA

REVISTA DE NEUROLOGÍA no se identifica necesariamente con las opiniones expresadas por los autores en esta sección.

[REVNEUROL2000; 31: 422-6] [<http://www.revneurolog.com/3105/j050422.pdf>]

tados con un elevado índice de falsos positivos y negativos, la utilización exclusiva de ultrasonido para determinar la gravedad de estenosis carotídea puede ocasionar un gran número de operaciones inapropiadas. Los autores comparan los resultados de estudios de ultrasonido obtenidos en 255 casos consecutivos (460 arterias) con los resultados angiográficos. Los pacientes se evaluaron en diferentes laboratorios (algunos acreditados) de hospitales comunitarios en la costa este de Estados Unidos. El valor predictivo positivo del ultrasonido para diagnosticar estenosis mayor al 70% fue del 45% (sensibilidad del 93% y especificidad del 67%). Independientemente del punto de corte utilizado por el ultrasonido para la estenosis, el estudio se asoció con un porcentaje alto de falsos positivos y negativos. La mayoría de las mediciones con ultrasonido sobrestimaron el grado de estenosis. Los autores no refirieron diferencias significativas en la exactitud de los laboratorios que dependieran de si estaban acreditados o no. Otros autores han comunicado limitaciones similares del ultrasonido [8-10].

Aunque previos a los estudios descritos, los resultados del ultrasonido en el NASCET (*North American Carotid Endarterectomy Trial*) y en el ACAS (*Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study*) son paradigmas de la variabilidad observada, aun dentro del riguroso territorio de los estudios aleatorizados [2,11]. A pesar de que los datos no se comunicaron específicamente en la publicación original, en el NASCET se observó una pobre correlación entre los resultados del ultrasonido y las angiografías realizadas con anterioridad a la aleatorización de pacientes [12]. En el ACAS, el valor predictivo positivo de los estudios fue del 93% para un punto de corte del 60% en la estenosis. Aunque sugestivo de alta exactitud diagnóstica, este valor implica que pueden haberse incluido un 5% de falsos positivos entre los pacientes del grupo con tratamiento médico (7,4% de falsos positivos por ultrasonido para todos los pacientes).

La reproducibilidad en la interpretación de estudios y la descripción de las características de la placa ateromatosa son dos variables importantes para evaluar la fiabilidad del ultrasonido. Mediante la utilización del test de kappa para concordancia entre e intra-observadores, un estudio reciente mostró una pobre correlación entre ultrasonografistas para la interpretación de la morfología de placa carotídea [13].

Si consideramos variables independientes del operador, hasta en un 15% de los pacientes el estudio de ultrasonido no puede completarse por razones técnicas [12,14]. Entre otras, las causas que más frecuentemente limitan el estudio incluyen la presencia de acodamientos y rulos en la arteria, bifurcación carotídea cervical alta, lesiones con origen en la bifurcación y extensión cervical alta, calcificación arterial, cuello ancho y corto, y agitación del paciente.

La sólida evidencia sobre la exactitud diagnóstica del ultrasonido en laboratorios especializados no es extrapolable a laboratorios vasculares en la práctica asistencial cotidiana. Una realidad del sistema actual de salud es que, en la mayoría de los centros de diagnóstico por ultrasonido, el mismo operador realiza estudios venosos, arteriales, abdominales y obstétricos, con la consiguiente dificultad para lograr un grado de capacidad experta en alguna de estas áreas. En casos con dedicación vascular exclusiva, la realización de estudios en un contexto 'comercial' no académico (elevado número de estudios con tiempo acotado) también limita la calidad del resultado [15]. Incluso los profesionales que hemos trabajado en centros académicos de referencia para la enfermedad cerebrovascular con acceso a sofisticados laboratorios de ultrasonido, hemos tenido la experiencia frecuente de encontrar falsos positivos y negativos identificados de acuerdo con la sospecha clínica –y que seguramente en algunos casos han pasado desapercibidos–. Si bien la validación y acreditación de laboratorios constituye un paso adelante, no resuelve el problema. El proceso de validación y acreditación no siempre es fácil y en muchos países es directamente inexistente. El proceso de validación es par-

ticular al operador y a una máquina en especial, por lo que, si cualquiera de los dos cambiara, la validación también debería reactualizarse con los claros inconvenientes inherentes al proceso. Ello se complica aún más en los laboratorios donde la persona que realiza el estudio es diferente de la que los informa. Obviamente, el proceso de acreditación no evita el índice de falsos positivos y negativos relacionados con el ultrasonido.

