

Protocolo de estudio del Espesor Íntima-media (EIM) y placas en las carótidas.

Comité de Enfermedades Vasculares Periféricas de la Federación Argentina de Cardiología (F.A.C.); Asociación de Medicina y Biología Vascular Argentina (A.M.B.V.A.).

Dr. Héctor Cegna (Neuquén, Director); **Dr. Carlos E. Ciancaglini** (IMC, Córdoba; Co-Director)

Introducción

Las enfermedades crónicas (cardiovasculares [CV], diabetes, cáncer y respiratorias) causan más del 60% -35 millones- de todas las muertes, y más del 80% de estas muertes ocurren en países de ingresos bajos y medios^[1].

La enfermedad aterosclerótica es la principal causa de enfermedad cardiovascular (ECV) y su creciente prevalencia en las últimas décadas predice que será la principal causa de morbimortalidad en este nuevo siglo, pronosticándose una epidemia mundial de enfermedad arterial coronaria y enfermedad vascular cerebral^[2-3].

En USA durante el período 1980-2000 disminuyó la tasa de mortalidad por enfermedad coronaria, descenso atribuible en un 47% a los distintos tipos de avances en los tratamientos y en un 44% a cambios en los factores de riesgo (FR)^[4]. Esta disminución, atribuible en casi la mitad a la disminución de los FR, reafirma que los mayores esfuerzos deben ser dirigidos a la **prevención primaria**^[4]; ésta consiste en el manejo a largo plazo de individuos con riesgo, pero sin evidencia clínica de padecer ECV; puede ser realizada a través de medidas poblacionales o a una estrategia de tipo individual, adecuada al riesgo basal de cada paciente, calculando el riesgo absoluto por alguna de las tablas de riesgo ya conocidas (ejemplos: Framingham^[5], SCORE^[6], etc). Estas tablas se construyeron utilizando los datos de grandes estudios epidemiológicos, analizados por procedimientos estadísticos, a través de análisis de regresión múltiple y modelo de riesgo de Cox, que permitieron conocer las relaciones entre distintos factores de riesgo y ECV^[7].

Sin embargo, algunos pacientes considerados de bajo o mediano riesgo por las tablas presentan eventos cardiovasculares (CV); además, las tablas de riesgo subestiman el riesgo CV a largo plazo^[7, 8].

Ante el fracaso de esta estrategia estamos pasando del modelo tradicional de prevención primaria, donde buscamos FR de aterosclerosis y los tratamos, a un modelo en el que buscamos enfermedad aterosclerótica subclínica (AS), independientemente de los FR y hacemos tratamiento basado en la severidad de AS y de los FR^[9, 10].

Identificar AS nos permite refinar el cálculo, reclasificando a los pacientes con AS, como de alto riesgo^[9-11].

Esta detección de AS se puede realizar por distintos métodos, los más difundidos son la medición del Score de calcio coronario por TAC o la evaluación por medición del EIM y detección de placas en arterias carótidas por ecografía modo B^[9, 10].

El objetivo de este protocolo es describir la metodología del estudio por ultrasonido (US) del espesor íntimo-medial (EIM) y de la detección y caracterización de placas, que es el método más ampliamente difundido para dicha evaluación.

Definiciones

Los primeros estudios de US modo B en estudios de caso control y transversales cuantificaron fácilmente la asociación de EIM con FR y coronariopatía.

En cambio, para establecer el papel de los FR en la progresión, así como el de las intervenciones para modificar la tasa de progresión, se requiere un mayor nivel de reproducibilidad, con técnicas más exigentes, y el uso de protocolos estandarizados que incluyan definiciones claras de puntos anatómicos de interés, segmentos, placa, EIM, el control del ángulo de incidencia del transductor y la exploración circunferencial del vaso^[12, 13].

❖ PUNTOS DE REFERENCIA ANATÓMICA (Figura 1):

A. Punto de divergencia de las paredes de arteria carótida común.

Lugar donde termina arteria carótida primitiva (ACP) y comienza la bifurcación (BIF) o seno carotídeo (A).

B. Punto del divisor de flujos.

Lugar donde termina BIF y comienza la arteria carótida interna (ACI) y arteria carótida externa (ACE) (B)^[12].

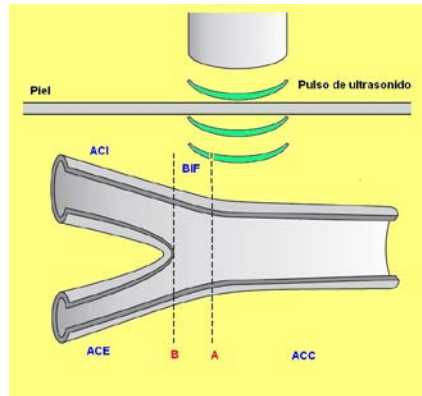


Figura 1: Referencia Anatómica.

❖ DEFINICIÓN DE SEGMENTOS CAROTÍDEOS (Figura 1)

- **Bulbo** es definido como la primer porción, dilatada (bulbosa) de la ACI en el momento que deja la bifurcación.
- Éste debe ser distinguido del **seno** carotídeo, que es la porción terminal agrandada de la ACP, que da lugar a la bifurcación en ACI y ACE^[14].

❖ DEFINICION DE EIM (Figura 2)

EIM es un patrón de doble línea visualizado por eco tomografía en ambas paredes de ACP en una vista del eje largo, formado por dos líneas paralelas, que consisten en el borde anterior de dos límites anatómicos: la interfaz lumen-íntima y la interfaz media-adventicia^[15].

