

ANALES MEDICOS

Volumen
Volume 44

Número
Number 2

Enero-Marzo
January-March 1999

Artículo:

Endoscopia virtual intraluminal por angiorresonancia magnética de arterias carótidas: Correlación con ultrasonografía Doppler y angiografía digital

Derechos reservados, Copyright © 1999:
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

- 👉 [Índice de este número](#)
- 👉 [Más revistas](#)
- 👉 [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

- 👉 [Contents of this number](#)
- 👉 [More journals](#)
- 👉 [Search](#)

Endoscopia virtual intraluminal por angiorresonancia magnética de arterias carótidas: Correlación con ultrasonografía Doppler y angiografía digital

Venetia R Leslie Crichlow,* Rafael Rojas Jasso,* Perla Salgado Lujambio,* Roque Ferreyro,* Susana Estrada,* Julián Sánchez Cortázar,* Ramón Ponte*

RESUMEN

La navegación endovascular fue realizada después del estudio de la arteria carótida a través de angiorresonancia. El trayecto que fue reconstruido correspondió a las regiones anatómicas identificadas como estenóticas debido a placas, trombos, o a engrosamientos de la pared vascular. Los hallazgos por Doppler color fueron utilizados como un parámetro importante de referencia para el análisis de placas y tipo de flujo a través del área afectada. Basados en reconstrucciones en dos dimensiones con técnica de tiempo de vuelo de resonancia magnética del área problema, se obtuvieron vistas de la pared vascular, facilitando un análisis tanto cualitativo como cuantitativo. Consideramos que esto podría aumentar las posibilidades diagnósticas. Con la ventaja de visualizar el lumen vascular, consideramos que esta técnica podría ser útil en el análisis de la integridad de las prótesis vasculares y seguimiento del paciente luego de colocación de balón de angioplastia y en coartaciones.

Palabras clave: Navegación endovascular, angiografía digital, endoscopia virtual, angiorresonancia magnética (ARM).

ABSTRACT

Intravascular navigation or virtual endoscopy was performed after the assessment of carotid artery stenosis by magnetic resonance angiography. The paths that were reconstructed, corresponded to the anatomic regions identified as stenotic due to plaques, thrombus, or to thickening of the vessel wall. Findings of color were used as important standard of reference for the analysis of plaques and type of flow through the affected area. Based upon two dimensional time-of-flight magnetic resonance (2D TOF MR) reconstructions of the same area we obtained views of the vessel walls, facilitating both qualitative and potentially quantitative analysis. We believe this will enhance diagnostic capabilities. With the advantage of visualizing the vascular lumen we think this technique will be useful in analyzing the integrity of stents and follow up assessment after balloon angioplasty.

Key words: Endovascular navigation, digital angiography, virtual endoscopy, magnetic resonance angiography (MR-A).

INTRODUCCIÓN

Hoy día, los equipos de resonancia magnética producen imágenes de alta calidad y resolución con una capacidad que supera impresionantemente a los métodos de imagen convencionales.¹

La endoscopia virtual propone una alternativa en el análisis de imágenes del interior de los vasos, colon y vías aéreas.

El ultrasonido endoscópico intravascular ha sido hasta el momento la única modalidad que ofrece imágenes acerca de la pared interna de los vasos. La introducción de transductores de alta frecuencia dentro del vaso permite la adquisición de tomogramas de alta resolución de la luz arterial y de su pared.²

Algoritmos para reconstrucciones tridimensionales están disponibles y permiten el despliegue de estos tomogramas a manera de una figura espacial; no

* Departamento de Radiología e Imagen. Hospital ABC.

Recibido para publicación: 14/12/98. Aceptado para publicación: 20/04/99.

Dirección para correspondencia: Venetia R. Leslie Crichlow
870157 Zona 7 Panamá, República de Panamá.
Tel: (507) 2213035 o 2219723.

obstante, su uso está restringido sólo para grandes vasos. Sin embargo, la endoscopia virtual intraluminal ofrece una alternativa no invasiva para el estudio del interior de los vasos.

A través de imágenes de reconstrucción de estudios de tiempo de vuelo (TOF) bidimensionales (2D) de angiorresonancia a nivel de vasos del cuello, se realiza el análisis computarizado de éstos. Esto se logra a través de computadoras equipadas con un programa especial para endoscopia virtual.

