



# Universidad Nacional Autónoma de México

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
FACULTAD DE MEDICINA

Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

DIAGNOSTICO NO INVASIVO DE LA ENFERMEDAD  
VASCULAR EXTRACRANEAL

OCULOPLETISMOGRAFIA.- FONGANGIOGRAFIA CAROTIDEA.-  
DOPPLER PERIORBITARIO.

## TESIS PROFESIONAL

Para obtener el Grado de:  
ESPECIALIDAD EN ANGIOLOGIA  
presentada por el Doctor:

**CARLOS DE SAN FRANCISCO ALTAMIRANO TOTOSAUS**

MEXICO  
1978 - 1982



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

- 1.- INTRODUCCION.
- 2.- INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR.- GENERALIDADES.
- 3.- ANATOMIA NORMAL.- CIRCULACIÓN COLATERAL.
- 4.- PATOLOGIA.
- 5.- FISIOPATOLOGIA.- TABLA DE CAUSAS EXTRACRANEALES DE ISQUEMIA CEREBROVASCULAR.
- 6.- PRESENTACION CLINICA Y EVALUACION.- CLASIFICACIÓN DE LOS SÍNTOMAS.
- 7.- EXAMEN FISICO.
- 8.- EVALUACION DEL LABORATORIO.- SUMARIO.
- 9.- OCULOPLETISMOGRAFIA (OPG).- TÉCNICA.- CONTRAINDICACIONES  
COMPLICACIONES.- CRITERIOS DE LATERALIZACIÓN.
- 10.- COMPRESION DE LAS ARTERIAS CAROTIDAS.
- 11.- FONIOANGIOGRAFIA CAROTIDEA (CPA).
- 12.- EL EMPLEO CLINICO DE LA OCULOPLETISMOGRAFIA Y FONIOANGIOGRAFIA CAROTIDEA.- MÉTODO.
- 13.- CONDUCTA INICIAL PARA LA SOLICITUD DE UN ESTUDIO OPG/CPA.  
PRECONSULTA PARA PACIENTES CON SÍNTOMAS VAGOS.- SOPLO ASINTOMÁTICO.- UTILIDAD PARA CIRUGÍA MAYOR.- UTILIZACIÓN POR OTROS ESPECIALISTAS Y UTILIDAD SERIADA DEL OPG/CPA. COMPROBACIÓN DE PERMEABILIDAD VASCULAR CAROTÍDEA POSTOPERATORIA.- PACIENTES DE ALTO RIESGO.
- 14.- EL PAPEL DEL ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD CAROTIDEA.- INSTRUMENTACIÓN.- TÉCNICA.- EXAMEN CAROTÍDEO CERVICAL.- EXPLORACIÓN DOPPLER DE LA ARTERIA VERTEBRAL (SÍNDROME DEL ROBO DE SUBCLAVIA).
- 15.- CONCLUSIONES.- DOPPLER.- OPG/CPA.
- 16.- BIBLIOGRAFIA.

ELIJS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCION

LA ATEROSCLEROSIS ES UNA ENFERMEDAD EVOLUTIVA Y DE CURSO SILENCIOSO HASTA EL MOMENTO EN QUE SE MANIFIESTA CLÍNICAMENTE EN ALGÚN TERRITORIO ORGÁNICO. ES POR ÉSTO, QUE LOS MÉTODOS - NO INVASIVOS UTILIZADOS PARA SU DETECCIÓN, LOCALIZACIÓN Y -- EVALUACIÓN, SON PARTICULARMENTE IMPORTANTES.

LA CARENCIA DE COMPLETOS Y ADECUADOS MÉTODOS DE ESTUDIO, IMPIDEN NO SÓLO LA ATENCIÓN CORRECTA DE LOS PACIENTES CON ATEROSCLEROSIS SINO TAMBIÉN EL CONOCIMIENTO DE LA HISTORIA NATURAL DEL PADECIMIENTO.

DURANTE LA ENFERMEDAD, EN LA OCLUSIÓN DE LA O LAS ARTERIAS - CARÓTIDAS, ES POSIBLE QUE SE ESTABLEZCA LA CIRCULACIÓN COLATERAL QUE IMPIDE LA MANIFESTACIÓN CLÍNICA DE LA ENFERMEDAD - OBSTRUCTIVA; SIN EMBARGO, CUANDO SE MANIFIESTA LA SINTOMATOLOGÍA OBSTRUCTIVA, PUEDEN APARECER ATAQUES DE ISQUEMIA CEREBRAL TRANSITORIA QUE LLEGAN A PRECEDER A LA APOPLEJIA.

EL INFARTO CEREBRAL DE ORIGEN EMBOLÍGENO O TROMBÓTICO, APARECE CON DISCRETO O NINGÚN AVISO DEBIDO A LA ESCASA CIRCULACIÓN COLATERAL PRESENTE. PARA DETERMINAR EL GRADO DE LESIÓN ARTERIAL EXISTE UN SIGNO CLÍNICO QUE DEBE SER EXPLORADO DE RUTINA, ÉSTE ES, LA PRESENCIA DE SOPLOS CERVICALES QUE DEBEN SER VALORADOS CUIDADOSAMENTE EN CADA CASO PARA DETERMINAR EL GRADO DE ENFERMEDAD ARTERIAL.

DURANTE LOS ÚLTIMOS 10 A 15 AÑOS, SE HAN DESARROLLADO INSTRUMENTOS BIOELÉCTRICOS QUE HAN PERMITIDO LA OBSERVACIÓN ACUCIOSA DE LAS ALTERACIONES FISIOLÓGICAS PRODUCIDAS POR LAS ENFERMEDADES VASCULARES, INDEPENDIEMENTE DEL HECHO DE QUE EL TRABAJO EXPERIMENTAL Y LA EXPERIENCIA CLÍNICA INICIALES, SE CONCENTRARON EN SOLO ALGUNOS GRANDES CENTROS DE INVESTIGACIÓN. ÉSTA TECNOLOGÍA ACTUALMENTE ES ACCESIBLE PARA EL PACIENTE Y -- AUN PARA AQUEL DE CONSULTORIO PARTICULAR DE ALLÍ QUE ACTUALMENTE LUZCA POCO RAZONABLE REALIZAR UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA -- DE CUALQUIER ÍNDOLE EN UN VASO ARTERIAL, CARECIENDO DE ESTE TIPO DE ESTUDIOS.

LOS ACCIDENTES VASCULARES CEREBRALES ORIGINADOS POR LA ATROSCLEROSIS CONTINÚAN SIENDO MOTIVO DE PREOCUPACIÓN POR SU ELEVADA MORBIMORTALIDAD. UN GRAN PORCENTAJE DE ESTOS ACCIDENTES SON EL RESULTADO DE LESIONES DE LA CARÓTIDA EXTRACRANEAL QUE, POR FORTUNA, SON ACCESIBLES A SU TERAPÉUTICA QUIRÚRGICA. EL CONOCIMIENTO DE ESTO, HA PROPICIADO EL DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA AVANZADA (ESTUDIOS NO INVASIVOS, POR NO AGREDIR CORPORALMENTE AL PACIENTE Y NO TENER RIESGOS PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ESTOS PADECIMIENTOS CON RIESGOS MENORES QUE LA ANTES UTILIZADA ANGIOGRAFÍA CEREBRAL. NO QUEREMOS DECIR CON ÉSTO QUE LA ANGIOGRAFÍA CEREBRAL SERÁ SUBSTITUÍDA, SINO QUE AHORA ESTARÁ MEJOR INDICADA.

ÉSTOS ESTUDIOS SON COMPLEMENTARIOS Y COMPRENDEN:

- 1.- ESTUDIO DOPPLER PERIORBITARIO.
- 2.- OCULOPLETISMOGRAFÍA (OPG)
- 3.- FONOANGIOGRAFÍA CAROTÍDEA (CPA)

## INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR.

### GENERALIDADES:

LA RELACIÓN ENTRE LAS ENFERMEDADES DE LAS ARTERIAS CARÓTIDAS Y APOPLEJIA HA SIDO ESTABLECIDA. SIN EMBARGO, LOS CRITERIOS SE HAN MODIFICADO CON EL ADVENIMIENTO DE LA CIRUGÍA EXPERIMENTAL. LAS CAUSAS EXTRACRANEALES DE APOPLEJIA NO SE CONOCÍAN HASTA EL AÑO 1914 EN QUE, RAMSEY HUNT, DEMOSTRÓ UNA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE ENFERMEDAD CAROTÍDEA EN SU PORCIÓN EXTRACRANEA Y ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL.

EN 1937, MONIZ, UTILIZANDO LA ARTERIOGRAFÍA, DEMOSTRÓ UNA -- OCLUSIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA EN PACIENTES CON SÍNTOMAS CEREBROVASCULARES.

TAKAYASU, EN 1908, Y MARTORELL EN 1944, DESCRIBIERON LA RELACIÓN ENTRE LESIONES OBSTRUCTIVAS DEL ARCO AÓRTICO Y ARTERIAS CERVICALES CON LOS SÍNTOMAS CEREBRALES Y VISUALES. PERO LA IMPORTANCIA PRÁCTICA DE ESTAS OBSERVACIONES FUERON ENFATIZADAS EN 1954, POR EL REPORTE DE VARIOS AUTORES COMO EASCOTT, PICKERING Y TOB, CUANDO DESCRIBEN LA RECONSTRUCCIÓN EXITOSA DE UNA CARÓTIDA INTERNA LESIONADA POR ATEROSCLEROSIS EN UN PACIENTE CON SÍNTOMAS CEREBROVASCULARES. AUN CUANDO ESTA NO ERA LA PRIMERA RECONSTRUCCIÓN LLEVADA A CABO (CARREA, 1951, DE BAKEY 1935) ESTE REPORTE CUMPLIÓ SU OBJETIVO AL PERMITIR LLEVAR AL CABO EN FORMA RUTINARIA ESTE TIPO DE CIRUGÍA DE RE VASCULARIZACIÓN CAROTÍDEA.