❖ DEFINICIÓN DE PLACA (Figura 2)

1. Es un engrosamiento mayor a 1,5mm, medido desde la interfaz lumen-íntima a la interfaz media-adventicia.
2. Estructura focal que invade la luz arterial por lo menos 0,5mm.
3. Estructura focal mayor al 50% del EIM adyacente^[11,15].

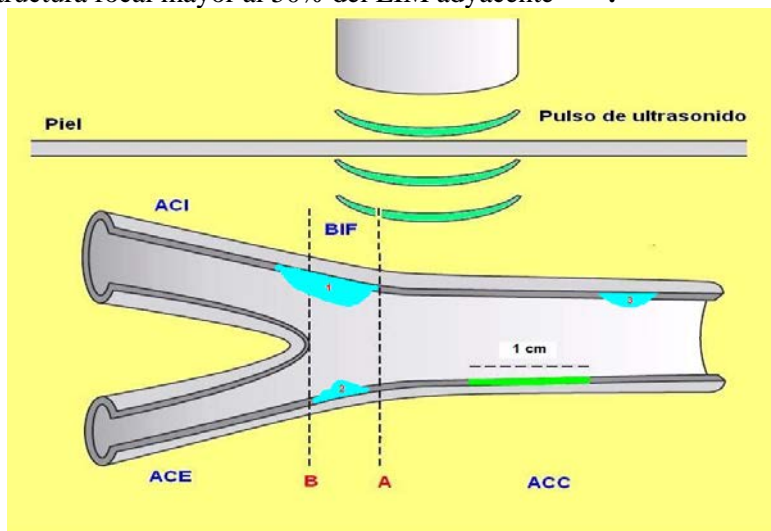


Figura 2: Definición de EIM y Placa.

Indicaciones

- Refinar la estratificación del riesgo en pacientes en *prevención Iria, que por tablas tengan riesgo intermedio (riesgo a 10 años 6-20%)*, reclasificando a los pacientes con AS, en alto riesgo^[10,11].
- Pacientes con familiares en primer grado con historia de enfermedad cardiovascular prematura^[11].
- Pacientes <60 años con alteraciones graves de un único factor de riesgo^[11].
- Mujeres <60 años con 2 o más factores de riesgo^[11].
- Si el nivel de agresividad de la terapia preventiva es incierto^[11].
- Si es necesaria información adicional sobre la carga de AS o riesgo de futuros eventos cardiovasculares^[11].

Preparación previa al estudio

➤ **POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE:**

Se explica al paciente la naturaleza no invasiva del estudio y se le pide que se acueste en la camilla en decúbito dorsal, sin almohada, con mentón elevado y ligera rotación de la cabeza hacia el lado contralateral al que se explora^[11].

➤ **EQUIPAMIENTO:**^[11]

- Ecógrafo con alta resolución en Modo B, que cuente con doppler pulsado, color, power angio; transductor lineal > 7 Mhz con un pie al menos 4cm.
- Archivo digital de fotogramas y videos.
- Tablas de referencia de EIM en percentil según sexo, edad, etnia.

➤ **CALIBRACIÓN DEL EQUIPO:**^[11]

- Usar frecuencia fundamental (sin armónicas).
- Profundidad de exploración aproximadamente a 4cm.
- Modo bidimensional, con rango dinámico alto, zona focal única, frame rate = o > 25 fr/s, preferentemente sin zoom, compensación de ganancia (60 dB) que permita adecuada visualización del signo de la doble línea en pared cercana y lejana de ACP, sin artefactos intraluminales.
- No utilizar imágenes Modo M.

Protocolo de exploración sugerido(Método manual)^[15a].

1er Etapa: Evaluación global (Escaneo transverso Modo B).

- ❑ Con el transductor en el lado derecho del cuello, posición transversa, con el punto de referencia apuntando a la derecha del paciente, realizar un escaneo lento a lo largo de toda la arteria carótida derecha, desde ACP proximal hasta ACI post-bulbar, manteniendo el vaso en el centro de la imagen, para aprovechar resolución axial máxima del US en el campo medio.
- ❑ El objetivo es evaluar anatomía global del vaso, engrosamientos de EIM, placas, tortuosidades, estenosis, disecciones, establecer topografía de bifurcación de carótidas, secundariamente detectar alteraciones patológicas en estructuras adyacentes (adenopatías, nódulos o tumores tiroideos, etc.)

2da Etapa: Velocimetría (Escaneo longitudinal doppler)

- ❑ Con el transductor en el lado derecho del cuello, vista longitudinal, escanear arteria carótida con doppler color, con especial énfasis en sitios con placas, detectando estrechamientos de la luz, zonas de mosaico o aliasing, alternando con doppler pulsado

para obtener registros espectrales en ACP (proximal, distal), BIF, ACI (bulbar y post-bulbar), más registros específicos en zonas con placas, buscando con un mapeo minucioso la(s) zona(s) de máxima velocidad, obteniendo también registros pre-lesión para calcular el cociente S/S.

- ❑ El objetivo es documentar a nivel de ACP, BIF, ACI, velocidades y morfología del doppler espectral en sectores normales y fundamentalmente, en los sectores con placa(s), midiendo las velocidades de pico sistólico (v.p.s.) máximas, velocidades de fin de diástole (v.f.d.) máximas, v.p.s. pre-lesión, cociente S/S. Además se deben detectar y evaluar los estrechamientos lumbales con el power angio y con el doppler color, así como turbulencias con este último [ver referencia 15a].