Es importante hacer la salvedad de que se requiere de flujo sanguíneo para la navegación a través del vaso y generar vistas endoscópicas del mismo.

Lo observado representa el continente (paredes del vaso), el cual es dibujado por el flujo a través del mismo. La homogeneidad de la imagen suele ser pobre en áreas de aumento de turbulencia.

Este método de análisis de imagen permite la visualización del lumen vascular para la valoración de áreas de estenosis, posible presencia de placas de ateroma o trombos murales por la observación de flujo turbulento en la región estudiada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, longitudinal realizado de marzo de 1998 a septiembre de 1998 en pacientes a los cuales se les hizo estudio de navegación endovascular o endoscopia virtual (EV) a través de adquisición de imágenes de la arteria carótida por angiorresonancia. El trayecto vascular reconstruido correspondía a

las regiones anatómicas identificadas como estenóticas, debido a placas, trombos o engrosamiento de la pared vascular.

Los hallazgos de Doppler color y angiográficos digitales de estos pacientes fueron utilizados como un punto importante de referencia para el análisis de placas y tipo de flujo a través del área afectada. Basados en imágenes de reconstrucción 2D TOF de resonancia magnética de la región patológica se obtuvieron vistas internas del vaso.

Parámetros para adquisición de imágenes

Todas las imágenes fueron realizadas con resonancia magnética General Electric 1.5T y procesado en equipo Advantage Windows AW 2.0.

Para navegar a través de un vaso sanguíneo, fueron generadas una serie de vistas endoscópicas a diferentes intervalos a lo largo del mismo, utilizando el modo de vuelo (*Fly-through*). Esto se logra estableciendo dos puntos de referencia (a cada extremo), y la computadora genera una vista endoscópica a intervalos regulares entre estos puntos. Cada imagen virtual simula una vista a través de un cono. La dirección del cono es ajustada libremente durante la navegación a través del vaso y puede ser oblicuo y hasta opuesto a la dirección de vuelo.

Una vez generadas las imágenes, un modo lento o rápido puede ser elegido. Con el lento, se obtiene mayor resolución aunque el tiempo de rendición aumenta.

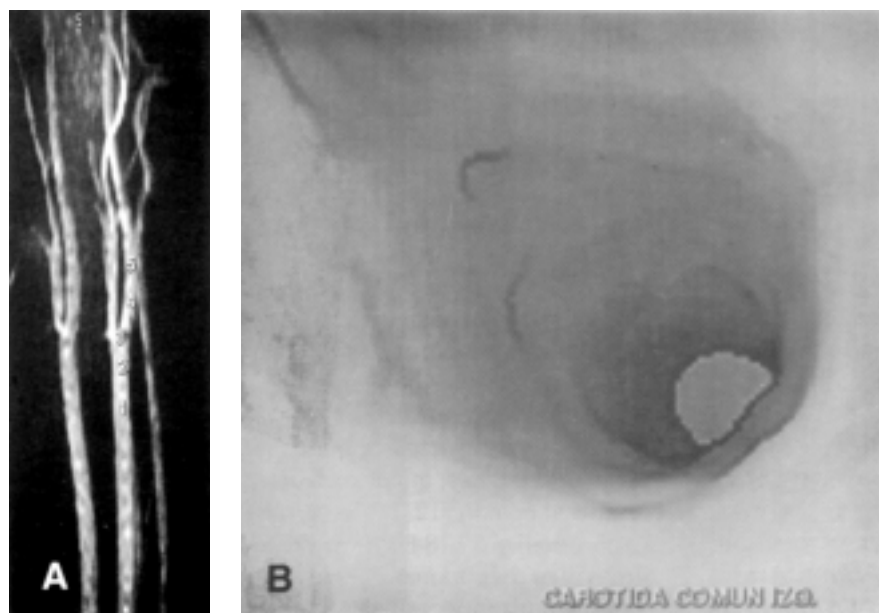
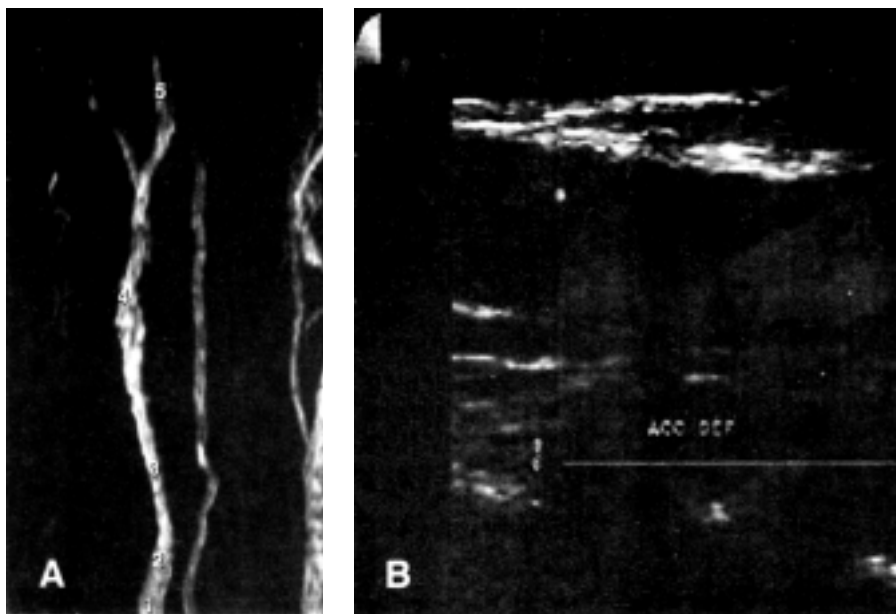


