

**ESTUDIO CON ULTRASONIDO DOPPLER COLOR EN LA CARACTERIZACION DE LA ENFERMEDAD ATEROSCLEROTICA OCLUSIVA SINTOMATICA**

Revista Chilena de Radiología Vol. 18 Nº 3, 2002: 110-121

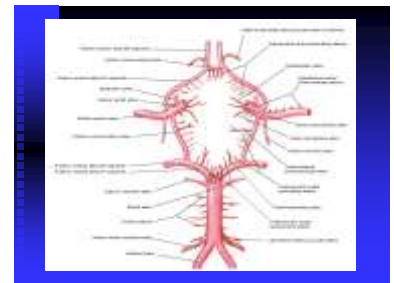
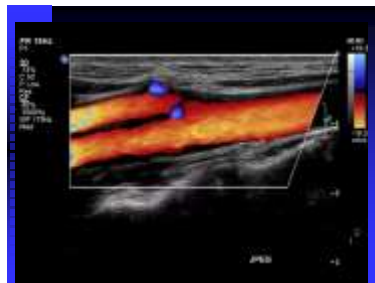
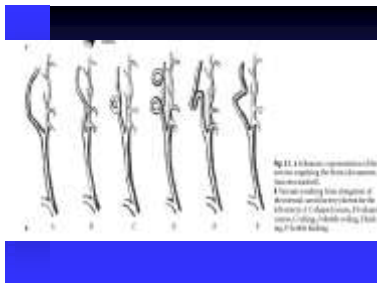
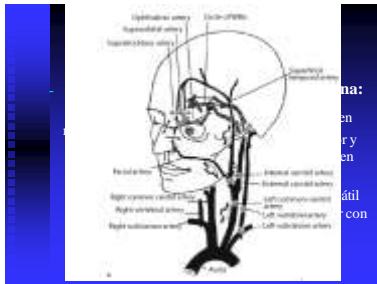
**ANA CECILIA SÁNCHEZ GUTIÉRREZ**  
RADIOLOGIA - HVLE

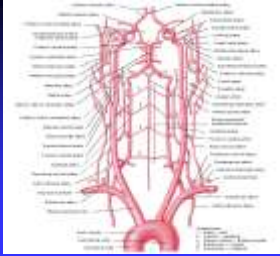
**INTRODUCCION**

- ECV : Isquemia ( 75-85% )  
Hemorragia Intracerebral
- Primera causa de invalidez en población adulta.
- Tercera causa de muerte ( enf. coronarias y Ca )
- Fase avanzada : manifestaciones clínicas de aterosclerosis, cambios en la pared de vasos arteriales, provocan daño endotelial y engrosamiento difuso gradual de la intima.

**INTRODUCCION**

- Fase temprana : US Doppler : Detectar enf. estenosante de la ACI extracranial permitiendo el estudio hemodinámico de la estenosis y morfología de la placa.
- Fiabilidad : US Doppler : S: 99% E: 84%  
Arteriografía : S: 100% E: 100%
- Justificación : Conocer alteraciones US Doppler de las carótidas y la influencia que ejercen los factores de riesgo aterogénicos en pacientes con ECV.





### Indicaciones de la ecografía de carótidas

- Accidente isquémico transitorio
- Déficit neurológico isquémico reversible
- Letus resueltos leves en pacientes jóvenes
- Síntoma atípicos, no focales, que pudieran tener etiología vascular
- Pacientes arteriopatas/de alto riesgo antes de la cirugía
- Postendarterectomía
- Masas cervicales pulsátiles
- Trauma o disección

### Factores que afectan la forma de la curva

- **LOCALES:** ateromas y placas tortuosas
- **PROXIMALES:** enfermedad de origen de la arteria carotida comun. Enfermedad valvular aortica
- **DISTALES:** enfermedad del sifon carotideo, enfermedad de los vasos intracraneales
- **REMOTOS:** oclusion de la carótida contralateral

### MATERIAL Y METODO

Se realizo estudio prospectivo, descriptivo y transversal en 274 pacientes que ingresaron al servicio de Neurologia del Hospital Universitario "Dr. Carlos J. Finlay"(Cuba) con dx clinico y tomografico de ECV oclusiva. Periodo setiembre 2005 y julio 2007.