3ra ETAPA: Placas (Escaneo modo B)

- ❑ Con el transductor en posición longitudinal, con el punto de referencia apuntando a los pies del paciente, realizar un escaneo lento a lo largo de toda la arteria carótida, evaluando las paredes cercana y lejana de ACP, BIF, ACI en busca de placas, realizando un escaneo circunferencial de las mismas (vistas anterior, lateral, posterior [A-L-P]) y volviendo al plano transversal cada vez que sea necesario.
- ❑ El objetivo es documentar anatomía de las placas, documentando los hallazgos -ej. con fotos-, estableciendo la localización, morfología (espesor, largo, textura, ecogenicidad, superficie), rango de estenosis, y anatomía en 3D.

4ta ETAPA: Medición EIM (Escaneo longitudinal modo B)

- ❑ Con el transductor en posición longitudinal, con marca apuntando hacia los pies, evaluar pared lejana de ACP distal en su último centímetro, visualizando preferentemente el punto de divergencia de las paredes de la ACP (comienzo de BIF), realizando exploración circunferencial para obtener el mayor EIM (ej. en presencia de asimetrías) obteniendo una imagen en la cual se visualice en forma óptima ambas paredes, cercana y lejana, con el signo típico de la doble línea, ajustando la ganancia para que no existan ecos intraluminales y el brillo sea similar en ambas paredes^[13].
- ❑ Medir en ACP distal, pared lejana, el EIM a lo largo de 1cm, realizando (en forma similar a lo efectuado en el protocolo del estudio ARIC^[16-18]) múltiples mediciones manuales (entre 8 y 11) separadas por 1mm (documentando con fotos los hallazgos), registrar desde qué vista se obtuvo la imagen y repetir la medición desde otra vista longitudinal, que puede ser A, L o P (documentar con fotos), a fin de aumentar reproducibilidad, disminuir variabilidad y mejorar la estimación de la tasa de progresión del EIM (según el Estudio OPAL)^[13].
- ❑ Si se cuenta con ellas se pueden realizar mediciones semiautomáticas o automáticas, que son más rápidas y reproducibles, con menor variabilidad (muy útil en operadores noveles)^[11].
- ❑ **Repetir las cuatro etapas ya realizadas en el lado derecho del cuello, en el lado izquierdo del mismo.**

Cálculos finales y conclusiones:

EIM

Cálculos, Comparación con tablas de referencia y Evaluación riesgo CV

- ❑ Con las mediciones de EIM en la ACP, obtenidas en el lateral derecho del cuello, en más de una vista, se obtiene el valor promedio del EIM para cada vista y el valor máximo de la misma; luego se calcula el valor promedio de promedios y el valor máximo para el lateral derecho del cuello.

- ❑ Con las mediciones de EIM en la ACP, obtenidas en el lateral izquierdo del cuello, en más de una vista, se obtiene el valor promedio de EIM para cada vista y el valor máximo de la misma; luego se calcula el valor promedio de promedios y el valor máximo para el lateral izquierdo del cuello.
- ❑ Calcular por último los valores promedios de promedios bilateral, a partir de los valores promedios del lado derecho e izquierdo, al igual que el promedio de máximos bilateral y el valor máximo regional (valor único).
- ❑ Utilizar tablas de referencia que cuenten con valores de EIM en percentil por sexo, edad, etnia, de grandes estudios que tengan un protocolo similar al utilizado^[11] (ejemplos: ARIC^[16-18], CHS^[19,20], Bogalusa^[21], etc). **[ver apéndice 2]**
- ❑ Comparar el EIM promedio de promedios de ambas ACP obtenido, con el de la tabla que corresponda de acuerdo a raza y sexo del paciente, situándonos en los valores correspondientes a la edad cronológica del paciente y ver en qué percentil cae el valor promedio de promedios que obtuvimos^[11].
- ❑ Si el valor del EIM promedio de promedios de ambas ACP es menor al percentil 25 el riesgo cardiovascular es muy bajo; no existe evidencia de si estos pacientes requieren una terapia preventiva de menor intensidad^[11].
- ❑ Si el valor del EIM se encuentra entre el percentil 25 y 74 se considera normal y el riesgo cardiovascular es promedio^[11].
- ❑ Si el valor del EIM es = o > 75 se considera anormal y el riesgo cardiovascular se encuentra elevado^[11].
- ❑ El valor “ideal” del EIM promedio en ambas ACP para la edad, sexo y raza, es aquel que sea igual o menor al percentil 50^[22].
- ❑ También podemos utilizar el concepto de “edad vascular” y comparar la misma con la edad cronológica, determinando la concordancia entra ambas; ésta ocurre cuando el valor del EIM obtenido, coincide con el “valor ideal” (percentil 50); si se encuentra por arriba de dicho valor, la “edad vascular” del o la paciente es mayor a la cronológica^[23]. Es opinión de los autores que el término más adecuado sería el de “edad arterial”.

PLACAS

Cálculos - Descripción de placas

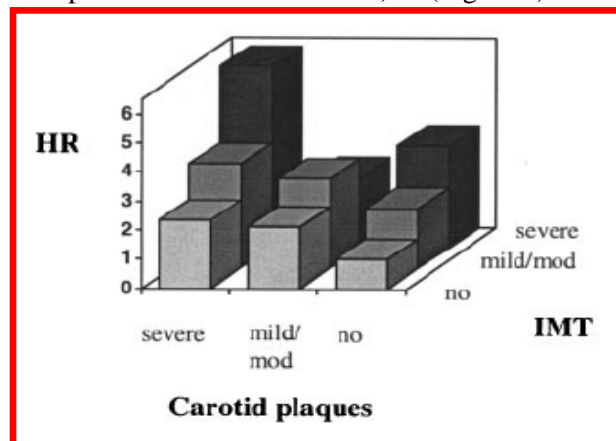
- ❑ Describir localización y tamaño de las placas:
 - ❖ Segmento en que se localiza (ACP, BIF, bulbo)
 - ❖ Cara en la que se ubica (ventral, dorsal, medial, lateral).
 - ❖ Extensión cefalocaudal (las placas extensas -”largas”- pueden abarcar más de un segmento (ejemplo: bifurcación y bulbo).
 - ❖ Espesor máximo de placa (tiene implicancia pronóstica, BRHS^[23], NOMAS^[24]).
- ❑ Severidad de estenosis de placas en rangos:^[15a,25]
 - ❖ No significativas (lesiones menores al 50 %).
 - ❖ Moderadas (50- 69%).
 - ❖ Severas (70- 89 %).
 - ❖ Suboclusivas o Críticas (90-99%).
 - ❖ Oclusiones (100%) **[ver Referencia 15a]**.
- ❑ Describir la morfología de las placas (CHS):^[19]