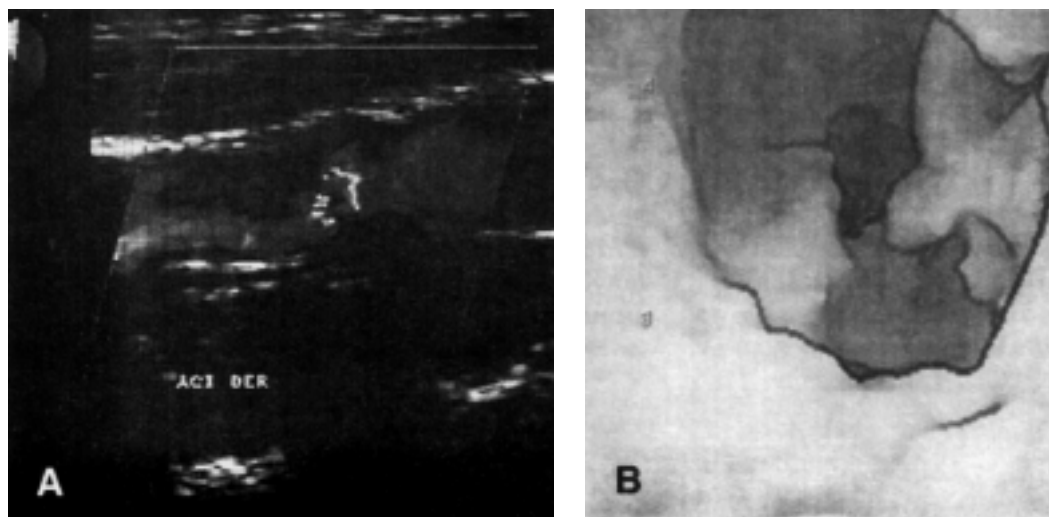
Figura 1.

A: Angiorresonancia.

B: Endoscopia virtual de arterias carótidas en paciente normal.

**Figura 2.**

A: Angiorresonancia de vasos del cuello que muestra disminución de calibre de arteria carótida común derecha (sector 3), por presencia de placa de ateroma, lo cual es corroborado en **B:** ultrasonografía Doppler a este nivel.

**Figura 3.**

A: Ultrasonografía Doppler de arteria carótida interna derecha del mismo paciente que muestra placa irregular.

B: Endoscopia virtual por angiorresonancia de esta región con disminución de su luz y flujo turbulento.

RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo en el cual fueron capturados un total de 32 pacientes, entre los cuales figuraron mayormente ancianos, adultos jóvenes y el caso de un niño. El diagnóstico de presentación fue en la mayoría de los casos el de enfermedad arterioesclerótica en estudio. Se realizaron estudios en pacientes los cuales no presentaban evidencia de enfermedad y fueron etiquetados como normales, esto con el fin de tener parámetros de comparación. Se procuró también ubicar a los pacientes según grupo etario para valorar la

posibilidad de diferencias en las características de la pared vascular.

La distribución de los 32 pacientes de acuerdo a su diagnóstico fue la siguiente: Cinco pacientes (15.625%) eran normales (controles); 25 sujetos (78.125%) tenían enfermedad arterioesclerótica; uno (3.125%) presentó displasia fibromuscular y el restante (3.125%) disección de arteria vertebral bilateralmente y de arteria basilar. Por edades, quedaron distribuidos de la siguiente manera: cuatro (12.5%) eran adultos jóvenes (entre 25 y 55 años) y 27 (84.4%) eran adultos de tercera edad (mayores de 60 años); el caso restante (3.12%) correspondió a un niño.

La adquisición de imágenes de reconstrucción virtual fue posible en todos los pacientes estudiados. Se visualizaron imágenes sugestivas de presencia de placas en 25 casos (78.125%). El promedio de tiempo total invertido en reconstrucción de las mismas fue de aproximadamente 20 a 25 minutos. La calidad de la imagen de endoscopia virtual estaba relacionada a la homogeneidad en áreas de aumento de turbulencia.

En pacientes con displasia fibromuscular, disección arterial y con presencia de placas ateromatosas detectadas por angiografía digital y ultrasonido Doppler, se pudo verificar disminución del calibre del vaso del área problema al comparar imágenes pre y postestenosis.

La pared vascular en los casos patológicos fue irregular y se lograron ver diferentes defectos en sus relieves en áreas en las cuales fue evidente la presencia de placas de ateroma mediante angiografía digital y Doppler color.

La imagen obtenida del interior del vaso en pacientes sanos fue homogénea debido a la presencia de flujo laminar a través del mismo.

DISCUSIÓN

Como es de esperarse con todas las técnicas que se apoyan en algoritmos de contraste, las condiciones patológicas se pueden representar de diferentes formas.² Ejemplo de esto es la posibilidad de limpiar,

filtrar o pulir la imagen a tal grado que incluso se puede hacer desaparecer irregularidades a nivel de la pared vascular, dependiendo del umbral o contraste utilizado. Esto podría limitar el uso de la endoscopia virtual.

La presencia de trombo o placas ateroscleróticas puede ser detectada por un examinador experimentado. Sin embargo, la endoscopia virtual no parece ser muy útil en la determinación del porcentaje de afección arterioesclerótica. Este estudio presenta limitaciones entre las cuales está el que depende del operador,⁴ el alto tiempo invertido en la reconstrucción de imágenes y el que la homogeneidad de las imágenes suele ser pobre en áreas de aumento de turbulencia.

Entre sus ventajas están ayudar en el seguimiento de corrección de estenosis arteriales y coartación con angioplastias, control de la colocación de prótesis vasculares, análisis de estenosis, visualización de formación de colaterales y análisis de presencia de placas, al igual que la presencia de flujo turbulento en la región afectada.³

Lo observado al realizar la navegación endovascular representa el continente (paredes del vaso), el cual es trazado por el flujo sanguíneo a través del mismo.

No parece existir diferencias en las características del lumen vascular según grupo etario sano o normal, aunque es de esperarse el hallazgo de irregularidades de la pared en pacientes ancianos debido a cambios degenerativos.