- Factores de riesgo : HTA, DM, Dislipoproteinemia, tabaquismo y edad.

- Estudio mediante US Doppler

- Criterios de Exclusionión :

- 1.- Pacientes en los que no se pudo realizar US Doppler por diversos motivos.
- 2.- Pacientes en los que ,por diversas causas , no se pudo completar el estudio complementario
- 3.- Pacientes con Dx. tomográfico de HIP.

Evaluacion :

- 1.- Operador : Radiologo 10 años experiencia estudio.
- 2.- Equipo : marca Aloka modelo Prosound transductor lineal multifrecuencia de 7,5 a 13 MHz.
- 3.- Misma secuencia de exploración de los ejes carotideos.

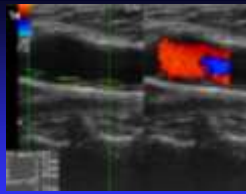


### ANALISIS E INTERPRETACION DE LAS IMÁGENES : PARAMETROS

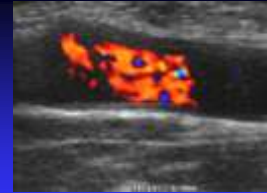
- 1.- Grosor íntima media carotídea
- 2.- Valoración hemodinámica: significación de la estenosis carotídea
- 3.- Valoración morfológica

**GROSOR INTIMA MEDIA CAROTIDEA**

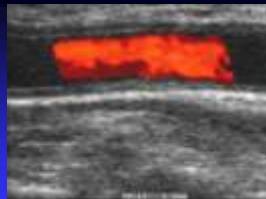
- Se determino a nivel de la carótida común a 1cm del bulbo.
- Parámetro patológico : > 1mm
- Validación se realizo obteniendo como mínimo 3 medidas y calculando posteriormente el promedio.



Sistemática para la medición : Grosor intima media.  
Método promedio de 3 medidas



Grosor intima media : valor normal

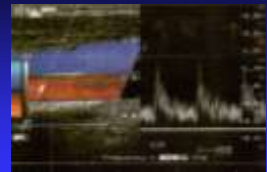


Grosor intima media : valor anormal

**VALORACION HEMODINAMICA: SIGNIFICACION DE LA ESTENOSIS CAROTIDEA**

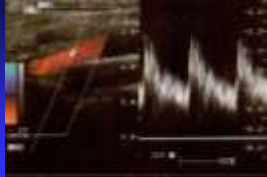
- 1.- Velocidad pico sistólico de la arteria carótida interna.
- 2.- Velocidad diastólica final de la arteria carótida interna.
- 3.- Velocidad pico sistólico de la arteria carótida común.

**ARTERIA CAROTIDA COMUN NORMAL: ANALISIS ESPECTRAL**



Muestra de los patrones de la carotida externa e interna

**ARTERIA CAROTIDA INTERNA NORMAL: ANALISIS ESPECTRAL**



Patrón de baja resistencia con mayor flujo diastólico aspecto mas suave y menor morfología pulsátil en la región sistólica precoz

**ARTERIA CAROTIDA EXTERNA NORMAL: ANALISIS ESPECTRAL**



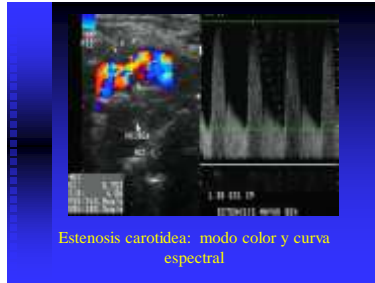
Onda pulsátil fuerte al inicio de la sístole con cantidad variable de flujo diastólico

Tabla 1. Características hemodinámicas de arterias carótidas. Consultado de: Escuelas de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba y Rosario (2007)