- ❖ **Textura:** homogénea o heterogénea.
- ❖ **Ecogenicidad:** (Es opinión de los autores que se debería hacer la comparación con el tejido fibrótico que constituye la parte fundamental de la estructura de la capa adventicia, la que puede ser evaluada sin problemas, siempre) Hipoecoica (densidad inferior a la adventicia), isoecoica (similar a la misma), hiperecoica y/o calcificadas (con sombra acústica posterior).
- ❖ **Superficie:** Lisa, levemente irregular (variación de altura $< 0,4$ mm), marcadamente irregular (variación de altura $> 0,4$ mm), ulcerada (depresión > 2 mm que se introduce en la media).^[19,20]

Evaluación del riesgo CV por placas

- ❑ La presencia de placas (Guías SHAPE; Guías 2010 ACCF/AHA, Consenso de ASE, Consenso de Mannheim), indica riesgo cardiovascular aumentado por AS y el paciente debe ser reclasificado en alto riesgo.^[9-11,15]
- ❖ Según el estudio MDCS la presencia de una placa incrementa el RR de IM **2,4** veces; si la placa se asocia a una estenosis significativa el RR de IM asciende a **3,06** veces.^[26,27]
- ❖ Según el estudio NOMAS una placa $> 1,9$ mm de espesor tiene un RR de eventos CV de **2,8**.^[24, 27]
- ❖ Según el estudio BRHS las placas de más de 2mm de espesor, con estenosis no significativas- $< 50\%$ - tienen un riesgo del **3%** de eventos CV/año; si la placa mayor de 2mm de espesor se asocia a una lesión significativa ($> 50\%$ de estenosis) el riesgo de eventos CV/año es del **7%**.^[23]
- ❖ Según el estudio ACAS una placa asociada a una estenosis $> 60\%$ tiene un riesgo de ACV homo lateral/año del **2,2%**.^[28]
- ❖ Según el estudio CHS se considera a una placa como de alto riesgo si tiene *superficie marcadamente irregular o ulcerada y/o estructura hipoecoica o heterogénea (en más del 50% del área de la placa)*. Cuando se encuentren más de un tipo de placa, la clasificación se hace en base al tipo más severo de placa hallado^[19,20].
- ❑ Opcionalmente se evalúa la **severidad de la ateromatosis** en las carótidas basándose en la cantidad de segmentos que contienen placas (Estudio Rotterdam)^[29]. Se diseñó una escala 0-6 puntos, según los segmentos con placas, considerando 3 segmentos por lado -ACP, BIF, ACI-, en forma bilateral (total 6 segmentos).
 - ❖ Normal = 0
 - ❖ Leve = 1 segmento.
 - ❖ Moderada = 2 segmentos.
 - ❖ Severa = 3 o más segmentos (en este caso el RR de IM es de **1,83**).
- ❑ El estudio Róterdam encontró que la asociación de un EIM severamente engrosado, más placas severas, incrementa el riesgo relativo de IAM seis veces (más que la sumatoria del riesgo del EIM y de las placas en forma individual)^[29] (Figura 3).

Figura 3: Estudio Rotterdam (EIM+PLACAS)