LOS ACCIDENTES VASCULARES OCUPAN LA TERCERA CAUSA DE MUERTE EN LOS ESTADOS UNIDOS. EL ACCIDENTE VASCULAR TIENE UNA MORTALIDAD INMEDIATA DEL 20 AL 25% DENTRO DE LOS PRIMEROS 30 DÍAS Y DE LOS SOBREVIVIENTES AL PRIMER ACCIDENTE, DEL 25 AL 50% PADECERÁN DE OTRO, QUE INCLUSIVE, PODRÁ SER DEFINITIVO. EN UN ESTUDIO LLEVADO A CABO POR FRAMINGHAM SOBRE INCAPACIDAD RESIDUAL POST-ACCIDENTE VASCULAR, OBSERVÓ QUE EL 16% DE LOS PACIENTES ERAN HOSPITALIZADOS Y EL 31% CONTINUABAN REALIZANDO ACTIVIDADES NORMALES. EL ESTUDIO CONJUNTO DE OCLUSIÓN ARTERIAL EXTRACRANEAL DOCUMENTÓ QUE EL 75% DE LOS PACIENTES CON ISQUEMIA CEREBROVASCULAR, PADECEN DE ENFERMEDAD VASCULAR EXTRACRANEAL QUIRÚRGICAMENTE ACCESIBLE. ESTO QUIERE DECIR, QUE EL 40% DE LOS PACIENTES CURSAN CON LESIONES EN EL ARCO AÓRTICO O ARTERIAS CERVICALES SON TOTALMENTE ACCESIBLES QUIRÚRGICAMENTE Y UN 35% ADICIONAL, PADECEN DE UNA LESIÓN SIMILAR CONCOMITANTEMENTE CON AFECTACIÓN DE ALGUNA ARTERIA INTRACRANEAL.

## ANATOMIA NORMAL

EL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO, CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA Y SUBCLAVIA IZQUIERDA NACEN DE DERECHA A IZQUIERDA EMERGIENDO DEL ARCO AÓRTICO EN EL MEDIASTINO. EL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO ES MUY ANTERIOR Y CRUZA POR DEBAJO DE LA VENA INNOMINADA IZQUIERDA ANTES DE QUE SUS RAMAS FORMEN LA ARTERIA SUBCLAVIA Y LA CARÓTIDA PRIMITIVA DERECHAS.

ESTA POSICIÓN PERMITE UNA FÁCIL VÍA DE ACCESO POR VÍA ESTERNAL MEDIA.

EL ORIGEN DE LA ARTERIA SUBCLAVIA DERECHA ES CRUZADA POR LA RAMA RECURRENTE LARÍNGEA DEL NERVIO VAGO Y LA ARTERIA VERTEBRAL DERECHA EMERGE POR ARRIBA Y ATRÁS, DENTRO DE LOS 2-3 CMS. DE SU ORIGEN. INMEDIATAMENTE POR DETRÁS DE LA ARTERIA VERTEBRAL SE ENCUENTRA EL GANGLIO ESTELAR Y PARTE DE LA CADENA SIMPÁTICA CERVICAL. CON MENOS FRECUENCIA, LA ARTERIA VERTEBRAL DERECHA PUEDE EMERGER PROXIMALMENTE CON LAS ARTERIAS SUBCLAVIA Y CARÓTIDA PRIMITIVA A MANERA DE TRIFURCACIÓN<sup>1</sup>. LA CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA NACE A LA IZQUIERDA Y LIGERAMENTE POSTERIOR AL TRONCO -- BRAQUIOCEFÁLICO. ESTA POSICIÓN TODAVÍA PERMITE UN ABORDAJE POR VÍA ESTERNAL MEDIA. SU ORIGEN PUEDE ESTAR EXTREMADAMENTE CERCA O CONTÍGUO CON EL ORIGEN DEL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO, HACIÉNDOSE DIFÍCIL SU PINZAMIENTO DURANTE UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.

LA ARTERIA SUBCLAVIA IZQUIERDA EMERGE A LA IZQUIERDA Y -- POSTERIOR A LA CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA. SU ORIGEN ES TAN POSTERIOR QUE SE HACE MUY DIFÍCIL ABORDARLA POR VÍA - ESTERNAL MEDIA, POR LO TANTO, ESTE VASO GENERALMENTE ES - ABORDADO POR TORACOTOMÍA LATERAL IZQUIERDA. LA ARTERIA -- VERTEBRAL IZQUIERDA HACE POR ARRIBA Y DETRÁS DE LA SUBCLAVIA IZQUIERDA COMO LA ARTERIA VERTEBRAL CONTRALATERAL, PERO PUEDE HACER CON RAMA AISLADA QUE EMERGE DEL ARCO AÓRTICO. OCASIONALMENTE, AMBAS ARTERIAS SUBCLAVIAS NACEN JUNTAS DEL ARCO AÓRTICO, COMO UN TRONCO ÚNICO O LA ARTERIA - SUBCLAVIA DERECHA PUEDE HACER DISTAL A LA SUBCLAVIA IZQUIERDA.

TANTO LA CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA COMO LA DERECHA SE ENCUENTRAN DENTRO DE UNA VAINA CAROTÍDEA Y SE DIVIDEN EN CARÓTIDA INTERNA Y EXTERNA, APROXIMADAMENTE A DOS TRAVESSES DE DEDO POR DEBAJO DEL ÁNGULO DE LA MANDÍBULA. LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA IRRIGAN LA CARA Y LA CARÓTIDA INTERNA CONTINÚA CEFÁLICA HASTA PENETRAR A TRAVÉS DE SU AGUJERO AL CRANEO, EN LA PORCIÓN PETROSA DEL HUESO TEMPORAL, PARA IRRIGAR AL CEREBRO. NINGUNA RAMA EMERGE DE LA PORCIÓN CERVICAL DE LA CARÓTIDA INTERNA. LA ARTERIA CORTICOTIMPÁNICA Y LA ARTERIA DEL CANAL PTERIGIOIDEO SON RAMAS DE LA CARÓTIDA EN SU PORCIÓN PETROSA Y LA CAVERNOSA HIPOFISEAL, SEMILUNAR, MENINGEA ANTERIOR Y OFTÁLMICA, SON RAMAS DE LA PORCIÓN CAVERNOSA. TODAS ESTAS SON PEQUEÑAS Y GENERALMENTE NO IMPORTANTES, EXCEPTO LA OFTÁLMICA, LA CEREBRAL ANTERIOR Y MEDIA, COMUNICANTE POSTERIOR Y RAMAS CIRCUNSCRITAS QUE NACEN DE LA PORCIÓN CEREBRAL DE LA CARÓTIDA INTERNA.

LAS ARTERIAS VERTEBRALES TIENEN SU ORIGEN EN LAS ARTERIAS SUBCLAVIAS. SE CONTINÚAN HACIA ARRIBA A TRAVÉS DE LOS ORI

FICIOS DE LAS APÓFISIS TRANSVERSAS DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES Y SE INTRODUCEN A LA CAVIDAD CRANEANA A TRAVÉS DEL FORAMEN MAGNUM. CADA ARTERIA VERTEBRAL DA ORIGEN A LA CEREBELOSA POSTERIOR INFERIOR Y LAS ARTERIAS ESPINALES UNTIÉNDOSE A NIVEL DE LA UNIÓN POTOCEREBELOSA EN DONDE FORMAN EL TRONCO DE LA ARTERIA BASILAR. ESTE TRONCO TERMINA COMO LAS ARTERIAS CEREBRALES POSTERIORES, EMERGIENDO FINALMENTE LA CEREBELOSA ANTEROINFERIOR Y SUPERIOR, LA PONTINA Y LA AUDITIVA INTERNA.

EN EL CUELLO, LAS RAMAS ESPINALES PENETRAN AL CANAL VERTEBRAL A TRAVÉS DE LOS ORIFICIOS INTERVERTEBRALES EMITIENDO RAMAS MUSCULARES PARA LOS MÚSCULOS PROFUNDOS DEL CUELLO. ÉSTAS ÚLTIMAS RAMAS SE ANASTOMOSAN CON LAS RAMAS DEL TRONCO TIROCERVICAL, ASÍ COMO CON LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA.

COMO ES SABIDO, CADA CARÓTIDA INTERNA APORTA ALREDEDOR DE 350 ML/MINUTO DE FLUJO SANGUÍNEO, CORRESPONDIÉNDOLE A ÉSTAS EL 85% DE LA IRRIGACIÓN DEL CEREBRO Y EL 15% A LAS ARTERIAS VERTEBRALES.

#### CIRCULACION COLATERAL

LA OCLUSIÓN DE LAS GRANDES ARTERIAS QUE IRRIGAN EL CEREBRO PUEDEN O NO PRODUCIR SECUELAS NEUROLÓGICAS, DEPENDIENDO DE LA CANTIDAD DE FLUJO DISPONIBLE A TRAVÉS DE LAS RUTAS ALTERNAS O CIRCULACIÓN COLATERAL. EL FLUJO A TRAVÉS DE LA VÍA COLATERAL SE INICIA CUANDO LA RESISTENCIA SE INCREMENTA EN LA ARTERIA PRINCIPAL; AL MISMO TIEMPO, COMO LAS ARTERIAS COLATERALES DISPONIBLES SE DILATAN EN RESPUESTA AL INCREMENTO DEL FLUJO, LOS CAMBIOS DE RESISTENCIA FAVORECEN EL AUMENTO DEL FLUJO A TRAVÉS DE COLATERALES HAS-

TA QUE LA CAPACIDAD DE ESTOS VASOS ES SATISFECHA. LA ADECUACIÓN DE LA VÍA COLATERAL, ESTÁ MARCADAMENTE DISMINUIDA EN LOS PACIENTES CON AGENESIA O HIPOPLASIA VASCULAR CONGÉNITA O SI EXISTE ENFERMEDAD OCLUSIVA SIGNIFICATIVA EN TAL VÍA. MIENTRAS MÁS PROXIMALMENTE SE ENCUENTRA UNA OBSTRUCCIÓN VASCULAR EXTRACRANEAL, MAYOR SERÁ EL NÚMERO DE VÍAS COLATERALES POTENCIALES QUE PUEDAN EXISTIR. MIENTRAS MÁS DISTAL SEA LA OBSTRUCCIÓN, MAYORES SERÁN LAS PROBABILIDADES DE QUE EL PACIENTE MANIFIESTE SINTOMATOLOGÍA Y SERÁ PROPORCIONAL A LAS VÍAS COLATERALES QUE PUEDA DESARROLLAR.