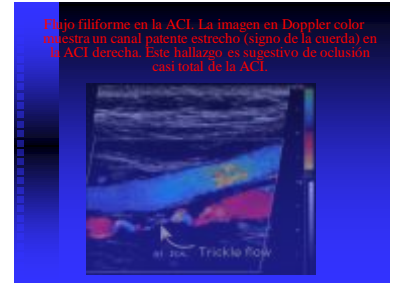
Estado de arteria	Estimación de flujo			
	SPS ACC (cm/s)	Flujo (cc/min)	SPS ICC (cm/s)	SPS ECA (cm/s)
Normal	< 120	50-100	< 120	< 120
> 50%	> 120	Flujo < 50%	> 120	> 120
50% < 75%	50-120	Flujo < 50%	5.0 < 6.0	< 6.0
> 75%	> 120	Flujo < 50%	> 120	> 120
Difícil de graduar	Alta, baja o no detectable	Flujo con o sin onda	Normal	Normal
SPS (pulsátil)	No detectable	Alta o detectable	Normal	Normal



Porcentaje de estenosis. Metodo a traves del area coronal.



Estenosis carotidea: modo color y curva espectral



Flujo filiforme en la ACI. La imagen en Doppler color muestra un canal patente estrecho (signo de la cuerda) en la ACI derecha. Este hallazgo es sugestivo de oclusión casi total de la ACI.

**VALORACION MORFOLOGICA  
CLASIFICACION DE LA PLACA  
CAROTIDEA**

- 1.- Según su ecogenicidad
- 2.- Según su superficie
- 3.- Según su textura

1.- Según su ecogenicidad:

- Anecoica : Placa tipo I
- Predominantemente Hipoecogenica : Placa tipo II (> 50% hipoecogenica)
- Predominantemente Hiperecogenica : Placa tipo III (> 50% isoeecogenica o hiperecogenica)
- Uniformemente Isoecogenica o hiperecogenica : Placa tipo IV.
- No clasificable: Placa tipo V , placas calcificas.

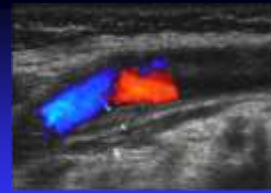
**TIPOS DE PLACAS DE ATEROMA  
SEGÚN ECOGENICIDAD**

Placa tipo I . Placa ecolucida o anecoica

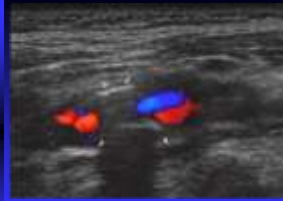
Placa Tipo II .Placa heterogénea , predominantemente hipoecoica

Placa tipo III . Placa heterogenea, predominantemente iso-hiperecoica

Placa Tipo II .Placa heterogénea , predominantemente hipoecoica



Placa tipo IV. Placa homogénea, predominantemente iso hiperecoica.



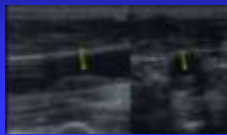
Placa tipo V. Placa inclasificable ( calcica ).

2.- Según su superficie:

- Regular
- Irregular: ( Defecto < 2mm )
- Ulcerada: ( Defecto > 2mm )

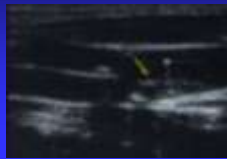
3.- Según su textura :

- Homogéneo ( placas tipo I y tipo IV )
- . Ecogenicidad uniforme y superficie regular.
- . Puede o no presentar calcificaciones
- . Histológicamente puede presentar tejido conectivo fibrodenso



- Heterogénea ( placas tipo II, III )

- . Patrón ecografico complejo con una o mas areas hipoeocogenicas.
- . Histológicamente hemorragia ,depósitos de lípidos , colesterol o material proteinaceo



**RESULTADOS**

Tabla II. Distribución de pacientes según edad y sexo.

Grupos de edades	Masculino		Femenino		Total	
	Med	DE	Med	DE	#	%
Min	29	108	68	71	136	100
Max	108	111	8	13	21	
Med	68.7	11.9	1.4	4.0	1.4	1.1
DE	10.8	13.0	0.8	4.0	0.8	0.6
< 40 años	2	1.4	1	0.8	3	2.2
40-49	9	6.1	8	4.0	17	12.5
50-59	28	16.9	18	16.1	46	33.7
60-69	52	26.1	30	23.8	82	60.0
70-79	65	30.8	41	32.5	106	77.4
80 o más	12	8.1	30	23.8	42	30.6
Total	148		126		274	100

Tabla III. Distribución de pacientes según factores de riesgo (FR) aterogénicos y sexo.