Bibliografía

1. Abegunde DO, Mathers CD, Adams T y col. *The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries*. Lancet 2007; 370: 1929-1938.
2. Reddy KS, Yusuf S. *Emerging epidemic of cardiovascular disease in developing countries*. Circulation 1998; 97: 596-601.
3. Husten L. *Global epidemic of cardiovascular disease predicted*. Lancet 1998; 352: 15-30.
4. Ford E, Ajani U, Croft J, et al. *Explaining the Decrease in U.S. Deaths From Coronary Disease, 1980 -2000*. N Engl J Med 356; 23 June 7 2007.
5. Silbershatz and William B. Kannel, Peter W. F. Wilson, Ralph B. D'Agostino, Daniel Levy, Albert M. Belanger. *Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories*. Circulation. 1998, 97: 1837-1847.
6. Authors/Task Force Members: [Joep Perk](#), (Chairperson) (Sweden), [Guy De Backer](#), (Belgium), [Helmut Gohlke](#), (Germany), [Ian Graham](#), (Ireland), [Željko Reiner](#), (Croatia), [Monique Verschuren](#), (The Netherlands), [Christian Albus](#), (Germany), [Pascale Benlian](#), (France), [Gudrun Boysen](#), (Denmark), [Renata Cifkova](#), (Czech Republic), [Christi Deaton](#), (UK), [Shah Ebrahim](#), (UK), [Miles Fisher](#), (UK), [Giuseppe Germano](#), (Italy), [Richard Hobbs](#), (UK), [Arno Hoes](#), (The Netherlands), [Sehbaz Karadeniz](#), (Turkey), [Alessandro Mezzani](#), (Italy), [Eva Prescott](#), (Denmark), [Lars Ryden](#), (Sweden), [Martin Scherer](#), (Germany), [Mikko Syväne](#), (Finland), [Wilma J.M. Scholte Op Reimer](#), (The Netherlands), [Christiaan Vrints](#), (Belgium), [David Wood](#), (UK), [Jose Luis Zamorano](#), (Spain) and [Faiez Zannad](#), (France).
European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). Eur Heart J published online May 28, 2012.
7. Christen Alejandra I, Elikir Gerardo D, Brandani Laura M, et al. *Atherosclerosis subclínica y estimación de riesgo coronario: comparación de tablas de riesgo*. Rev Argent Cardiol 2006; 74: 433-440.
8. Lauer MS. *Primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease: the high public burden of low individual risk*. JAMA. 2007; 297: 1376-8.
9. Naghavi M, Falk E, Hecht HS, Jamieson MJ, Kaul S, Berman D, et al. *From vulnerable plaque to vulnerable patient— Part III: Executive summary of the Screening for Heart Attack Prevention and Education Task Force report*. Am J Cardiol. 2006; 98: 2H-15 H.
10. Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al. 2010 ACCF/AHA *Guideline for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults: A Report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines*. J Am Coll Cardiol. 2010;56:e50-e103.
11. Stein J H, Korcarz C, Hurst T et al. *ASE CONSENSUS STATEMENT. Use of Carotid Ultrasound to Identify Subclinical Vascular Disease and Evaluate Cardiovascular Disease Risk: A Consensus Statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force Endorsed by the Society for Vascular Medicine*. J Am Soc Echocardiogr feb 2008; 93-111.
12. **Carotid Disease. The Role of Imaging in Diagnosis and Management**. Jonathan Gillard, University of Cambridge. Martin Graves, University of Cambridge. Thomas Hatsukami, University of Washington. Chun Yuan, University of Washington. Edited by Cambridge. **Chapter 31: Monitoring pharmaceutical interventions with conventional ultrasound (IMT)**. John R. Crouse. Wake Forest. University School of Medicine, Winston-Salem NC, USA. Pag. 430-450.
13. [Dogan S](#), [Plantinga Y](#), [Evans GW](#), [Meijer R](#), [Grobbee DE](#), [Bots ML](#); [OPAL investigators](#). *Ultrasound protocols to measure carotid intima-media thickness: a post-hoc analysis of the OPAL study*. [Curr Med Res Opin](#). 2009 Jan;25(1):109-22.
14. Moore, WS.; Barnett, H.J.M.; Beebe, Hugh G.; et al: Medical/Scientific Statements: Special Report: *Guidelines for Carotid Endarterectomy: A Multidisciplinary Consensus Statement From the Ad Hoc Committee, American Heart Association*. **Circulation: Volume 91(2)15 January 1995 pp 566-579**
15. Touboul PJ, Hennerici M.G, Meairs S. et al. *Mannheim Carotid Intima-Media Thickness Consensus (2004-2006) An Update on Behalf of the Advisory Board of the 3rd and 4th Watching the Risk Symposium 13th and 15th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, and Brussels, Belgium, 2006*. Cerebrovasc Dis 2007; 23: 75-80.
- 15a. Ciancaglini, C; D'Ovidio A. *Taller de Protocolo para el estudio de la carótida interna extracraneal con eco doppler color*. Revista de F.A.C. (en prensa).
16. Lloyd E. Chambless, Aaron R. Folsom, Limin X. Clegg, A. Richey Sharrett, Eyal Shahar, F. Javier Nieto, Wayne D. Rosamond, and Greg Evans. *Carotid Wall Thickness is Predictive of Incident Clinical Stroke. The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study*. Am J Epidemiol 2000; 151: 478-87.
17. Lloyd E. Chambless, Gerardo Heiss, Aaron R. Folsom, Wayne Rosamond, Moyses Szklo, A. Richey Sharrett, and Limin X. Clegg. *Association of Coronary Heart Disease Incidence with Carotid Arterial Wall Thickness and Major Risk Factors: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study, 1987-1993*. Am J Epidemiol 1997; **146: 483-94**.
18. Howard G, Sharrett AR, Heiss G, Evans GW, Chambless LE, Riley WA and Burke GL. *Carotid Artery intimal-medial thickness distribution in general populations as evaluated by B-mode ultrasound. ARIC Investigators*. Stroke 1993; 24; 1297-1304.
19. Jie J. Cao, Alice M. Arnold, Teri A. Manolio, Joseph F. Polak, Bruce M. Psaty, Calvin H. Hirsch, Lewis H. Kuller and Mary Cushman. *Association of Carotid Artery Intima-Media Thickness, Plaques, and C-Reactive Protein With Future Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality: The Cardiovascular Health Study*. Circulation 2007 ;116:32-38.
20. Daniel H. O'Leary, M.D., Joseph F. Polak, M.D., M.P.H., Richard A. K Ronmal, PH.D., Teria A. Manolio, M.D., M.H.S., Gregory L. Burke, M.D., M.S., AND Sidney K. W Olfson, JR., M.D., For the Cardiovascular Health Study