En el escenario ideal, todos los pacientes deberían ser evaluados inicialmente con ultrasonido para seleccionar a aquellos que podrían beneficiarse con cirugía. En diversos estudios sobre la fiabilidad del ultrasonido para el diagnóstico de estenosis carotídea, se parte de la premisa de que, a partir de cierto límite expresado en porcentaje de estenosis carotídea, existe una indicación clara para la cirugía de pacientes sintomáticos y asintomáticos. Nada podría estar más lejano de la realidad. El cirujano y el especialista en ultrasonido muestran buena correlación entre los hallazgos del ultrasonido y los quirúrgicos; sin embargo, esta correlación anatomodiagnóstica no implica que la estenosis en cuestión tenga indicación quirúrgica.

Valor de la angiografía en el diagnóstico de la enfermedad carotídea

Las indicaciones actuales para la endarterectomía carotídea se basan en los resultados de estudios que definieron con angiografía convencional el grado de estenosis en pacientes sintomáticos y asintomáticos. Por lo tanto, no deberían extrapolarse estos resultados a pacientes en los que la indicación quirúrgica se base en estudios de ultrasonido sin la utilización de angiografía.

La angiografía por catéter debe obtenerse mediante la técnica convencional de Seldinger y siguiendo un orden lógico de estudio que comienza con la arteria potencialmente afectada y continúa con la contralateral. De acuerdo con el contexto clínico, se decidirá individualmente si se estudia o no el sistema vertebrobasilar con inyección de una o ambas arterias vertebrales. Deberán obtenerse imágenes extra e intracraneales con, por lo menos, una proyección anterior y otra lateral. Las mediciones se harán con el software adecuado para este propósito y se empleará el método NASCET para el cálculo de estenosis ($1 - \text{diámetro de la estenosis} / \text{diámetro normal} \times 100$), o manualmente con el uso estricto de un compás o regla apropiados [2]. Los errores más frecuentes observados al indicar una angiografía incluyen la filmación aislada de la arteria afectada (sin incluir otras arterias necesarias para la interpretación del cuadro), estudio exclusivo de la arteria asintomática cuando por comodidad se comienza la angiografía con este vaso y debido a una complicación no se llega a inyectar la arteria afectada, ausencia de imágenes intracraneales y registro de un único plano (anterior o lateral).

Diversos autores han cuestionado el reemplazo de la angiografía por mediciones obtenidas con métodos no invasivos [12,16]. Por otro lado, la principal crítica al uso de la angiografía es que somete al paciente a un cierto riesgo de morbimortalidad [17]. El riesgo general aceptable de la angiografía no debe sobrepasar el 1%, con una mortalidad menor del 0,1%; valores superiores ponen en riesgo la obtención de beneficio con la cirugía. La revisión de varios estudios angiográficos publicada hace una década mostró una frecuencia de complicaciones en el intervalo descrito [18]. El avance en el uso de terapias endovasculares para el tratamiento de malformaciones vasculares intracraneales ha contribuido a una mayor experiencia y mejores resultados con estas técnicas de imagen. Series de angioplastias carotídeas comunican desde un 0% de complicaciones mayores o fallecimiento en relación con el procedimiento, por lo que cuando sólo se realizan imágenes de la arteria, sin agregar manipulaciones de la misma, es razonable esperar un bajo número de complicaciones [19]. La variabilidad del riesgo angiográfico está claramente representada por los estudios NASCET, donde pacientes sintomáticos tuvieron una morbilidad del 0,7%, y el ACAS donde pacientes asintomáticos

Tabla. Variables que limitan la capacidad del ultrasonido como único estudio para indicación de endarterectomía carotídea.