Factores de riesgos aterogénicos	Masculino N=148		Femenino N=126		Total N=274	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Hipertensión arterial	114	77.0	100	79.4	214	78.1
Diabetes mellitus	28	18.9	40	31.8	68	24.8
Dislipoproteinemia	51	34.5	51	40.5	102	37.2
Edad >60 años	108	73.0	100	79.4	208	75.9
Tabaquismo						
Activo	66	44.6	93	73.8	159	58.0
Exfumador	18	10.8	13	10.3	31	11.2

Tabla IV. Distribución de pacientes según factores de riesgo asociados.

Cantidad de FR asociados	Masculino		Femenino		Total	
	#	%	#	%	#	%
0	5	3.4	2	1.6	7	2.6
1	21	14.2	6	4.8	27	9.9
2	45	30.4	32	25.4	77	28.1
3	52	35.1	37	29.4	89	32.5
4	32	21.6	40	31.7	72	26.2
5	3	2.0	9	7.1	12	4.4
Total	148	100	126	100	274	100

**Tabla V. Distribución del diagnóstico etiológico según asociación de factores de riesgo.**

Diagnóstico etiológico	Hasta 1 FR		Más de 1 FR		Total	
	#	%	#	%	#	%
Cardioembólico	8	14.8	46	85.2	54	19.7
Aterotrombótico	16	10.8	132	69.2	148	54
Inhabitual	0	0	3	100	3	1.1
Lacunar	3	7.9	35	92.1	38	13.9
Indeterminado	7	22.6	24	77.4	31	11.3
Total	34	12.4	240	87.6	274	100

p = 0.317

**Tabla VI. Distribución de tipos de placa según sexo. Ej. carotídeo interno.**

Tipo de placa	400		196		668,89		40		400		EJE	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
No lesiones aterocoronarias	92	23.0	24	12.2	36	5.3	35	87.5	107	26.7	21	5.2
Indeterminada	4	4.3	0	0	4	6.0	1	2.5	5	11.3	3	7.1
Predominantemente lipoproteínicas	1	1.1	1	5.2	2	3.0	0	0	1	2.3	0	0
Predominantemente lipoproteínicas y fibromusculares	87	94.6	23	100	34	51.0	34	85.0	101	25.7	18	45.1
Predominantemente fibromusculares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeterminada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipoproteínicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipoproteínicas y fibromusculares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabla VII. Distribución de tipos de placa según sexo. Ej. carotídeo externo.**

Tipo de placa	302		668,89		621		400		EJE	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
No lesiones aterocoronarias	24	7.9	28	4.2	38	6.1	108	27.0	20	5.0
Indeterminada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predominantemente lipoproteínicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predominantemente lipoproteínicas y fibromusculares	24	100	28	41.9	38	58.1	108	27.0	20	5.0
Predominantemente fibromusculares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeterminada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipoproteínicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lipoproteínicas y fibromusculares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabla VIII. Distribución de tipos de placa según sexo. Ej. aórtico.**

Tipo de placa	Derecho					
	Regular		Irregular		Discreta	
	#	%	#	%	#	%
No lesiones aterocoronarias	2	100	0	0	0	0
Indeterminada	2	100	0	0	0	0
Predominantemente lipoproteínicas	4	20	1	50	1	50
Predominantemente lipoproteínicas y fibromusculares	16	80	19	95	19	95
Predominantemente fibromusculares	0	0	0	0	0	0
Total	18	90	19	95	19	95

**Tabla IX. Distribución de tipos de placa según sexo. Ej. aórtico.**

Tipo de placa	Izquierdo					
	Regular		Irregular		Discreta	
	#	%	#	%	#	%
No lesiones aterocoronarias	0	0	0	0	0	0
Indeterminada	4	100	0	0	0	0
Predominantemente lipoproteínicas	4	100	0	0	0	0
Predominantemente lipoproteínicas y fibromusculares	46	115	59	147	1	2
Predominantemente fibromusculares	0	0	0	0	0	0
Total	54	135	59	147	1	2