LAS OCLUSIONES PROXIMALES DE LAS ARTERIAS QUE EMERGEN DEL ARCO AÓRTICO, SE ENCUENTRAN RARAMENTE ASOCIADAS CON SÍNDROMES APOPLÉJICOS DADA LA PRESENCIA DEL FLUJO COLATERAL. LA EXCEPCIÓN A ESTA REGLA ES LA OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA PRIMITIVA IZQUIERDA. LAS RAMAS DE LA ARTERIA SUBCLAVIA SE ANASTOMOSAN CON LAS RAMAS DE LA SUBCLAVIA CONTRALATERAL A TRAVÉS DE LA CIRCULACIÓN DEL CUELLO Y TÓRAX, Y LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA CON LAS LOCALIZADAS EN LA PORCIÓN SUPERIOR DEL CUELLO. EL LLAMADO SÍNDROME DEL ROBO DE SUBCLAVIA<sup>20</sup>, SE PRESENTA EN PACIENTE CON OCLUSIÓN PROXIMAL DE LA ARTERIA SUBCLAVIA. COMO ES SABIDO, EN ESTA PATOLOGÍA EL FLUJO ARTERIAL VERTEBRAL RETRÓGRADO, ESTÁ DADO POR LA ARTERIA VERTEBRAL CONTRALATERAL A TRAVÉS DEL TRONCO DE LA ARTERIA BASILAR APORTANDO EL FLUJO SANGUÍNEO REQUERIDO -- DISTALMENTE POR EL MIEMBRO TORÁCICO EN EJERCICIO. EN PACIENTES CON UNA ESTENOSIS DEL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO, EL FLUJO RETRÓGRADO PUEDE SER POR VÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA. CUANDO ESTOS PACIENTES EJERCITAN EL BRAZO AFECTADO, LA DEMANDA ES SATISFECHA A TRAVÉS DE LA ARTERIA VERTEBRAL IPSILATERAL Y EN OCASIONES ES CAUSA DE SÍNTOMAS NO HEMISFÉRICOS O VERTEBROBASILARES.

DADA LA POSIBILIDAD DE INVERSIÓN DEL FLUJO POR ESTA VÍA COLATERAL, RELATIVAMENTE POCOS PACIENTES CON SÍNDROME - DE ROBO DE LA SUBCLAVIA SON SINTOMÁTICOS, A PESAR DE LA OBSERVACIÓN RADIOGRÁFICA. ESTE CONOCIMIENTO HA IMPULSADO A LOS CIRUJANOS VASCULARES A TRATAR QUIRÚRGICAMENTE ESTE SÍNDROME EN PACIENTES SINTOMÁTICOS, POR ROBO EXAGERADO. QUIENES ADEMÁS DE ESTA PATOLOGÍA PRESENTAN UNA ESTENOSIS CAROTÍDEA, LA REALIZACIÓN DE UNA ENDARTERECTOMÍA EN ESTA ARTERIA PODRÁ ALIVIAR DEFINITIVAMENTE EL CUADRO SINTOMATOLÓGICO DEL PACIENTE.

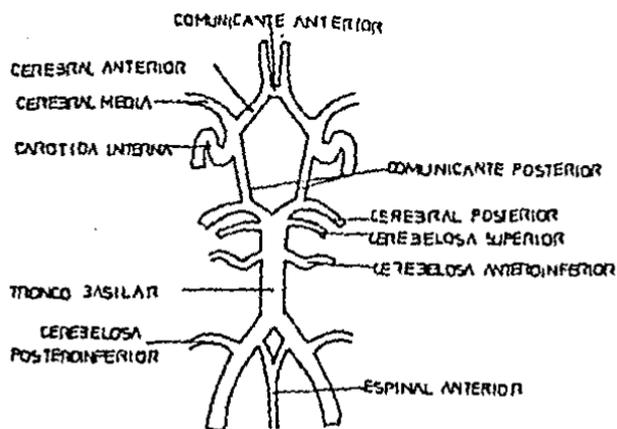
LAS OCLUSIONES DE LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA EN SU ORIGEN SECUNDARIAS A LAS LESIONES ATROSCLERÓTICAS, SE CARACTERIZAN POR LA PRESENCIA DE UN TROMBO EXTENSO HACIA LA PORCIÓN DISTAL DE LA CARÓTIDA PRIMITIVA. FRECUENTEMENTE, - EL FLUJO RETRÓGRADO DE LA CARÓTIDA EXTERNA HACIA LA CARÓTIDA INTERNA CONSERVA A ESTE ÚLTIMO VASO PERMEABLE E IRRIGA EL HEMISFERIO IPSILATERAL. EL FLUJO OTORGADO A LA CARÓTIDA EXTERNA ESTÁ DADO GENERALMENTE POR LA CARÓTIDA EXTERNA CONTRALATERAL, PERO PUEDEN SER RAMAS DE LA ARTERIA SUBCLAVIA, LAS CUALES ATRAVIESAN EL CUELLO, O DE LAS RAMAS MUSCULARES DE LA ARTERIA VERTEBRAL. LA CUIDADOSA EVALUACIÓN DEL CAYADO AÓRTICO Y SUS RAMAS CON TOMAS ANGIOGRÁFICAS TARDÍAS SON INDISPENSABLES PARA UNA CORRECTA EVALUACIÓN.

EL FLUJO COLATERAL EN LA OCLUSIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA SE REALIZA A TRAVÉS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y DEL CÍRCULO DE WILLIS. NORMALMENTE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO ES DE LA ARTERIA OFTÁLMICA HACIA EL OJO; DOS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA, LA FRONTAL Y LA SUPRAORBITARIA, - IRRIGAN LA PORCIÓN DE LA FRENTE POR ENCIMA DE LA ÓRBITA.

EN PACIENTES CON OCLUSIÓN PROXIMAL DE LA CARÓTIDA INTERNA, LA SANGRE ES OTORGADA A TRAVÉS DE LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA HACIA LA FRENTE CONDICIONANDO UN FLUJO RETRÓGRADO EN LAS ARTERIAS SUPRAORBITARIA, FRONTAL Y OFTÁLMICA Y ANTE ROGRADO, EN LA CARÓTIDA INTERNA A NIVEL DE CRÍRCULO DE WILLIS. ESTOS HECHOS HEMODINÁMICOS SON IMPORTANTES EN LA CIRCULACIÓN COLATERAL, YA QUE ES LA BASE DE LA EXPLORACIÓN DE REBROVASCULAR DOPPLER. EN PACIENTES CON OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA Y ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA EXTERNA, LA CORRECCIÓN DE LA ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA EXTERNA FRECUENTEMENTE ALIVIA LOS SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS<sup>1</sup>. UNA SITUACIÓN QUE PONE DE MANIFIESTO LA PRESENCIA DE LA CIRCULACIÓN COLATERAL, ES EL HECHO DE QUE UN MICROÉMBOLO PUEDE VIAJAR A TRAVÉS DE LA CARÓTIDA EXTERNA HASTA EL OJO PRODUCIENDO AMAUROSIS FUGAZ.

EL CÍRCULO DE WILLIS EN LA BASE DEL CEREBRO PROPORCIONA LA MAYOR VÍA COLATERAL INTRACRANEAL EN PACIENTES CON LESIONES DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA. LAS ARTERIAS CEREBRALES ANTERIORES DERECHA E IZQUIERDA SE COMUNICAN A TRAVÉS DE LA COMUNICANTE ANTERIOR.

LA COMUNICANTE POSTERIOR DERECHA E IZQUIERDA DE LAS ARTERIAS CEREBRALES POSTERIORES A LAS CARÓTIDAS INTERNAS, COMPLETAN EL CÍRCULO DE WILLIS. SIN EMBARGO, LAS ANOMALÍAS DEL CÍRCULO DE WILLIS SON FRECUENTES Y PUEDEN PRESENTARSE TALES SITUACIONES EN UNA O MÁS ÁREAS EN EL 50% DE LOS PACIENTES. LAS ANOMALÍAS MÁS FRECUENTES SE LOCALIZAN A NIVEL DE LA COMUNICANTE POSTERIOR. ÉSTA SE PRESENTA EN EL 22% DE LOS CASOS Y TIENE UN ORIGEN FETAL EN EL SISTEMA CAROTÍDEO EN EL 25%<sup>2</sup>. LA COMUNICANTE ANTERIOR ESTÁ AUSENTE EN EL 2% DE LOS CASOS. POR OTRA PARTE, EN EL 50% DE LOS PACIENTES, EXISTEN ALTERACIONES MÚLTIPLES, SIN EMBARGO, SOLO DEL 10



ESQUEMA DE LAS RAMAS TERMINALES DE LA CAROTIDA INTERNA Y SUS ANASTOMOSIS CON LA ARTERIA VERTEBRAL.

AL 15% DE ESTOS SON CLÍNICAMENTE IMPORTANTES, COMO SE HA DEMOSTRADO EN VARIOS ESTUDIOS DE LIGADURA Y PINZAMIENTO<sup>2</sup>.

LAS VÍAS COLATERALES EN LAS OCLUSIONES VERTEBROBASILARES DEPENDEN DEL SITIO DE LA OCLUSIÓN. SI LA ARTERIA BASILAR ES LA OCLUIDA, LA VÍA COLATERAL ES A TRAVÉS DE LA COMUNICANTE POSTERIOR A LA CIRCULACIÓN CAROTÍDEA O MEDIANTE ANASTOMOSIS DE LAS ARTERIAS CEREBELOSAS POSTERIOR E INFERIOR O SUPERIOR.