Clinica	Técnica	Escenarios especiales	Gradiente de estenosis
Sólo identifica un segmento del sistema cerebrovascular	Codos, rulos, cuello grueso y corto, agitación	Estenosis suboclusiva, disección, trombo intraluminal, ulceración, aneurismas intracraneales, estenosis intracraneal	No permite definir estenosis con aproximación del 10% o menor

presentaron un 1,2% de complicaciones (mortalidad del 0,2%) [2,11]. La frecuencia de complicaciones angiográficas fue del 0% en la serie de Fernández et al [3]. Sin embargo, podría argumentarse que, por baja que sea, no existe un grado de morbimortalidad 'despreciable'. El argumento válido es que la morbilidad y mortalidad inevitablemente asociadas con la cirugía carotídea son injustificables cuando el procedimiento se realiza en un paciente diagnosticado de forma errónea por métodos no invasivos. Intuitivamente resulta razonable concluir que donde no esté disponible un centro de hemodinamia con bajo riesgo de morbimortalidad relacionado con la angiografía, es poco probable que exista un cirujano que pueda realizar una endarterectomía dentro del estricto marco de riesgo definido en la literatura médica.

¿Es la combinación de métodos no invasivos una solución potencial al problema del diagnóstico?

Frecuentemente se utiliza el razonamiento de que si dos o más estudios no invasivos concuerdan en el diagnóstico, entonces se puede confiar en el resultado obtenido. Con ello parece que se acepta el hecho de que disponemos de estudios de baja capacidad diagnóstica y de que solamente cuando varios concuerdan podemos 'confiar' en sus resultados. El ideal es que un único estudio sea de una exactitud tal que los datos que provea sean fiables y completos (p. ej., que evalúe el sistema cerebrovascular de forma total y no solamente un segmento del mismo). A pesar de los grandes avances en este campo, el estudio ideal (alta sensibilidad y especificidad, morbimortalidad nula, amplia disponibilidad, coste razonable) aún no está disponible [20].

Otras variables significativas en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad carotídea

Datos de publicación reciente han comenzado a definir diversos aspectos del estado arterial que influyen, más allá de la estenosis, en la selección del candidato quirúrgico ideal (Tabla).

Aterosclerosis intracraneal

Fernández et al relativizan la importancia de la presencia de aterosclerosis intracraneal como un argumento importante a favor de la evaluación angiográfica [3]. Sin embargo, recientemente un subanálisis del NASCET reveló que la presencia de aterosclerosis intracraneal, desde leve (irregularidad de la pared arterial sin estenosis) hasta grave (estenosis mayor del 50%), es un factor de riesgo independiente en enfermedad carotídea sintomática que aumentó la ocurrencia de ictus en los pacientes del grupo médico. La endarterectomía disminuyó este riesgo, por lo que la estenosis intracraneal se agrega al conjunto de variables que influyen en el momento de tomar la decisión quirúrgica [21]. La incidencia general de aterosclerosis intracraneal varía en un 30-50%, y afectó a un tercio de los pacientes alea-

torizados en el NASCET. Aunque significativa, esta incidencia está sesgada debido a que el protocolo requería la exclusión de los pacientes que tuvieran una estenosis intracraneal considerada más significativa que la enfermedad extracraneal. Ello sugiere que, en la población general, la prevalencia de estenosis intracraneal es mayor que la comunicado en el NASCET. Dado que métodos no invasivos, como la angiografía por RMN, la tomografía axial computarizada (TAC) espiral y el Doppler transcraneal, no definen de forma fiable estenosis intracraneales moderadas, la angiografía convencional adquiere un valor diagnóstico agregado para este grupo de pacientes. En su parte inicial retrospectiva, el grupo de estudio de la WASID (*Warfarin-Aspirin Symptomatic Intracranial Disease*) ha comunicado que la anticoagulación oral fue el tratamiento más efectivo para la enfermedad intracraneal sin enfermedad estenosante extracraneal asociada [22]. Hemos visto con frecuencia pacientes con estenosis de la arteria cerebral media (ACM) sintomática operados por una estenosis detectada de forma incidental en el cuello (un paciente fue operado de ambas carótidas hasta que, en una consulta posterior por persistencia de los síntomas, se detectó estenosis bilateral del segmento M₁ de la ACM), y otros con lesiones en la circulación vertebrobasilar con presentación clínica que imitaba una lesión carotídea.