- Collaborative Research Group. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med* 1999;340:14-22.
21. Tzou Wendy, Douglas Pamela S, Srinivasan Sathanur, et al. *Increased Subclinical Atherosclerosis in Young Adults With Metabolic Syndrome. The Bogalusa Heart Study.* *J Am Coll Cardiol* 2005;46:457– 63.
22. James H. Stein, M.D., FACC, Michael C. Fraizer, M.D., Susan E. A Schlimann, R.D.M.S., R.V.T., Jane Nelson-Worel, RN., M.S., Patrick E. M C Bride, M.D., M.P.H., FACC, Pamelas. Douglas, M.D., FACC. *Vascular Age: Integrating Carotid Intima-Media Thickness Measurements with Global Coronary Risk Assessment.* *Clin. Cardiol.* 27, 388–392.
23. Shah Ebrahim, DM; Olia Papacosta, MSc; Peter Whincup, MB, PhD; Goya Wannamethee, PhD; Mary Walker, MFPHM[Hon]; Andrew N. Nicolaides, FRCS; Surinder Dhanjil, MSc; Maura Griffin, MSc; Gianni Belcaro, MD; Ann Rumley, PhD; Gordon D.O. Lowe, MD. *Carotid Plaque, Intima Media Thickness, Cardiovascular Risk Factors, and Prevalent Cardiovascular Disease in Men and Women. The British Regional Heart Study.* *Stroke.* 1999; 30: 841-850.
24. T. Rundek, H. Arif, B. Boden-Albala, M. S. Elkind, M. C. Paik and R. L. Sacco. *Carotid plaque, a subclinical precursor of vascular events: The Northern Manhattan Study.* *Neurology* 2008; 70: 1200-1207.
25. Edward G. Grant, MD, Carol B. Benson, MD, Gregory L. Moneta, MD, Andrei V. Alexandrov, MD, RVT, J. Dennis Baker, MD, Edward I. Bluth, MD, Barbara A. Carroll, MD, Michael Eliasziw, PhD, John Gocke, MD, MPH, RVT, Barbara S. Hertzberg, MD, Sandra Katanick, RN, RVT, Laurence Needleman, MD, John Pellerito, MD, Joseph F. Polak, MD, Kenneth S. Rhol, MD, Douglas L. Wooster, MD, Eugene Zierler, MD. *Carotid Artery Stenosis: Gray-Scale and Doppler US Diagnosis — Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference.* *Radiology* 2003; 229:340 –346.
26. Rosvall M, Janzon I, Berglund G, et al. *Malmö Diet and Cancer Study (MDCS). Incident coronary events and case fatality in relation to common carotid intima-media thickness.* *Journal of Internal Medicine* 2005; 257: 430–437.
27. Lorenz MW., Markus HS., Bots ML., et al. : Prediction of clinical Cardiovascular Events With Carotid Intima-Media Thickness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation* 2007; 115: 459-467.
28. *Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study (ACAS). Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis.* *JAMA* 1995; 273: 1421–8.
29. van der Meer I, Bots ML, Hofman A, del Sol AI, van der Kuip DA, Witteman JC. *Predictive value of noninvasive measures of atherosclerosis for incident myocardial infarction: the Rotterdam study.* *Circulation* 2004;109:1089-94.

APÉNDICE 1:

Miembros asistentes a las Jornadas Taller de Protocolo de Villa Giardino 2012:

Aguirre Herrera, Jorge (Chubut); **Aniceto**, Juan Alberto (Córdoba); **Becerra**, Sergio; **Bordòn**, Diego Rubèn (Santa Fe); **Burgos** Mario; **Cegna**, Hèctor Mario (Neuquén); **Ciancaglini** Carlos Enrique (Córdoba); **Córdoba**, Lucas Alejandro (Tucumán); **Delía**, Julio Alejandro (La Pampa); **Garbelino**, Ignacio Carlos (Entre Ríos); **Kupelian**, Andrés (Chubut); **López**, Rodolfo Rufino (Neuquén); **Luconi**, Daniela (Mendoza); **Mosso**, Gastòn Federico (Mendoza); **Nayi** José Alfredo (Córdoba); **Padrón**, Gustavo E. (Santa Fe); **Pascuzzi**, Reynaldo Javier (Chaco); **Ponce**, Omar; **Quiroga** Christian Daniel (Córdoba); **Roy**, Orlando del Rosario (San Juan); **Vega**, Betina (Córdoba); **Villafañe**, Flavio (Tucumán).

APENDICE 2 (Ejemplos de tablas de referencia extraídas del Consenso de A. S. E. [11])

A. Mean far wall common carotid artery carotid intima-media thickness values from the Atherosclerosis Risk in Communities Study												
Right												
Age, y/percentile	White male			White female			Black male			Black female		
	45	55	65	45	55	65	45	55	65	45	55	65
25th	0.496	0.572	0.648	0.476	0.542	0.608	0.514	0.614	0.714	0.518	0.578	0.638
50th	0.570	0.664	0.758	0.536	0.616	0.696	0.604	0.724	0.844	0.588	0.668	0.748
75th	0.654	0.774	0.894	0.610	0.710	0.810	0.700	0.850	1.000	0.664	0.764	0.864
Left												
Age, y/percentile	White male			White female			Black male			Black female		
	45	55	65	45	55	65	45	55	65	45	55	65
25th	0.524	0.588	0.652	0.472	0.540	0.608	0.530	0.610	0.690	0.494	0.558	0.622
50th	0.598	0.684	0.770	0.538	0.622	0.706	0.614	0.714	0.814	0.566	0.646	0.726
75th	0.690	0.806	0.922	0.610	0.710	0.810	0.704	0.840	0.976	0.644	0.748	0.852

B. Maximum far wall common carotid artery carotid intima-media thickness values from the Bogalusa Heart Study																
Right																
Age, y/percentile	White male				White female				Black male				Black female			
	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40
25th	0.611	0.636	0.662	0.687	0.562	0.586	0.611	0.635	0.637	0.675	0.712	0.750	0.616	0.650	0.685	0.719
50th	0.663	0.702	0.740	0.779	0.633	0.654	0.676	0.697	0.719	0.756	0.793	0.830	0.682	0.718	0.754	0.790
75th	0.768	0.807	0.845	0.884	0.717	0.735	0.754	0.772	0.839	0.884	0.929	0.974	0.750	0.793	0.837	0.880
Left																
Age, y/percentile	White male				White female				Black male				Black female			
	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40
25th	0.577	0.617	0.658	0.698	0.554	0.586	0.618	0.650	0.640	0.676	0.713	0.749	0.587	0.629	0.670	0.712
50th	0.655	0.707	0.760	0.812	0.621	0.657	0.693	0.729	0.736	0.774	0.812	0.850	0.646	0.691	0.736	0.781
75th	0.763	0.814	0.864	0.915	0.660	0.713	0.766	0.819	0.794	0.844	0.894	0.944	0.714	0.768	0.822	0.876