LA ESTENOSIS EN LAS EMERGENCIAS DE AMBAS ARTERIAS VERTEBRALES PUEDEN SER DERIVADAS POR COLATERALES ENTRE LAS RAMAS OCCIPITALES DE LA CARÓTIDA EXTERNA Y RAMAS MUSCULARES DE LA VERTEBRAL O ENTRE LAS RAMAS CERVICALES DEL TRONCO TIROCERVICAL Y LAS ARTERIAS VERTEBRALES. Y DESDE LUEGO, SI SÓLO UNA ARTERIA VERTEBRAL SE ENCUENTRA ENFERMA, LA ARTERIA VERTEBRAL CONTRALATERAL FUNCIONARÁ COMO UNA EXCELENTE FUENTE DE IRRIGACIÓN SANGUÍNEA.

## P A T O L O G I A

ES CONOCIDO QUE LA ETIOLOGÍA MÁS IMPORTANTE DE LA ENFERMEDAD OCLUSIVA VASCULAR EXTRACRANEAL ES LA ATEROSCLEROSIS Y LA SEGUNDA CAUSA, LA DISPLASIA FIBROMUSCULAR<sup>3</sup> (DFM) DE LA CARÓTIDA INTERNA. OTRAS CAUSAS, COMO LA ARTERITIS, SON AUN MÁS RARAS.

LA ATEROSCLEROSIS APARECE COMO UNA CAPA GRASOSA CONSISTENTE EN UNA COLECCIÓN SUBÍNTIMA DE CÉLULAS GRASOSAS. SI ESTA CAPA PROGRESA, UNA RESPUESTA DEL TEJIDO CONECTIVO LLEVARÁ A LA FORMACIÓN DE UNA CAPA FIBROSA EN LA CAPA SUBENDOTELIAL. CON LA PROGRESIÓN PAULATINA, EL ATEROMA CRECE E INVADE EL LUMEN. LA ESTENOSIS PROGRESIVA Y, CONCOMITANTEMENTE, EL FLUJO REDUCIDO AVANZAN HASTA LA OCLUSIÓN DEL VASO POR EL ATEROMA O MÁS COMUNEMENTE, POR LA TROMBOSIS SOBREAÑADIDA. LA HEMORRAGIA DENTRO O BAJO LA PLACA PUEDE ELEVAR LA LESIÓN HACIA LA OCLUSIÓN REPENTINA DEL VASO. TODAS ESTAS ENTIDADES PATOLÓGICAS CAUSAN SÍNTOMAS POR DISMINUCIÓN DEL FLUJO.

LAS LOCALIZACIONES ANATÓMICAS COMUNES DE LA ATEROSCLEROSIS EXTRACRANEAL<sup>6</sup> SON CONOCIDAS Y DEBEN TENERSE PRESENTES PARA HACER UNA ADECUADA EVALUACIÓN EN AQUELLOS PACIENTES CON INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR. LOS PUNTOS DE STRESS MECÁNICO, COMO SON LAS BIFURCACIONES, SON FAVORECIDOS PARA EL DESARROLLO DE PLACAS. LA BIFURCACIÓN DE LA CARÓTIDA PRIMITIVA Y LA CARÓTIDA INTERNA PROXIMAL, SON CAUSA DEL 40% DE LAS LESIONES EN PACIENTES SINTOMÁTICOS. DE ÉSTOS, ALREDEDOR DEL 25% ESTÁN TOTALMENTE OCLUIDOS CUANDO POR PRIMERA OCASIÓN SON VISTOS. LAS LESIONES DEL ORIFICIO VERTEBRAL SON VISTAS EN EL 20% DE LOS PACIENTES. LAS LESIONES DE LAS RAMAS DEL CAYADO OCURREN CON MENOS FRECUENCIA. LAS OCLUSIONES ATEROSCLERÓTICAS DE LA ARTERIA SUBCLAVIA IZQUIERDA OCURREN ENTRE EL 10 Y 15% DE LOS PACIENTES.

LA COMBINACIÓN DEL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO Y DE LA ARTERIA -- SUBCLAVIA DERECHA, CUANTIFICAN DEL 10 AL 15% DE LOS PACIENTES CON LESIONES OBSTRUCTIVAS. LAS OBSTRUCCIONES DE LA CARÓTIDA IZQUIERDA OCURREN SÓLO DEL 1.5% AL 2% DE LOS PACIENTES. FRECUENTEMENTE MÁS DE UNA LESIÓN ESTÁ PRESENTE EN EL MISMO PACIENTE. TODAS ESTAS LESIONES TIENEN UNA SOLUCIÓN QUIRÚRGICA CON EXCEPCIÓN DE LA OCLUSIÓN TOTAL DE LA CARÓTIDA INTERNA. ESTA ÚLTIMA LESIÓN ES TRATADA EXITOSAMENTE POR LOS NEUROCIRUJANOS, MEDIANTE UNA DERIVACIÓN MICROVASCULAR DE LA ARTERIA -- TEMPORAL SUPERFICIAL A LA CEREBRAL MEDIA, EN PACIENTES SELECCIONADOS<sup>24</sup>.

OTRAS CAUSAS DE INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR OCURREN MENOS -- FRECUENTEMENTE PERO REQUIEREN MENCIONARSE. POR EJEMPLO, LA -- DISPLASIA FIBROMUSCULAR (DFM), QUE HA SIDO RECONOCIDA EN GRANDES ARTERIAS DEL SISTEMA VASCULAR SIENDO LA CARÓTIDA INTERNA LA ARTERIA MÁS AFECTADA POR ESTA PATOLOGÍA. LAS MUJERES DE -- EDAD MEDIA CON MÁS FRECUENCIA QUE EN OTRO GRUPO ETARIO PADECEN DISPLASIAS FIBROMUSCULAR; ES OBLIGATORIO ESTUDIAR LAS ARTERIAS RENALES EN AQUELLAS PACIENTES DE ESTE GRUPO QUE CURSAN CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA. PATOLÓGICAMENTE, LA DFM ES UNA HIPERPLASIA DE LA MEDIA O DE LA ÍNTIMA QUE PRODUCE EN LA ARTERIA AFECTADA, UNA BANDA ESTENOSANTE A MANERA DE RED Y QUE ALTERNA CON ÁREAS ADELGAZADAS DANDO UNA APARIENCIA ANGIOGRÁFICA ARROSARIADA. FRECUENTEMENTE LA CARÓTIDA INTERNA ESTÁ AFECTADA POR UN LARGO TRECJO QUE PUEDE EXTENDERSE HASTA LA BASE DEL -- CRÁNEO. EL 30% DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES ESTÁN ASOCIADOS CON DFM DEL SISTEMA CAROTÍDEO Y COMPROMETE A AMBAS CARÓTIDAS INTERNAS EN UN 65% DE LOS PACIENTES<sup>15</sup>.

LOS ANEURIMAS DE LA CARÓTIDA ETIOLÓGICAMENTE, CON MÁS FRECUENCIA, SON ATEROSCLERÓTICOS O SECUNDARIOS A TRAUMA Y SON CAPACES DE PRODUCIR UN FENÓMENO EMBOLIGENO O TROMBÓTICO AGUDO. EL

TRAUMA AGUDO ES UNA CAUSA PRIMARIA DE INSUFICIENCIA CEREBRO VASCULAR EN PACIENTES MÁS JÓVENES. LAS LESIONES DE LA INTIMA O CONTUSIONES CAROTÍDEAS PUEDEN PRODUCIR TROMBOSIS AGUDA O LLEVAR A LA ESTENOSIS O A LA OCLUSIÓN A LARGO PLAZO.

LA DISECCIÓN ESPONTÁNEA<sup>29</sup> HA SIDO DESCRITA EN ALGUNOS PACIENTES SIN ATEROSCLEROSIS Y EN FORMA IDENTIFICABLE, POSTERIOR A UN TRAUMATISMO O EN PACIENTES QUE CURSAN CON DM. ESTE PROCESO OCURRE EN LAS CAPAS EXTERNAS DE LA MEDIA Y GENERALMENTE LLEVA A SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS DEBIDO A LA REDUCCIÓN DEL FLUJO, PERO LA RUPTURA ES RARA. LA ARTERITIS DE TAKAYASU ES UNA PANARTERITIS OBLITERANTE QUE PRINCIPALMENTE ATACA A LAS RAMAS DEL CAYADO AÓRTICO. LA ARTERITIS TEMPORAL ES UNA CAUSA RARA DE DISFUNCIÓN CEREBRAL FOCAL, PERO SI NO ES TRATADA, PUEDE LLEVAR AL PACIENTE A LA CEGUERA EN UN 33% DE LOS CASOS<sup>11</sup>.

## FISIOPATOLOGIA

LA REDUCCIÓN DE UN 70% AL 80% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSA DEL LUMEN DE UNA ARTERIA, PUEDE PRODUCIR CAÍDA DE LA PRESIÓN AL SISTEMA CEREBROVASCULAR CON EL PROMEDIO DE FLUJO USUAL. LA ESTENOSIS CRÍTICA PUEDE SER IMPORTANTE CLÍNICAMENTE SI EXISTE YA SEA AUSENCIA CONGÉNITA U OBSTRUCCIÓN EN LAS VÍAS COLATERALES. CON ÉSTO, BASTARÍAN ALGUNOS EVENTOS HEMODINÁMICOS ADICIONALES QUE DISMINUYEN EL GASTO CARDIACO O LA PRESIÓN SISTÉMICA, TALES COMO LA HIPOTENSIÓN POSTURAL O ARRÍTMIA CARDIACA PARA PRODUCIR EPISODIOS ISQUÉMICOS TRANSITORIOS. SIN EMBARGO, ES MUY DIFÍCIL DE CALIFICAR CON EL TÉRMINO DE CRISIS ISQUÉMICA TRANSITORIA O SÍNTOMAS HEMISFÉRICOS INTERMITENTES A ESTOS CUADROS Y ATRIBUIRSELOS A ALGUNA ESTENOSIS DEL SISTEMA CAROTÍDEO, SIN CONSIDERAR SI LOS SÍNTOMAS SON PRODUCIDOS POR TRASTORNOS DEL FLUJO EN DICHO SISTEMA O SON POR CAUSA DE OTROS FACTORES CARDIOVASCULARES<sup>34</sup>.