Estenosis suboclusiva

Otro escenario destacable es la estenosis crítica, el último estadio operable de la lesión arterial oclusiva en que una luz 'con cabeza de alfiler' sólo permite el paso de un 'hilo' sanguíneo. Ello puede ser interpretado por el ultrasonido como un falso positivo y, por lo tanto, descartarse la cirugía ante la aparente evidencia de una 'oclusión'. Con técnicas especiales de angiografía y la utilización de mayor cantidad de cuadros en la unidad de tiempo, puede objetivarse el pasaje sanguíneo a través del segmento gravemente estenosado y confirmarse así la presencia de una lesión operable. Fernández et al [3] destacan las dificultades del ultrasonido en estas estenosis críticas y atribuyen al uso de contraste una mayor exactitud diagnóstica en este proceso. Otros autores han confirmado esta ventaja del contraste (*levovist*) en un grupo selecto de pacientes [23,24]. Sin embargo, la disponibilidad generalizada y la capacitación para el empleo de esta técnica están lejos de ser una realidad cotidiana. En muchos casos, los sistemas de cobertura de salud no cubren el –significativo– coste añadido del material de contraste, lo que representa otra importante limitación a su utilización generalizada.

Trombo intraluminal

En ocasiones, las irregularidades o estenosis en la bifurcación carotídea generan un trombo intraluminal parcialmente adherido a la pared del vaso. Diversas publicaciones han confirmado que los intentos quirúrgicos por extraer estos trombos, en general, producen la oclusión arterial [25]. El tratamiento ideal del trombo intraluminal es la anticoagulación oral que habitualmente ocasiona su desaparición dentro de las 2-4 primeras semanas del tratamiento. En caso de existir una estenosis significativa asociada, ésta puede ser operada tras la resolución del trombo. En el NASCET se detectaron 53 pacientes con trombo intraluminal [26]. Estos enfermos tuvieron mayor incidencia de episodios cerebrovasculares, estenosis carotídea asociada grave y ausencia de beneficio con el tratamiento quirúrgico, en comparación con el grupo de tratamiento médico. Probablemente debido al bajo número de pacientes con trombo intraluminal en el NASCET no se detectó un riesgo perioperatorio significativamente aumentado [27]. El ultrasonido no define de forma fiable la baja ecogenicidad de un trombo intraluminal agudo, y con angiografía pueden requerirse hasta tres planos para su identificación fiable.

Ulceración

Si bien el ultrasonido posee una alta definición para detectar irregu-

laridades en la pared arterial, su capacidad para la detección de ‘nichos’, que es lo que la angiografía define como ‘ulceración’, es menor. Estos ‘nichos’ son los que se han asociado con mayores complicaciones en pacientes con lesiones estenóticas sintomáticas de la bifurcación carotídea [28]. El riesgo de un ictus al cabo de dos años en pacientes del NASCET con estenosis del 75-95% y ulceración fluctuó en un 26-73%. Este tema está agravado por la existencia de diversas definiciones de ‘úlceras’ e incluso algunos autores cuestionan la posibilidad de definir ulceración –un diagnóstico dependiente de la microscopía– sobre la base del ultrasonido o la angiografía [29]. Cuando lesiones irregulares de aspecto ulcerado ocurren en arterias sin estenosis asociada, sus implicaciones fisiopatológicas son más difíciles de definir y probablemente se relacionan con la formación de un trombo blanco como respuesta a los antiagregantes plaquetarios.