C. Maximum near and far wall common carotid artery carotid intima-media thickness Values from the CHS Study (Alice M. Arnold, PhD, personal communication, December 2006)

Age, y/percentile	Male					Female				
	65-69	70-74	75-79	80-84	85+	65-69	70-74	75-79	80-84	85+
25th	0.94	0.95	1.00	1.03	1.05	0.87	0.89	0.92	0.96	0.99
50th	1.03	1.07	1.10	1.15	1.18	1.96	0.99	1.03	1.05	1.12
75th	1.16	1.21	1.25	1.30	1.32	1.07	1.10	1.16	1.19	1.28

APENDICE 3 (Ejemplo práctico de técnica valoración EIM y placas en carótidas).

PACIENTE 70 AÑOS
SEXO MASCULINO
RAZA BLANCA
FRC: HTA, hiperuricemia, obesidad, sedentarismo.

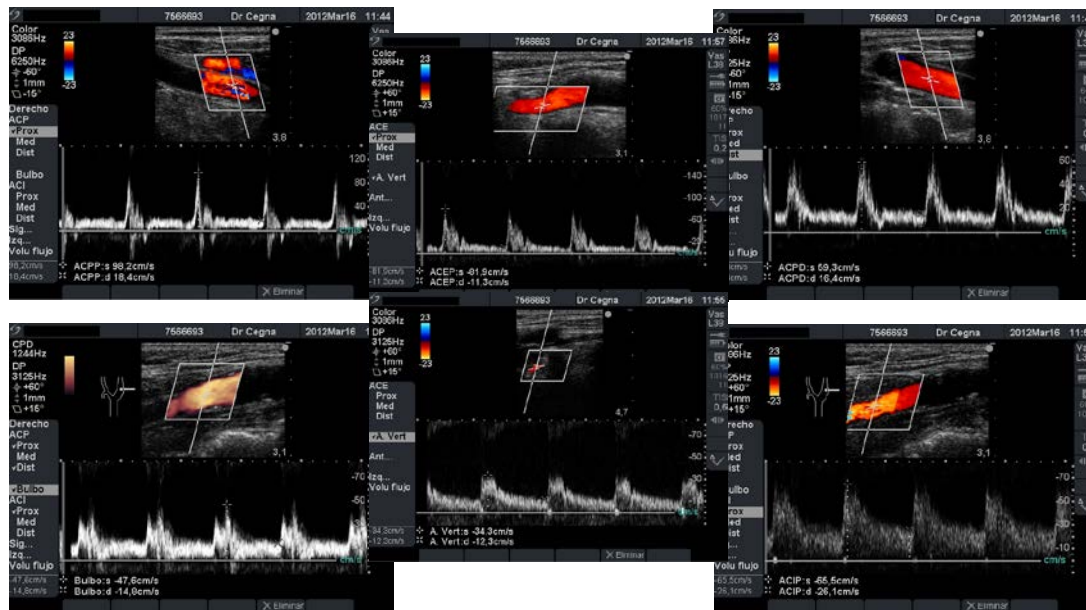
1er ETAPA – Evaluación global

Escaneo transverso en modo B lateral derecho del cuello

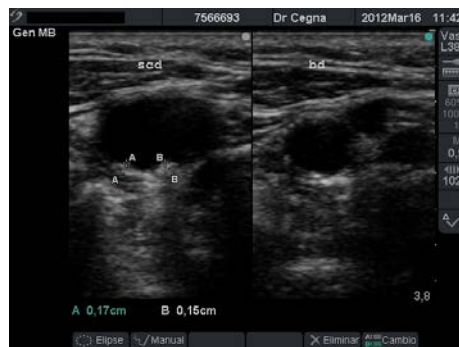


2da ETAPA – Velocimetría

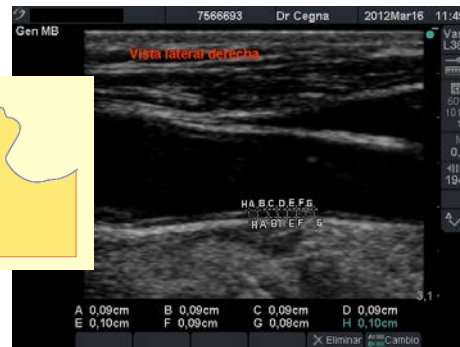
Escaneo longitudinal doppler



3ra ETAPA: Placas
(Escaneo en modo B)



4ta ETAPA: Medición EIM
(Escaneo longitudinal en modo B)