**Tabla X. Estenosis carotídea según ejes.**

Estenosis carotídea	Derecho		Izquierdo	
	#	%	#	%
<50 %	257	93.8	255	93.0
50- 69%	10	3.6	10	3.6
70 y más %	3	1.1	7	2.6
Preoclusiva	1	0.4	1	0.4
Oclusión	3	1.1	1	0.4

**Tabla XI. GIM según grupos de edades. Estadística descriptiva.**

Grupos de edades	Media	N	DS
< 40 años	0.7667	9	0.3753
40-49	0.9429	14	0.2294
50-59	0.9596	47	0.1715
60-69	1.0409	82	0.1766
70-79	1.0459	86	0.1726
80 o más	1.0012	42	0.1556
Total	1.0144	274	0.1809

**Tabla XII. GIM según sexo.**

Sexo	GIM			
	Normal		Engrosado	
	#	%	#	%
Masculino M 0.99	77	52.0	71	48.0
DE 0.17				
Femenino M 1.01	56	44.4	70	55.6
DE 0.18				
Total	133	48.5	141	51.5

**DISCUSION**

- Existe relacion entre envejecimiento y aterosclerosis > 75 años ( 20 a 30 x 1000 habitantes ).
- Infarto cerebral : Edad factor de riesgo
- Incidencia mayor varones a partir 40 años iguala con mujeres 65 años relacionado con las modificaciones hormonales posmenopausicas.

- El engrosamiento intima media :marcador para detectar daño vascular temprano.
- GIM primer escalón en el proceso evolutivo de la enfermedad ateromatosa
- A mayor grado de estenosis carotídea mayor es GIM en la ACC y > riesgo de ictus.
- Rentond S. demostro que la composicion histologica de la interfase intima-media es identica a la histologia de la placa misma , concluyendo que los procesos patologicos involucrados en el GIM son los mismos de la formacion de la placa.

- En relación con la ecogenicidad de las placas, predominio de las placas tipo III (predominantemente isoeocogenico o hiperecogenico).
- Placas fibrosas son altamente ecogénicas
- Placas contenidas lipídicas o hemorragia intraplaca son hipoeocogenicas.
- Aumento de contenido del colágeno (componente de las placas fibrosas o homogéneas) se asocia a bajo riesgo de accidente isquémico.
- Aumento de la concentración de lípidos o hemorragia intraplaca favorecerían su ulceración y embolización.
- La calcificación no sería un factor de riesgo de embolización.

- En relación con los contornos de las placas.
- Pobrete plantea que la irregularidad de la superficie de la placa carotídea constituye por si misma un factor de riesgo independiente de infarto cerebral.
- Prabhakaran irregularidad placa factor predictor independiente de ictus isquémico.
- Varios autores plantean que las placas homogéneas ,iso o hiperecogenicas (tipo IV) son regulares y no suelen presentar ulceraciones
- Placas heterogéneas (tipo II y III) con frecuencia llevan a ulceración si se rompe su superficie y son irregulares.

- La estenosis mayor de 50% de la ACI en pacientes sintomáticos referida al nivel carotídeo se ha establecido un rango de 18-20%, mientras que la prevalencia en pacientes asintomáticos es de un 14%.
- Se concluye que la relación de ECV el mayor riesgo esta determinado por las características de las placas ateromatosas, mas que por el GIM o por la estenosis.

## CONCLUSIONES

- La presencia de EVC se incrementa con la edad ( 7 y 8 década vida ) sexo masculino.
- Factores de riesgo : HTA, edad > 60 años.
- Proceso aterosclerotico en las arterias carótidas esta dominado por la presencia de placas tipo III, con predominio de la inestabilidad de los ejes ,baja prevalencia de ulceración y estenosis significativa
- Riesgo EVC esta determinado mas por la morfología de las placas ateroscleroticas que por la estenosis y GIM

GRACIAS