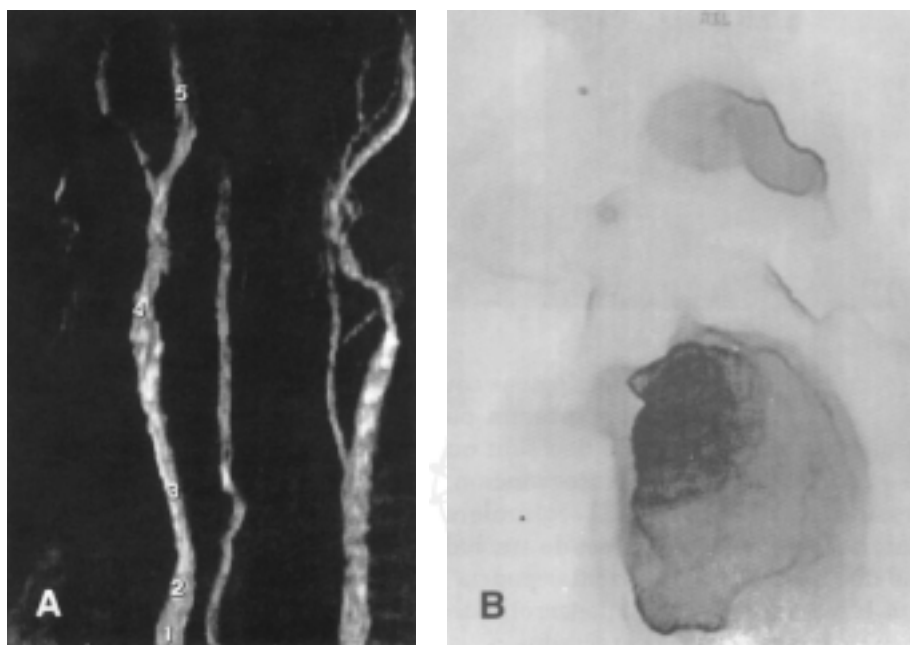


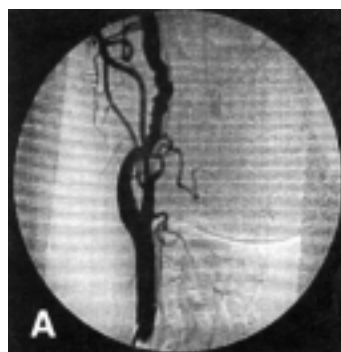
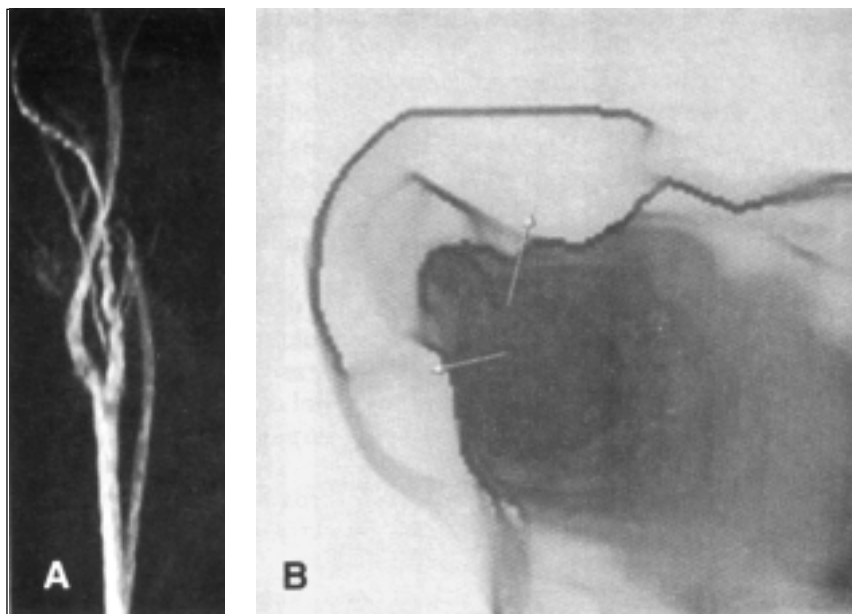
Figura 4.

Paciente con extensa enfermedad arterioesclerótica que muestra en **A**, angiorresonancia, ausencia casi total en la señal de flujo en arteria carótida interna izquierda y **B**: obstrucción de aproximadamente 80% de su luz en endoscopia virtual.