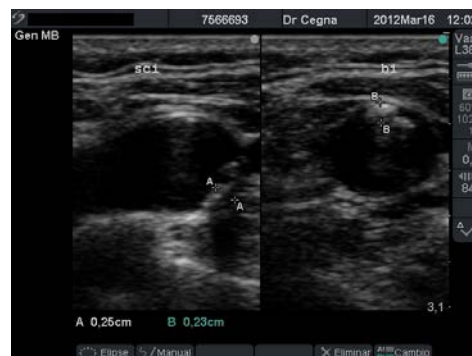


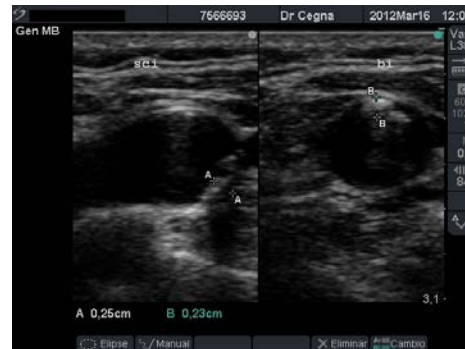
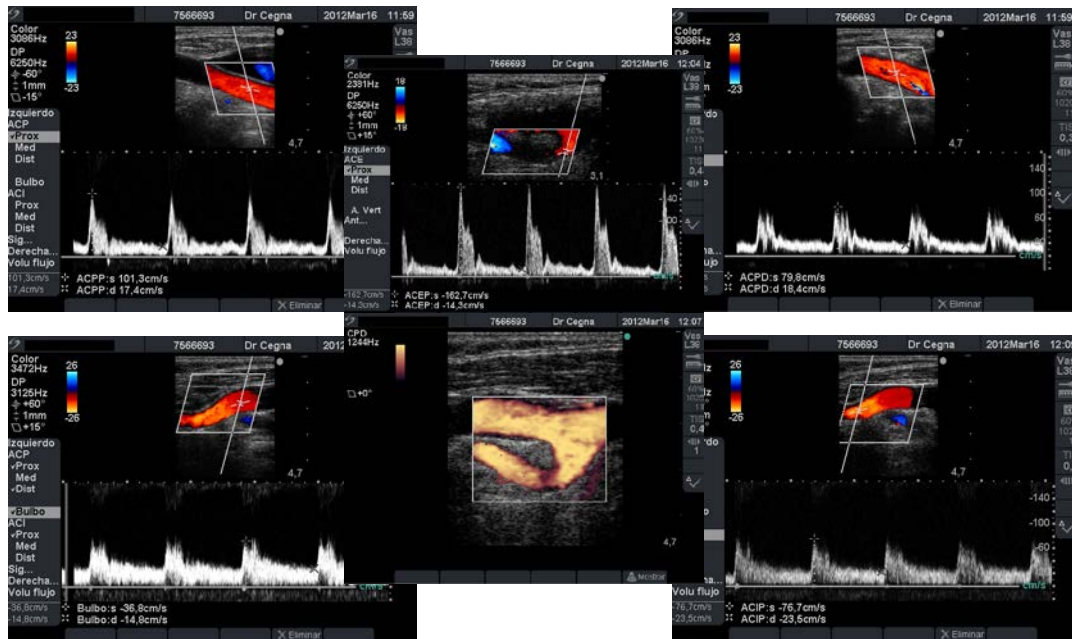
EIM promedio 1.013mm.
EIM máximo 1.200mm.

EIM promedio 0.913mm.
EIM máximo 1.000mm.

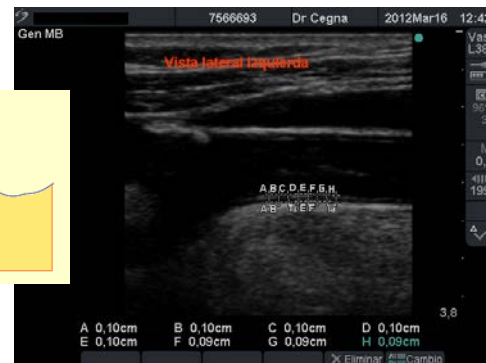
EIM promedio promedios derecho: 0.963mm
EIM máximo derecho: 1.200mm

Repetir las cuatro etapas realizadas en el lado derecho del cuello en el lado izquierdo del mismo.





**EIM promedio 0.950mm.
EIM máximo 1.200mm.**



**EIM promedio 0.963mm.
EIM máximo 1.000mm.**

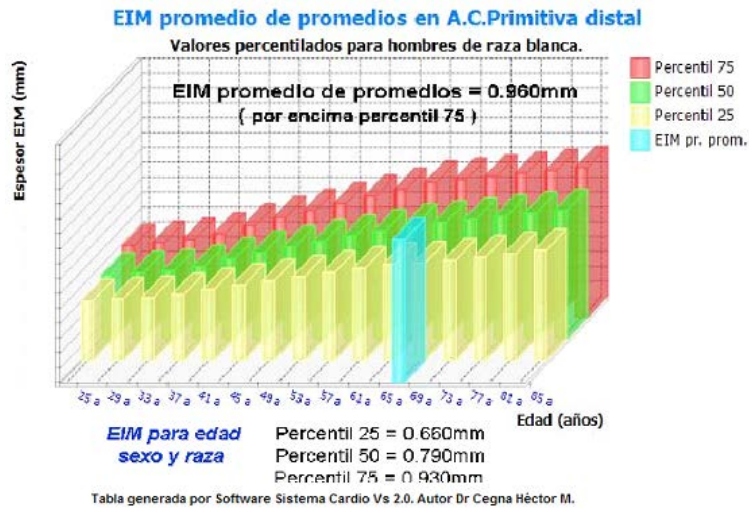
**EIM promedio promedios derecho: 0.957mm
EIM máximo derecho: 1.200mm**

Cálculos finales:

Medición EIM bilateral

**EIM promedio promedios bilateral: 0.960mm
EIM promedio de máximos y máximo regional: 1.200mm**

Comparar EIM promedio c/tablas de referencia



CONCLUSIONES:

Espesor íntimo-medial promedio anormal, por encima del percentil 75 para su sexo, edad, etnia, valorado en el tercio distal de ambas carótidas primitivas, pared lejana, indicando junto a la presencia de placas riesgo cardiovascular aumentado y edad arterial por encima de la cronológica.