Aneurismas intracraneales

En el NASCET se detectaron aneurismas en 66 pacientes, de los que ocho fueron considerados candidatos para clipado por tener un diámetro mayor a 5 mm [12]. En tres ocasiones, hemos evaluado pacientes con sangrado por rotura de un aneurisma intracraneal posterior a la cirugía de la estenosis carotídea ipsilateral. La especulación sobre un fenómeno de hiperflujo agudo puede ser cuestionable, pero una correlación coincidente es también improbable. Si bien el hallazgo de aneurismas es relativamente infrecuente (3,2% en el NASCET), la posible existencia de una malformación vascular constituye otro argumento en favor de una evaluación intracraneal con técnicas de alta resolución como la angiografía.

Diseccción

La diseccción arterial es una patología que frecuentemente afecta a la arteria carótida interna en sus segmentos extra e intracraneales. Puede ocurrir de forma espontánea o secundariamente a traumatismos, infecciones y alteraciones del colágeno. El espacio de la pared arterial disecado se llena con un trombo que puede liberarse distalmente a través de una rotura de la íntima (embolia arterio-arterial) o permanecer aislado en el espesor de la pared y causar o no efecto de masa. Si bien el modo-B del ultrasonido puede detectar el movimiento característico de la íntima arterial disecada, en general, la confirmación de una diseccción arterial requiere una angiografía cerebral [30]. La cirugía está excepcionalmente indicada en las disecciones arteriales, y en la literatura médica al respecto se prefiere el empleo de la anticoagulación oral o de los antiagregantes.

Estratificación del grado de estenosis

La identificación exacta del porcentaje de estenosis constituye uno de los argumentos de mayor peso para el uso de un método que permita mediciones precisas del grado de estenosis arterial. El beneficio con la cirugía en pacientes con estenosis sintomática del 50-69% está estrictamente condicionado por diversas variables [31]. El beneficio quirúrgico se observó en varones y no en mujeres, en eventos hemisféricos pero no retinianos, en pacientes que recibieron mayores dosis de aspirina, y con ictus establecidos y no transitorios. Se observó un mayor riesgo operatorio en los pacientes con diabetes, hipertensión (diastólica), isquemia silente cerebral demostrada mediante imagenología, enfermedad de carótida izquierda, oclusión carotídea contralateral, una dosis de aspirina menor a 650 mg por día y ausencia de historia de infarto de miocardio. El balance entre estos ‘pros’ y ‘contras’ contribuye a definir los mejores candidatos quirúrgicos con estenosis del 50-69%. La incidencia de eventos cerebrovasculares al cabo de cinco años en los pacientes quirúrgicos fue del 15,7% frente a un 22,2% en los pacientes del grupo médico, porcentaje que muestra que se deben operar el doble de pacientes con estenosis carotídea del 50-69% para obtener el mismo beneficio que en pacientes con estenosis del 70-99%. Los hallazgos en el ECST (*European Carotid*

Surgery Trialists) mostraron resultados similares [32]. Si bien en el espectro de estenosis del 70-99% en NASCET el beneficio quirúrgico al cabo de dos años fue significativamente mayor que el del tratamiento médico, con una disminución absoluta del riesgo del 17% (riesgo de ictus del 26% en el grupo médico y del 9% en el grupo quirúrgico), la magnitud del beneficio aumentó progresivamente en relación con los decilos sucesivos de estenosis. Por lo tanto, la disminución del riesgo de ictus a los dos años para pacientes con estenosis del 70-79% fue del 12% ($\pm 4,8$), para pacientes del 80-89% de estenosis fue del 18% ($\pm 6,2$) y para aquellos con estenosis del 90-99% la disminución del riesgo fue del 26% ($\pm 8,1$) [2]. Estos datos llevan a que, si bien es improbable que se justifique contraindicar cirugía de una arteria carótida sintomática con un 90% de estenosis por el alto beneficio que conlleva su tratamiento, en un paciente con estenosis sintomática del 75% y comorbilidad importante (enfermedad coronaria o respiratoria agudas, demencia grave), edad avanzada (>85 años) o sin acceso al centro médico o cirujano ideales, el balance de potencial beneficio podría inclinarse hacia la opción no quirúrgica.