COMO DESCRIBIMOS ANTERIORMENTE, LA LESIÓN ATEROSCLERÓTICA ES UNA LESIÓN SUBÍNTIMA Y EL CRECIMIENTO DE ESTA LESIÓN - PUEDE CAUSAR UNA DISRUPCIÓN DE LA ÍNTIMA DEJANDO UNA SUPERFICIE RUGOSA DE COLESTEROL. ESTAS PARTÍCULAS O TROMBOS PLAQUETARIOS QUE SE DESARROLLAN SOBRE LA SUPERFICIE RUGOSA -- PUEDEN SER ARRASTRADAS POR EL FLUJO SANGÜINEO Y ES ENTONCES, CUANDO ESTE FENÓMENO FISIOPATOLÓGICO PRODUCE SÍNTOMAS POR EMBOLIZACIÓN NO POR OBSTRUCCIÓN PROXIMAL PER SE.

CUANDO SE SOSPECHA CLÍNICAMENTE QUE EXISTE ESTE MECANISMO COMO CAUSA DE LA INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR, ES CUANDO ESTÁ INDICADO EL EMPLEO DE ANTICOAGULANTES Y DROGAS ACTIVAS CONTRA LA ADHESIVIDAD O AGREGACIÓN PLAQUETARIA.

SE PUEDE DETECTAR EVIDENCIA DE EMBOLIZACIÓN MEDIANTE LA - EXPLORACIÓN OFTÁLMICA DE LOS PACIENTES CON ATAQUES ISQUÉMICOS TRANSITORIOS O CON ACCIDENTE VASCULAR INSTALADO<sup>32</sup>. POR EJEMPLO, PARTÍCULAS INTRALUMINALES BLANCAS QUE SE MOVILIZAN CON FACILIDAD REPRESENTAN AGREGADOS DE PLAQUETAS Y FIBRINA; LOS FRAGMENTOS DE COLESTEROL, SON VISTOS COMO PEQUEÑAS PARTÍCULAS INTRAARTERIALES DE COLOR AMARILLO BRILLANTE Y CASI SIEMPRE LOCALIZADAS A NIVEL DE LAS BIFURCACIONES ARTERIALES. FINALMENTE, ESTOS MICROÉMBOLOS PUEDEN SEGUIR DOS CAMINOS, EMIGRAR HACIA EL HEMISFERIO IPSILATERAL Y SON EN EFECTO, LOS RESPONSABLES DE LA MAYORÍA DE LOS EPISODIOS DE ISQUEMIA CEREBRAL TRANSITORIA O PUEDEN LLEVAR A ISQUEMIA RETINIANA PERMANENTE Y PRODUCIR DEFECTOS DEL CAMPO VISUAL MONOCULAR. CUANDO EL ÉMBOLO EMIGRA AL CEREBRO E INTERRUMPE EL FLUJO EN FORMA DEFINITIVA, EL RESULTADO CLÍNICO SERÁ UN DÉFICIT NEUROLÓGICO PERMANENTE. LA EVIDENCIA ARTERIOGRÁFICA DE ESTE FENÓMENO SON LA PRESENCIA DE ARTERIAS INTRACEREBRALES PEQUEÑAS Y ABRUPTAMENTE CORTADAS. ANATOMOPATOLÓGICAMENTE, UN INFARTO PÁLIDO -- CURSA CON NECROSIS CELULAR FOCAL Y REBLANDECIMIENTO CEREBRAL ASÍ COMO PÉRDIDA DE LA INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LOS VASOS SAN

GUÍNEOS EN ESA ÁREA. NORMALMENTE, EN LA PERIFERIA DE ESTOS INFARTOS EXISTE UNA ZONA RELATIVAMENTE ISQUÉMICA EN DONDE LA MUERTE NEURONAL NO HA OCURRIDO Y AUNQUE LA FUNCIÓN NEUROLÓGICA PUEDE ESTAR ALTERADA Y EL FLUJO SANGUÍNEO DISMINUIDO, ÉSTE AUN ESTÁ PRESENTE. ESTA ÁREA, CON FRECUENCIA, SANGRA POSTERIOR A LA REVASCULARIZACIÓN O HEPARINIZACIÓN Y CONVIERTE UN INFARTO CEREBRAL RELATIVAMENTE BLANDO EN UN ROJO (INFARTO HEMORRÁGICO) CON GRAN EDEMA Y EXTENSIÓN DEL MISMO, ASÍ COMO UN INCREMENTO EN LA PRESIÓN INTRACRANEAL Y LA CONSECUENTE DETERIORACIÓN NEUROLÓGICA.

#### TABLA DE CAUSAS EXTRACRANEALES DE ISQUEMIA CEREBROVASCULAR.

ATEROSCLEROSIS

DISPLASIS FIBROMUSCULAR

TRAUMA

ANEURISMAS:   DISECANTE  
                  ATEROSCLEROSO  
                  TRAUMÁTICO

PANARTERITIS DE TAKAYASU

DISECCIÓN ESPONTÁNEA

ARTERITIS TEMPORAL

#### PRESENTACION CLINICA Y EVALUACION

AQUELLOS PACIENTES QUE CURSAN CON ALGUNO DE LOS PADECIMIENTOS YA MENCIONADOS PRESENTAN UNA VARIEDAD DE SÍNDROMES CLÍNICOS. POR EJEMPLO, ALGUNO PODRÁ CURSAR ASINTOMÁTICO Y PRESENTAR UNA ESTENOSIS U OCLUSIÓN ARTERIAL. OTRO PODRÁ TENER UN PEQUEÑO ACCIDENTE VASCULAR O CURSAR CON ATAQUES ISQUÉMICOS TRANSITORIOS O FINALMENTE, PODRÁ PRESENTAR UN DÉFICIT NEUROLÓGICO MIXTO O ACCIDENTE VASCULAR INSTALADO. SERÁ DEBER DEL MÉDICO BUSCAR LA CAUSA DEL PROBLEMA Y LLEVAR A CABO EL TRATAMIENTO MÁS EFECTIVO.

SE DEFINE UN ATAQUE ISQUÉMICO TRANSITORIO (AIT) COMO UN DÉFICIT NEUROLÓGICO ABRUPTO EL CUAL ALCANZA UN MÁXIMO DE INTENSIDAD EN MINUTOS Y DESAPARECE EN LOS SIGUIENTES 15 MINUTOS. SIN EMBARGO, LOS EPISODIOS PUEDEN TARDAR HASTA 24 HORAS Y PERMANECER TODAVÍA DENTRO DE LA DEFINICIÓN DE AIT. - POR DEFINICIÓN, UN DÉFICIT NEUROLÓGICO QUE DESAPARECE DENTRO DE ESTE PERÍODO DE TIEMPO NO ES DEBIDO A UN INFARTO CEREBRAL. ÉSTA HIPÓTESIS SE HACE IMPORTANTE CUANDO SE CONSIDERAN LAS OPCIONES DE TRATAMIENTO. POR EJEMPLO, SI NO EXISTE INFARTO CEREBRAL, NI LA HEPARINA NI LA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA DE URGENCIA, LA CUAL RESTAURARÁ LA PRESIÓN NORMAL INTRACEREBRAL, CAUSARÁ SANGRADO DENTRO DEL ÁREA AFECTADA<sup>24</sup>. LOS ATAQUES DE ISQUEMIA TRANSITORIA GENERALMENTE SON MÚLTIPLES Y SON SORPRENDENTEMENTE SIMILARES EN CARACTER, SUGIRIENDO QUE LOS ÉBOLOS QUE PROVIENEN DE LA ARTERIA CARÓTIDA VIAJAN EN PATRONES AXIALES DE FLUJO ESTEREOTIPADO. LOS PACIENTES CON AIT SON CANDIDATOS IDEALES PARA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA Y POR LO TANTO, DEBERÁN SER SOMETIDOS A UNA EVALUACIÓN URGENTE.

EN PACIENTES QUE CURSAN CON UN DÉFICIT NEUROLÓGICO MAYOR DE 24 HORAS, SE DEBE SOSPECHAR UN INFARTO CEREBRAL O ACCIDENTE VASCULAR ESTABLECIDO. SI EL DÉFICIT DESAPARECE TOTALMENTE - DENTRO DE LAS SIGUIENTES TRES SEMANAS, DEBERÁ SER CLASIFICADO COMO DÉFICIT NEUROLÓGICO ISQUÉMICO REVERSIBLE<sup>11</sup> (DHIR). CUANDO EL ATAQUE SE HA ESTABILIZADO Y LA RECUPERACIÓN ES INCOMPLETA, AL ATAQUE SE LE DENOMINA ESTABLE O CRÓMICO, APROXIMADAMENTE DEL 25 AL 50% DE ESTOS PACIENTES TENDRÁN UN SEGUNDO ATAQUE EN EL FUTURO. DE ESTA MANERA, SI LA RECUPERACIÓN NEUROLÓGICA ES BASTANTE BUENA, LA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA ESTARÁ JUSTIFICADA PARA PREVENIR UN SEGUNDO ATAQUE. FINALMENTE, ALGUNOS PACIENTES SE PRESENTARÁN CON ALGUNOS SÍNTOMAS PROGRESIVOS YA SEA HACIA EL ACCIDENTE VASCULAR EN

EVOLUCIÓN O HACIA EL ATAQUE INTERMITENTE Y SERÁ DEBER DEL MÉDICO DILUCIDAR SI LA DETERIORACIÓN PROGRESIVA ES DEBIDA A UNA ESTENOSIS ARTERIAL EN EL SISTEMA CAROTÍDEO QUE CONDICIONA UNA DISMINUCIÓN DEL FLUJO O EMBOLIZACIÓN INCONTROLABLE, Y SOBRE TODO, SI ES SUSCEPTIBLE DE CORRECCIÓN QUIRÚRGICA. EL TRATAMIENTO DE EMERGENCIA YA SEA CON HEPARINA O CIRUGÍA PODRÍA RESULTAR BENEFICIOSO.