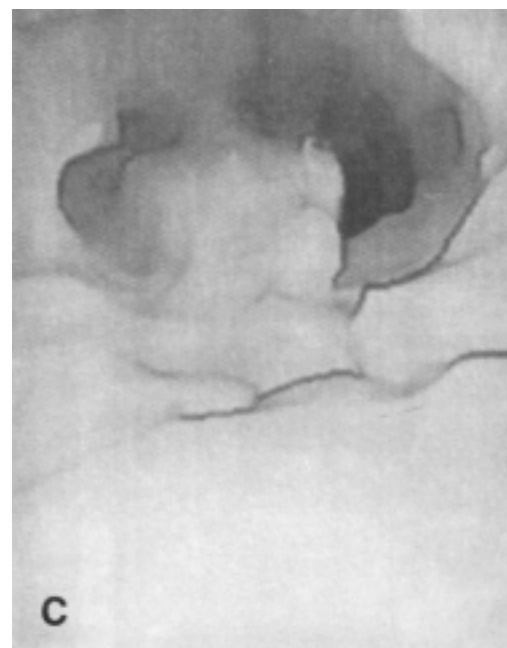
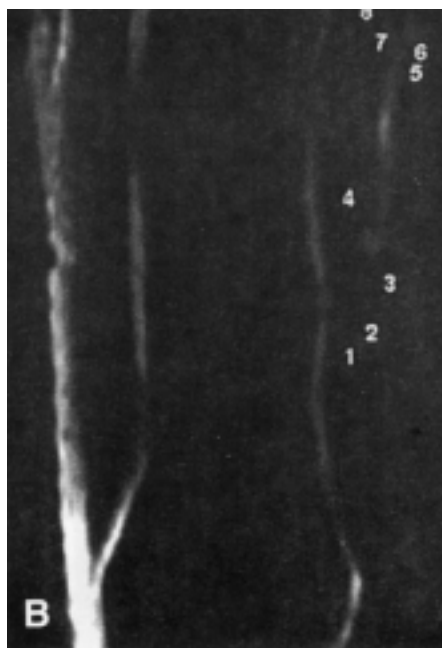
Figura 5.

A: Angiorresonancia que muestra área de ausencia de señal en región del bulbo carotídeo por probable presencia de placa.

B: endoscopia virtual a este mismo nivel que muestra defectos a nivel de la luz vascular sugestivos de placas de ateroma.

**Figura 6.** Displasia fibromuscular.

A: angiografía digital, **B:** angiorresonancia y **C:** endoscopia virtual a nivel de vasos de cuello que muestran irregularidad de la pared, señal de flujo irregular y flujo turbulento en arteria carótida interna izquierda.



CONCLUSIONES

La habilidad de obtener imágenes tridimensionales objetivas de reconstrucción de un vaso podría facilitar el análisis cualitativo y potencialmente cuantitativo de lo que está sucediendo en su interior, aumentando de esta forma nuestra capacidad diagnóstica.²

Esto es especialmente válido para la visualización preoperatoria de estructuras patológicas y

morfológicas complejas, en las cuales una visualización interna podría, en algunos casos, influir en una decisión quirúrgica o en algún procedimiento de intervención.

El seguimiento de pacientes a los cuales se les ha colocado un balón de angioplastia o una prótesis vascular podría ser hecho de una forma no invasiva. El desarrollo de nuevas lesiones también podría ser detectado.

Especial interés podría ser puesto en la visualización de la superficie interna de la pared vascular para determinar sitios y quizá razones para cambios arterioescleróticos tempranos.

Con nuestros hallazgos no pretendemos plantear de forma categórica que la endoscopia virtual es el método de análisis de elección para el estudio de patologías vasculares. Sin embargo, consideramos que esta técnica, a medida que se siga perfeccionando, podría ser una herramienta de apoyo valiosa en el diagnóstico de la patología vascular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Davis, Clarence P, Hany, Thomas et al. Postprocessing techniques for gadolinium-enhanced three-dimensional MR angiography. *Radiographics* 1997; 17: 1061-1077.
2. Davis CP, Ladd ME et al. Human aorta preliminary results with virtual endoscopy based on three-dimensional MR imaging data sets. *Radiology* 1996; 199: 37-40.
3. Rubin GD, Beaulieu CF et al. Perspective volume rendering of CT and MR images: Applications for endoscopic imaging. *Radiology* 1996; 199: 321-330.
4. Prince MR, Narasimham DL et al. Breath hold gadolinium-enhanced MR angiography of the abdominal aorta and its major branches. *Radiology* 1995; 197: 785-792.