En la enfermedad carotídea asintomática, el beneficio quirúrgico es cuestionable si nos basamos en numerosos análisis que muestran una historia natural con muy baja incidencia de eventos (2% anual). Ello constituye otro escenario donde la determinación exacta de la estenosis es crítica para definir qué pacientes pueden beneficiarse con la cirugía [33]. Diversos autores, con los que concordamos, consideran la práctica de la cirugía en pacientes asintomáticos cuando la estenosis es mayor al 80%. Todo lo anterior sostiene que en los pacientes con enfermedad carotídea tanto sintomática como asintomática tendrá implicaciones prácticas una diferencia del 50-59%, 60-69% y así sucesivamente. Es improbable lograr con el ultrasonido este grado de exactitud en los porcentajes de estenosis.

CONCLUSIONES

Diversos estudios recientes han mostrado que el beneficio que puede obtenerse con la cirugía carotídea depende de un delicado equilibrio entre la selección adecuada de los pacientes y la morbimortalidad quirúrgica. Esta última no sólo se relaciona con la experiencia del cirujano, sino también con el volumen de cirugías efectuadas en el hospital donde se opera al paciente y con el hecho de que los enfermos sean intervenidos dentro o fuera de un protocolo de investigación [34-36]. Leves aumentos en la morbimortalidad provenientes de la selección diagnóstica o del aspecto quirúrgico (p. ej., el cirujano, el centro médico) inadecuados anulan el beneficio potencial de este tratamiento. En la enfermedad carotídea asintomática, por una baja incidencia de eventos cerebrovasculares, y en individuos sintomáticos con estenosis del 50-69%, sólo un grupo muy seleccionado de pacientes se benefician con la endarterectomía.

La primera tarea en el camino hacia un tratamiento exitoso es la identificación de la evidencia clínica que nos oriente acertadamente al diagnóstico correcto. La definición fiable del grado de estenosis carotídea –independientemente del método– es uno de los pasos necesarios, pero no suficientes, para llevar a cabo una indicación quirúrgica apropiada. Así pues, es importante especificar que el ultrasonido puede detectar de forma fiable un grado de compromiso arterial, pero que este dato no debe utilizarse directamente como ‘indicación’ quirúrgica.

Debemos tener siempre presente que no estamos contrastando el ‘riesgo’ de dos estudios diagnósticos diferentes (ultrasonido y angiografía), sino que lo que se compara es el riesgo del 2% de ictus incapacitante o fallecimiento que implica indicar una endarterectomía carotídea de forma equivocada, con el riesgo de la evaluación para realizar esta indicación [37].

La diversidad de presentaciones de la enfermedad cerebrovascular requiere del conocimiento de un extenso número de variables para

decidir la cirugía. En la práctica, la mayor parte de los pacientes con enfermedad carotídea no son evaluados por especialistas en enfermedad cerebrovascular, lo que aumenta la importancia de una evaluación completa y fiable. El ultrasonido es preciso pero no tan exacto como la angiografía. El ultrasonido tampoco proporciona información sobre el sistema vascular distal a la bifurcación carotídea. Para ello, debe incorporarse estudios complementarios con sus propias limitaciones como el Doppler transcraneal, TAC helicoidal, o angiografía por RMN.

En resumen: 1. Es aceptable concluir que la angiografía cerebral por cateterismo es el procedimiento de elección para evaluar de forma completa el sistema cerebrovascular. 2. A pesar de un alto grado de exactitud diagnóstica, el ultrasonido, incluso con el uso de dúplex codificado por color, *power*-angio y contraste, se asocia con falsos positivos y falsos negativos; ello es especialmente notorio en la práctica asistencial cotidiana donde los resultados del ultrasonido distan significativamente de los obtenidos en el controlado am-

biente de la investigación. 3. La presencia de alteraciones extracraniales como trombo intraluminal, disección y ulceraciones, e intracraniales como estenosis y aneurismas, todas difícilmente detectables con ultrasonido, pueden tener implicaciones en la toma de decisión quirúrgica. 4. Diferencias de estenosis menores al 10% en pacientes sintomáticos y asintomáticos pueden definir la necesidad de cirugía y es improbable que puedan ser identificadas por el ultrasonido.