AUNQUE EXISTEN OTRAS CLASIFICACIONES DISPONIBLES, PRESENTAMOS AHORA UNA QUE DIVIDE LOS SÍNTOMAS HEMISFÉRICOS Y NO HEMISFÉRICOS COMO IDENTIFICACIÓN DE LOS CUADROS CLÍNICOS.

#### CLASIFICACION DE LOS SINTOMAS

##### HEMISFERICOS

HEMIPARESIA  
PARESTESIAS  
VISIÓN MONOCULAR  
DISFACIAS

##### NO HEMISFERICOS

VÉRTIGO  
ATAXIA  
DIPLOPIA  
ABERRACIONES:  
VISUALES  
BILATERALES  
PARESIAS O  
PARESTESIAS  
DISARTRIA  
SÍNCOPE

MAREOS  
VISIÓN BORROSA  
DISMIN. DE LA INTELIGENCIA  
CEFALEA  
CONFUSIÓN  
CAMBIOS DE PERSONALIDAD.  
TINITUS  
DISMINUCIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL  
CONVULSIONES.

LOS SÍNTOMAS CLÍNICOS CUANDO ES AFECTADO EL TERRITORIO CAROTÍDEO, INCLUYEN SÍNTOMAS MONOCULARES IPSILATERALES Y SÍNTOMAS SENSORIALES Y MOTORES CONTRALATERALES. PUEDEN OCURRIR MONOPARESIAS Y SE DICE QUE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES SON MÁS AFEC

TADAS QUE LAS INFERIORES. LA AMAUROSIS FUGAZ, ES CLÁSICAMENTE DESCRITA COMO LA SOMBRA DE UNA VENTANA QUE ES EMPUJADA A TRAVÉS DEL CAMPO VISUAL. EN ALGUNAS OCASIONES, SÓLO UN CUADRANTE O LA MITAD DEL CAMPO DE VISIÓN ES OBLITERADO. CARACTERÍSTICAMENTE, EL ATAQUE TARDA ALGUNOS MINUTOS Y LA RECUPERACIÓN ES COMPLETA. LA MAYORÍA DE LOS PACIENTES REFIEREN QUE LA PÉRDIDA DE LA VISIÓN ES MONOCULAR Y PUEDE SER DIFERENCIADA DE LA HEMIANOPSIA HOMÓNIMA.

EL DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE ATAQUE ISQUÉMICO TRANSITORIO (AIT) INCLUYE HEMIPLEJIA, MIGRAÑA OFTALMOPLÉGICA, EVENTOS CONVULSIVOS FOCALES, HIPERVENTILACIÓN, HORMIGUEOS, ESPASMO MUSCULAR Y NEUROPATÍAS CENTRALES Y PERIFÉRICAS. LOS PACIENTES CON MIGRAÑA GENERALMENTE TIENEN UNA HISTORIA FAMILIAR POSITIVA, SON JÓVENES Y SE ASOCIAN CON DOLORES DE CABEZA UNILATERALES. LAS CONVULSIONES DEBIDAS A CICATRICES O NEOPLASIAS PUEDEN SER DIFÍCILES DE DIFERENCIAR. UN EEG PODRÁ DEMOSTRAR UN FOCO ANORMAL. LA MAYORÍA DE LAS NEUROPATÍAS PUEDEN SER IDENTIFICADAS POR UN EXAMEN NEUROLÓGICO CUIDADOSO.

LOS SÍNTOMAS NO HEMISFÉRICOS SON GENERALMENTE MÁS DIFÍCILES DE DETERMINAR ANATÓMICAMENTE. LA DISFUNCIÓN DE UN NERVIOS CRANEAL CARACTERIZADA POR DISARTRIA, VISIÓN BORROSA, DIPLEJIA Y DISFAGIA, SUGIERE ISQUEMIA VERTEBROBASILAR. EL VÉRTIGO PUEDE REPRESENTAR ISQUEMIA CEREBELAR, PERO UNA VARIEDAD DE SÍNDROMES DEL OCTAVO PAR Y DEL OÍDO INTERNO SON MÁS COMUNES Y DEBERÁN SER EXCLUIDOS. EL SÍNCOPE PUEDE SER DEBIDO A HIPOPERFUSIÓN GENERALIZADA Y PUEDE ESTAR ASOCIADO A PATOLOGÍA VASCULAR O CARDIACA. LA AFASIA GLOBAL, QUE ES EL NO RECONOCIMIENTO DEL AMBIENTE FAMILIAR, SE PIENSA QUE ES DE ORIGEN VERTEBROBASILAR.

EXISTE UNA VARIEDAD DE SÍNTOMAS NO HEMISFÉRICOS QUE SON CIER-  
TAMENTE NO ESPECÍFICOS, (SE ENCUENTRAN EN LA TABLA MENCIONA-  
DA), DE ÉSTOS, EL MAREO ES EL MÁS COMÚN. EL MAREO PUEDE SER  
CAUSADO POR DISMINUCIÓN DE LA PERFUSIÓN SECUNDARIA A UNA OBS-  
TRUCCIÓN ARTERIAL O A BAJO GASTO CARDIACO, ASÍ COMO A OTROS  
DESÓRDENES. POR OTRA PARTE, PUEDE SER QUE EL PACIENTE ESTÉ  
BAJO TRATAMIENTO CON DROGAS VASOACTIVAS QUE ESTÁN CONDICIO-  
NANDO HIPOTENSIÓN POSTURAL. (HIPERTENSIÓN, HIPERSENSIBILI-  
DAD DEL SENO CAROTÍDEO, BRADI Y TAQUIARRITMIAS, COMO EL ---  
STOKES-ADAMS, AUMENTO DE LA VISCOSIDAD SANGUÍNEA, ETC.)

UN PACIENTE QUE HA PRESENTADO UN ATAQUE ISQUÉMICO TRANSITO-  
RIO, POR DEFINICIÓN, ESTARÁ NEUROLÓGICAMENTE INTACTO AL MO-  
MENTO DE LA EXPLORACIÓN. EL EXAMEN FÍSICO PODRÁ SER NORMAL Y  
DE ALLÍ LA IMPORTANCIA DE PRACTICAR UN INTERROGATORIO COMPLE-  
TO Y CUIDADOSO EN ESTE TIPO DE PACIENTES.

### EXAMEN FÍSICO

LA ADECUADA EVALUACIÓN DE LOS PACIENTES CON ISQUEMIA CEREBRO  
VASCULAR, REQUIERE DE UN EXAMEN FÍSICO COMPLETO Y ESMERADO,  
DEDICANDO UNA ESPECIAL ATENCIÓN, A LA EXPLORACIÓN VASCULAR,  
CARDIACA Y NEUROLÓGICA.

TODAS LAS PULSACIONES ACCESIBLES DEL CUERPO DEBERÁN SER PAL-  
PADAS Y COMPARADAS LAS DE UN LADO CON LAS DEL OTRO. LAS PUL-  
SACIONES CAROTÍDEAS DEBERÁN SER PALPADAS EN LA BASE DEL CUE-  
LLO Y SU PORCIÓN MEDIA ENTRE LA TRÁQUEA Y EL BORDE ANTERIOR  
DEL ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO, PARA EVITAR UNA POSIBLE MOVILI-  
ZACIÓN DE UN ÉMBOLO DE SU BIFURCACIÓN Y/O ESTIMULACIÓN DEL  
SENO CAROTÍDEO. LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA NO PUEDE SER --  
PALPADA EXTERNAMENTE, PERO LAS RAMAS FACIAL Y TEMPORAL SU--  
PERFICIAL, RAMAS DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA, SON ACCESI-

BLAS. LAS PULSACIONES SUBCLAVIAS SON DETECTABLES EN EL ESPACIO SUPRACLAVICULAR Y CON EL PACIENTE SENTADO. LA PALPACIÓN DE OTRAS PULSACIONES ARTERIALES PERIFÉRICAS, DETECTARÁN OTRAS LOCALIZACIONES OBSTRUCTIVAS EN EL ÁRBOL ARTERIAL Y COADYUVARÁN A LA DETERMINACIÓN DE ESTUDIOS ANGIOGRÁFICOS QUE EL PACIENTE REQUIERA.

ES SUFICIENTE UN ESTETOSCOPIO ORDINARIO PARA DETECTAR FÁCILMENTE LOS FENÓMENOS SOPLANTES ARTERIALES. EL EXAMEN SE INICIARÁ EN EL ÁREA CARDIACA, PORCIÓN SUPERIOR DEL ESTERNÓN Y BASE DEL CUELLO, PARA DETECTAR MURMULLOS CARDIACOS Y SOPLOS VASCULARES DEL ARCO PROXIMAL, LOS CUALES PUEDEN IRRADIARSE HACIA UN SEGMENTO CAROTÍDEO SUPERIOR.

EL ESTETOSCOPIO, ES ENTONCES MOVILIZADO GRADUALMENTE HACIA LA BIFURCACIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA POR DEBAJO DEL ÁNGULO DE LA MANDÍBULA. DURANTE LA EXPLORACIÓN SE IDENTIFICARÁ LA TONALIDAD, LOCALIZACIÓN Y EL TIEMPO DE DURACIÓN DEL SOPLO. POR EJEMPLO: UN SOPLO DE BAJA TONALIDAD LOCALIZADO EN LA PORCIÓN BAJA Y DERECHA DEL CUELLO QUE SE IRRADIA HACIA LA PORCIÓN ALTA DE LA ARTERIA CARÓTIDA DERECHA Y HACIA AFUERA Y ARRIBA DE LA FOSA SUPRACLAVICULAR, PROBABLEMENTE REPRESENTA UNA LESIÓN DEL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO. SI ADEMÁS EXISTE EN UN SOPLO DE DIFERENTE TONALIDAD SOBRE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA ÉSTO INDICARÁ, MUY PROBABLEMENTE, QUE EL PACIENTE TAMBIÉN ES PORTADOR DE UNA LESIÓN CAROTÍDEA. UN SOPLO LOCALIZADO A NIVEL DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA REPRESENTARÁ UNA ESTENOSIS DISTAL A LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA O EN EL ORIGEN DE LA CARÓTIDA INTERNA EN UN 90% DE LOS PACIENTES<sup>33</sup>. LOS SOPLOS DE ALTA TONALIDAD Y QUE SE EXTIENDEN A TRAVÉS DE LA SÍSTOLE Y AUN DENTRO DE LA DIÁSTOLE, MUY COMÚNMENTE ESTÁN CONDICIONADOS POR OBSTRUCCIÓN VASCULAR SIGNIFICATIVA. LAS ARTERIAS OCLUIDAS O QUE TIENEN UN ALTO GRADO DE ESTENOSIS Y ARTERIAS CON POCA SIGNI-

FICANCIA HEMODINÁMICA PERO CON PLACAS ULCERADAS, FRECUENTEMENTE NO PRODUCEN NINGÚN FENÓMENO ESTETOACÚSTICO, MÁS AUN, LA AUSENCIA DE ESTE FENÓMENO NO DESCARTA UNA OBSTRUCCIÓN SIGNIFICATIVA O UNA LESIÓN.

SE DEBE TOMAR LA T.A. EN CADA BRAZO. SI EXISTE UNA DIFERENCIA DE PRESIÓN DE 20 MM Hg., PODRÁ SER INDICATIVO DE OBSTRUCCIÓN SUBSTANCIAL, YA SEA EN EL TRONCO BRAQUIOCEFÁLICO O EN LA SUBCLAVIA. COMPLEMENTANDO LA TOMA DE PRESIONES CON LA PALPACIÓN DE PULSACIONES Y SOPLOS, ES POSIBLE LA DETECCIÓN DE LESIONES A NIVEL DEL ARCO AÓRTICO. LA PALPACIÓN DE PULSACIONES Y PRESENCIA DE SOPLOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA SON POCO VALORABLES DADA LA RELATIVA INACCESIBILIDAD DE LA BIFURCACIÓN.

EL OBJETO DE LA EXPLORACIÓN DEBERÁ SER DESTINADO A LA DETECCIÓN DE LESIONES ESTENOSANTES O QUE PRODUZCAN ALTERACIONES EN EL FLUJO. RARAS VECES LOS PACIENTES PRESENTAN MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS SECUNDARIAS A EMBOLIA PROVENIENTE DE UN ANEURISMA PALPABLE. CON MÁS FRECUENCIA, EL CIRUJANO ES CONSULTADO POR PACIENTES ASINTOMÁTICOS CON MASAS PULSÁTILES. ESTAS MASAS RARAMENTE REPRESENTAN ANEURISMAS, MÁS FRECUENTEMENTE SE TRATA DE ARTERIAS TORTUOSAS, PARTICULARMENTE EN LA FOSA SUPRACLAVICULAR DERECHA. LA EXPLORACIÓN DE AMBAS ARTERIAS GENERALMENTE ES TODO LO QUE SE REQUIERE.

EL EXAMEN NEUROLÓGICO ES MUY IMPORTANTE EN TODOS LOS PACIENTES. EN AQUELLOS PACIENTES QUE SON EXPLORADOS DURANTE UN CUADRO AGUDO, UN BUEN EXAMEN NEUROLÓGICO INICIAL PUEDE SER COMPARADO CON UN EXAMEN ULTERIOR PARA DETERMINAR LA EVOLUCIÓN DE DÉFICIT. LOS HALLAZGOS NEUROLÓGICOS TAMBIÉN COADYUVARÁN EN EL SEÑALAMIENTO DE LA LOCALIZACIÓN DEL SITIO CEREBRAL ISQUÉMICO. EN AQUELLOS QUE SÓLO TIENEN ANTECEDENTES DE CUADROS

ISQUÉMICOS PREVIOS, EL EXAMEN CUANTIFICARÁ EL DÉFICIT EN FORMA COMPARATIVA Y PERIÓDICA PARA DETERMINAR EL MOMENTO QUIRÚRGICO.

ES IMPERATIVO UN BUEN EXAMEN OCULAR EL CUAL DA UNA OPORTUNIDAD DE APRECIAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CIRCULACIÓN MÁS -- ALLÁ DE LOS VASOS EXTRACRANEALES. EN CASO DE RETINOPATÍA HIPERTENSIVA PUEDEN ENCONTRARSE SIGNOS DE ISQUEMIA O INCLUSIVE DE EMBOLIA. UN EXAMEN FONOSCÓPICO NORMAL NO EXCLUYE UN EVENTO EMBOLÍGENO PREVIO<sup>25</sup>. EN LA SECCIÓN DE FISIOPATOLOGÍA FUERON DESCRITOS LOS TROMBOS DE COLESTEROL, LOS DE PLAQUETAS Y FIBRINA, LOS DE FIBRINA ESTABLE Y LOS ÉMOLOS CALCIFICADOS. LOS DOS PRIMEROS SON CARACTERÍSTICOS DE UN ORIGEN CAROTÍDEO Y LOS DOS ÚLTIMOS DE EMBOLIS CARDIACA. LA PRESENCIA DE EXUDADOS COTONOSOS O VENAS RETINIANAS DILATADAS SON INDICATIVOS DE ISQUEMIA RETINIANA. EL RESULTADO DE UNA HIPOXIA RETINIANA CRÓNICA AVANZADA SON LAS NEOFORMACIONES VASCULARES ALREDEDOR DEL DISCO ÓPTICO Y ESTANCAMIENTO SANGUÍNEO EN LAS VENAS OCULARES.

### EVALUACION DEL LABORATORIO

SE DEBERÁ SOLICITAR: UNA BIOMETRÍA HEMÁTICA, UROANÁLISIS, GLUCEMIA, NITRÓGENO URÉICO, CREATININA, TELE DE TÓRAX Y SE DEBERÁ TOMAR UN ELECTROCARDIOGRAMA. ESTUDIOS ESPECIALES DE COAGULACIÓN NO SON FRECUENTEMENTE SOLICITADOS, AUNQUE ANORMALIDADES PLAQUETARIAS HAN SIDO REPORTADAS EN UN GRUPO DE PACIENTES CON ATAQUES ISQUÉMICOS TRANSITORIOS Y LÍPIDOS SÉRICOS NORMALES<sup>34</sup>. UN PERFIL DE LÍPIDOS QUE INCLUYE COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS Y ELECTROFORESIS DE PROTEÍNAS, PODRÁN SER DE AYUDA PARA IDENTIFICAR AQUELLOS POCOS PACIENTES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO DE ALGÚN DISMETABOLISMO GRASO. EN CASO REQUERIDO, SE COMPLEMENTARÁ EL EXAMEN CON FUNCIONAMIENTO CARDIACO, ANGIOGRAFÍA CO.

RONARIA O MONITOREO CON HOLTER EN PACIENTES CON ARRITMIAS, SI EL CARDIÓLOGO LO CONSIDERA PERTINENTE.

EL OBJETO DE LA EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA-VASCULAR VA ENCAMINADO A DESCARTAR OTRAS CAUSAS DE ENFERMEDAD NEUROLÓGICA Y SEÑALAR EL SITIO DE OBSTRUCCIÓN VASCULAR O FUENTE EMBOLÍGENA. EL RASTREO ISOTÓPICO Y LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA SON EMPLEADAS PARA IDENTIFICAR INFARTOS CEREBRALES. LAS EXPLORACIONES CEREBROVASCULARES NO INVASIVAS EMPLEANDO DOPPLER, FONANGIOGRAFÍA CAROTÍDEA Y LA OCULOPLETISMOGRAFÍA, IDENTIFICARÁN TRASTORNOS DEL FLUJO CAROTÍDEO POR ESTENOSIS, PERO NO IDENTIFICARÁN LESIONES QUE PUEDAN PRODUCIR EMBOLIA SIN TRASTORNOS DEL FLUJO. QUIZÁ CON EL TIEMPO, AL AFINAR ESTAS TÉCNICAS, PUEDA HACER -- UNA CORRECTA DIFERENCIACIÓN ENTRE UNA ESTENOSIS Y UNA OCLUSIÓN ARTERIAL TOTAL. MIENTRAS TANTO, EL ANGIOGRAMA DE CONTRASTE PERMANECE AUN COMO NORMA PARA LA EVALUACIÓN REAL DEL ESTADO VASCULAR Y HASTA EL MOMENTO, NINGUNA OTRA PRUEBA IDENTIFICA CON TANTA PRECISIÓN LA LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DE UN ATEROMA ASÍ COMO LA PRESENCIA DE PATOLOGÍA VASCULAR INTRACRANEAL. A PESAR DE SUS RIESGOS, LA ANGIOGRAFÍA ES UNA PARTE ESENCIAL PARA UN CORRECTO DIAGNÓSTICO. CONSECUENTEMENTE, SU INDICACIÓN SERÁ EN PACIENTES CANDIDATOS A CIRUGÍA Y EN TODOS AQUELLOS -- QUE, MEDIANTE MÉTODOS NO INVASIVOS, SE LES HA DETECTADO ESTENOSIS EN EL SISTEMA CAROTÍDEO; ASIMISMO, EN TODOS AQUELLOS PACIENTES CON ATAQUES ISQUÉMICOS TRANSITORIOS HEMISFÉRICOS Y NO HEMISFÉRICOS.