Cuando a Bernard Baruch, destacado consejero presidencial norteamericano, le preguntaron cuál era el secreto para la precisión de sus opiniones y consejos, respondía que sólo contestaba cuando tenía todos los datos necesarios para elaborar una respuesta adecuada. En la actualidad, la angiografía cerebral es el método diagnóstico que ofrece la información necesaria para que, incorporada a los datos clínicos específicos de cada paciente, puedan seleccionarse aquellos casos que tengan mayor probabilidad de beneficiarse con la cirugía carotídea.

BIBLIOGRAFÍA

- Estol CJ, Fisher CM. The history of carotid artery disease. *Stroke* 1996; 27: 559-66.
- 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: 445-53.
- Fernández V, Bellmunt S, Escribano JM, Juan J, Allegue N, Álvarez-Sabín J, et al. Indicaciones de endarterectomía carotídea sin arteriografía. Estudio de validación mediante eco-Doppler. *Rev Neurol* 2000; 31: 412-6.
- Ballard JL, Fleig K, DeLange M, Killeen JD. The diagnostic accuracy of Doppler ultrasonography for evaluating carotid bifurcation. *Am J Surg* 1994; 168: 123-6.
- Shifrin EG, Bornstein NM, Kantarovsky A, Morag B, Zelmanovich L, Portnoi I, et al. Carotid endarterectomy without angiography. *Br J Surg* 1996; 83: 1107-9.
- Elmore JR, Franklin DP, Thomas DD, Youkey JR. Carotid endarterectomy: the mandate for high quality duplex. *Ann Vasc Surg* 1998; 12: 156-62.
- New G, Roubin GS, Oetgen M, Lawrence E, Iyer SS, Al-Mubarak N, et al. How accurate is carotid ultrasound in diagnosing carotid bifurcation disease? *Neurology* 2000; 54 (Suppl 7): A97.
- Bridgers S. Clinical correlates of Doppler/ultrasound errors in the detection of carotid artery occlusion. *Stroke* 1989; 20: 612-5.
- Haynes RB, Taylor DW, Sackett DL, Fox A, Barnett HJM. Poor performance of Doppler in detecting high-grade carotid stenosis. *Clin Res* 1992; 40: 184A.
- Srinivasan J, Weiss D, Mayberg MR. Duplex accuracy compared to angiography in the VA trial for carotid endarterectomy. *Neurosurgery* 1995; 36: 648-55.
- Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995; 273: 1421-8.
- Barnett HJM, Eliasziw M, Meldrum HE. The identification by imaging methods of patients who might benefit from carotid endarterectomy. *Arch Neurol* 1995; 52: 827-31.
- Arnold JAC, Modaresi KB, Thomas N, Taylor PR, Padayachee TS. Carotid plaque characterization by duplex scanning. *Stroke* 1999; 30: 61-5.
- Dawson DL, Zierler RE, Strandness DE Jr, Clowes AW, Kohler T. The role of duplex scanning and arteriography before carotid endarterectomy: a prospective study. *J Vasc Surg* 1993; 18: 673-83.
- Howard G, Chambless LE, Baker WH, Ricotta JJ, Jones AM, O'Leary D, et al. A multicenter validation study of Doppler ultrasound versus angiography. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 1991; 1: 166-73.
- Eliasziw M, Rankin RN, Fox AJ, Haynes RB, Barnett HJ. Accuracy and prognostic consequences of ultrasonography in identifying severe carotid artery stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Group. *Stroke* 1995; 26: 1747-52.
- Strandness DE. Angiography before carotid endarterectomy: no. *Arch Neurol* 1995; 52: 832-3.
- Hankey GJ, Warlow C, Sellar RJ. Cerebral angiographic risk in mild cerebrovascular disease. *Stroke* 1990; 21: 209-22.
- Yadav JS, Roubin GS, King P, Iyer S, Vitek J. Angioplasty and stenting for restenosis after carotid endarterectomy. *Stroke* 1996; 27: 2075-9.
- Anson J, Heiserman JE, Drayer BP, Spetzler RF. Surgical decisions on the basis of magnetic resonance angiography of the carotid arteries. *Neurosurgery* 1993; 32: 335-43.
- Kappelle LJ, Eliasziw M, Fox AJ, Sharpe BL, Barnett HJ. Importance of intracranial atherosclerotic disease in patients with symptomatic stenosis of the internal carotid artery. *Stroke* 1999; 30: 282-6.
- The Warfarin-Aspirin Symptomatic Intracranial Disease (WASID) Study Group. Prognosis of patients with symptomatic vertebral or basilar artery stenosis. *Stroke* 1998; 29: 1389-92.
- Sitzer M, Furst G, Siebler M, Steinmetz H. Usefulness of an intravenous contrast medium in the characterization of high grade internal carotid stenosis with color Doppler-assisted duplex imaging. *Stroke* 1994; 25: 385-9.
- Droste DW, Jurgens R, Nabavi DG, Schuierer G, Weber S, Ringelstein EB. Echo-contrast enhanced ultrasound of extracranial internal carotid artery high grade stenosis and occlusion. *Stroke* 1999; 30: 2302-6.
- Estol CJ. Anticoagulantes: cuándo, cuál, cómo, cuánto, hasta cuándo; ésta sigue siendo la cuestión. Parte I. *Rev Neurol* 1999; 29: 1064-75.
- Villareal J, Silva J, Eliasziw M, Sharpe B, Fox A, Hachinski V, et al. Prognosis of patients with intraluminal thrombus in the internal carotid artery. *Stroke* 1998; 29: 276.
- Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, Clagett GP, Barnes RW, Wallace MC, et al. NASCET: Surgical results in 1415 patients. *Stroke* 1999; 30: 1751-8.
- Streifler JY, Eliasziw M, Fox AJ, Benavente OR, Hachinski VC, Ferguson GG, et al. Angiographic detection of carotid plaque ulceration: comparison with surgical observations in a multicenter study. *Stroke* 1994; 25: 1130-2.
- Estol CJ, Claassen D, Hirsch W, Moossy J, Wechsler L. Correlative angiographic and pathologic findings in the diagnosis of ulcerated plaques in the internal carotid artery. *Arch Neurol* 1991; 48: 692-4.
- Mokri B. Spontaneous dissections of cervicocephalic arteries. In Welch KMA, Caplan LR, Reis DJ, Siesjo BK, Weir B, eds. *Cerebrovascular diseases*. San Diego: Academic Press; 1997. p. 390-6.
- Barnett HJM, Wayne Taylor D, Eliasziw M, Fox A, Ferguson GG, Haynes RB, et al. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. *N Engl J Med* 1998; 339: 1415-25.
- The European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. MRC European Carotid Surgery Trial. *Lancet* 1991; 337: 1235-43.
- Estol CJ. Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad carotídea sintomática y asintomática. *Rev Neurol* 1999; 29: 1309-21.
- Cebul RD, Snow RJ, Pine R, Hertzner NR, Norris D. Indications, outcomes, and provider volumes for carotid endarterectomy. *JAMA* 1998; 279: 1282-7.
- Wennberg DE, Lucas FL, Birkmeyer JD, Bredenberg CE, Fisher ES. Variation in carotid endarterectomy mortality in the Medicare population: trial hospitals, volume, and patient characteristics. *JAMA* 1998; 279: 1278-81.
- Tu JV, Hannan EL, Anderson GM, Iron K, Wu K, Vranizan K, et al. The fall and rise of carotid endarterectomy in the United States and Canada. *N Engl J Med* 1998; 339: 1441-7.
- Barnett HJM, Meldrum HE. Stroke prevention: a medical obligation. *J Fla Med Assoc* 1997; 84: 239-49.