## S U M A R I O

EL CIRUJANO VASCULAR DEBE TENER CONOCIMIENTO DE LA ANATOMÍA NORMAL, ASÍ COMO DE AQUELLAS VARIANTES ANATÓMICAS DE INTERÉS. TAMBIÉN ES MENESTER QUE CONOZCA LOS MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DERIVADOS DE LA INSUFICIENCIA VASCULAR CEREBRAL Y SUS --

CONSECUENCIAS, YA QUE, DEPENDIENDO DE LOS HALLAZGOS, RESULTARÁ LA INDICACIÓN DEL ESTUDIO IDÓNEO, INVASIVO O NO INVASIVO, PARA LA INTEGRACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO Y EL ESTABLECIMIENTO DE UNA TERAPÉUTICA ADECUADA.

## OCULOPLETISMOGRAFIA (OPG)

SUSUKI HACE 15 AÑOS DESCRIBIÓ POR PRIMERA VEZ UN OCULOPLETISMOGRAFO; BROCKENBROUGH, UNA DÉCADA DESPUÉS, DEMOSTRÓ LA POSIBILIDAD DE APLICAR LA OCULOPLETISMOGRAFÍA EN EL ESTUDIO DE PACIENTES CON ESTENOSIS DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTRACRANEAL.

LOS ESFUERZOS INICIALES CON OPG SE LLEVARON A CABO CON UN MODELO FOTOELÉCTRICO; SIN EMBARGO, NO FUE POSIBLE OBTENER INFORMACIÓN QUE CONSIDERARA ÚTIL A LA CLÍNICA.

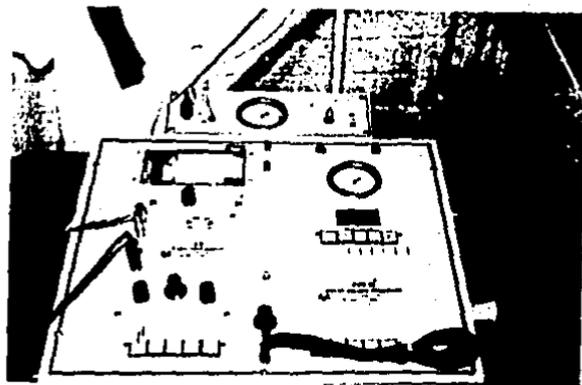
EN 1969 SE INICIARON LOS TRABAJOS UTILIZANDO UN TRANSDUCTOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL DE FÁCIL ADQUISICIÓN EN EL COMERCIO, PARA LA DETECCIÓN DE LOS CAMBIOS DE VOLUMEN POR PEQUEÑOS QUE FUERAN, ASOCIADOS CON LA PULSACIÓN OCULAR. DURANTE ESTE PERÍODO, GALIN, PUBLICÓ LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON OFTALMODINAMOMETRÍA POR SUCCIÓN. PARECIÓ MUY LÓGICA LA COMBINACIÓN DE LA TÉCNICA NEUMÁTICA DE LA PLETISMOGRAFÍA OCULAR CON AQUELLA DE LA OFTALMODINAMOMETRÍA POR SUCCIÓN. PARA TAL OBJETO, EN 1971, SE CONSTRUYÓ UNA UNIDAD MONO-OCULAR EXPERIMENTAL CON LA QUE SE ESTUDIÓ Y OBSERVÓ DURANTE 5 AÑOS EN UN ANIMAL DE EXPERIMENTACIÓN. DE ESTA INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y DE LABORATORIO SE OBTUVIERON LAS BASES DE LA OCULONEUMOPLETISMOGRAFÍA BILATERAL (OPG-GEE), AUNQUE DE ESTE TRABAJO PRELIMINAR NUNCA HUBO REPORTE ALGUNO.

EL INSTRUMENTO BILATERAL FUE PRIMERO UTILIZADO EN SAN FRANCISCO, EN EL CENTRO MÉDICO DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, DONDE LOS ESTUDIOS REALIZADOS FUERON LLEVADOS A LA CLÍNICA. ESTE TRABAJO HA CONTINUADO ADEMÁS EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL. AUNQUE LA PRINCIPAL MOTIVACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE ESTE INS-

TRUMENTO SE DIRIGIÓ A DETERMINAR LA COMPETENCIA DEL CÍRCULO DE HILLIS, ASÍ COMO A LA COMPENSACIÓN DE LA PRESIÓN SANGUÍNEA EN EL HEMISFERIO POR VÍA DE LAS RUTAS COLATERALES, UN SEGUNDO ELEMENTO IMPORTANTE HA SIDO LA APLICACIÓN DE ESTE INSTRUMENTO COMO UN MODELO DE EXPLORACIÓN NO INVASIVA PARA LA DETECCIÓN DE ESTENOSIS CAROTÍDEA SIGNIFICATIVA. TRES AÑOS DE EXPERIENCIA CLÍNICA HAN DEMOSTRADO EL VALOR DE LOS TRES CANALES BÁSICOS OPG EN AMBAS ESFERAS,

LA OCULOPLETISMOGRAFÍA ES UNA TÉCNICA NO INVASIVA CONFIABLE PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE UNA ESTENOSIS CAROTÍDEA HEMODINÁMICAMENTE SIGNIFICATIVA<sup>10</sup>. GEE Y COLABORADORES POPULARIZARON ESTA TÉCNICA QUE LLEVÓ A UNA OCULOPLETISMOGRAFÍA CONFIABLE (OPG-GEE), QUE SIMULTÁNEAMENTE MEDÍA LA PRESIÓN SISTÓLICA DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y LOS CAMBIOS DE VOLUMEN PULSÁTIL OCULAR INDIVIDUALMENTE EN CADA OJO. UN NUEVO MODELO, ADEMÁS DE GRAFICAR UNA CURVA DIFERENCIAL OJO-OJO, TAMBIÉN GRAFICA UNA CURVA DIFERENCIAL OJO-OREJA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE LLEGADA DE CADA SÍSTOLE. OTRO OPG ACTUALMENTE EN AMPLIO USO ES EL ACCESORIO DEL LIFE SCIENCES DEL PULSE VOLUME RECORDER (PVR) CUYAS SIGLAS SON OPG-LS. ESTE APARATO SE DIFERENCIA DEL OPG-GEE EN QUE SOLO PUEDE MEDIR EL VOLUMEN PULSÁTIL DE UN OJO, PERO POR OTRA PARTE, ESTÁ BASADO EN LOS MISMOS PRINCIPIOS DEL OPG-GEE.

LA APLICACIÓN CLÍNICA DE LOS PRINCIPIOS DE LA OCULONEUMOPLETISMOGRAFÍA, SON DEPENDIENTES DE UNA CORRECTA VALORACIÓN DE LA TOLERANCIA DE UN HEMISFERIO CEREBRAL A LA OCLUSIÓN TEMPORAL O PERMANENTE DE SU RESPECTIVA ARTERIA CARÓTIDA CON EL OCULOPLETISMOGRAFO<sup>15-16</sup>.



PVR Y OPG-LS

## T E C N I C A

AL PACIENTE GENERALMENTE SE LE CONOCE EN POSICIÓN SUPINA, SE ACEPTA OTRA POSICIÓN QUE PERMITA EL ACCESO A LOS OJOS. EL OPG-LS, EMPLEA UNA COPA OCULAR EXTERNA LA CUAL SE APLICA A LA ESCLERÓTICA EN EL ÁNGULO EXTERNO DEL OJO A EXPLORAR PREVIA APLICACIÓN DE UN ANESTÉSICO TÓPICO DE CORTA DURACIÓN. LA FIJACIÓN DE LA COPA SE HACE MEDIANTE SUCCIÓN Y VACÍO QUE SE LOGRA A TRAVÉS DE UN COMPRESOR ESPECIALMENTE ADAPTADO PARA ESTE FIN EN UN PULSE VOLUME RECORDER (PVR). EN EL CASO DEL OPG-GEE, SE EMPLEAN DOS COPAS SIMULTÁNEAMENTE APLICADAS A LOS OJOS AGREGÁNDOSE SENDOS TRANSDUCTORES APLICADOS A LOS LÓBULOS DE LOS PABELLONES AURICULARES. (NO NOS OCUPAREMOS DE ESTE ASPECTO POR SER SÓLO UN IMPLEMENTO DE UN MODELO). LA COPA (O COPAS) SON SOSTENIDAS MEDIANTE UN PEDAL QUE ACCIONA LA BOMBA CONTROLANDO LA CANTIDAD DE VACÍO DESEADA, SE COMIENZA A CREAR ÉSTE CON INCREMENTO PAULATINO SIENDO CUANTIFICADO EN MILÍMETROS DE MERCURIO. CONSECUENTEMENTE, LAS MANOS DEL EXAMINADOR DEBERÁN ESTAR LIBRES PARA PODER MANIPULAR EL APARATO Y GRAFICADOR. EL TRAZADO DEBERÁ TOMAR APROXIMADAMENTE 30 SEGUNDOS Y SE DEBERÁ INFORMAR AL PACIENTE QUE PUEDE EXPERIMENTAR UNA -- PÉRDIDA DE LA VISIÓN DURANTE LA APLICACIÓN DEL VACÍO, ESPECIALMENTE SI LA PRESIÓN SISTÉMICA ES NORMAL. LA PRESIÓN SANGUÍNEA SISTÉMICA SE DEBERÁ TOMAR ANTES DE INICIAR EL EXAMEN, PUES A CONSECUENCIA DE LA SUCCIÓN APLICADA A LA COPA, SE PRODUCIRÁ UN INCREMENTO EN LA PRESIÓN INTRAOCULAR. LA PRESIÓN MÁXIMA QUE PUEDE SER GRAFICADA ES DE 110 MMHG, LOS TRAZOS DE VOLUMEN PULSÁTIL OCULAR SE DE-



PACIENTE CON LA COPA DE SUCCION APLICADA

BEN OBTENER CON INCREMENTOS PAULATINOS DE PRESIÓN Y LA PRESIÓN DE LA ARTERIA OFTÁLMICA ES DEFINIDA COMO AQUELLA PRESIÓN QUE REDUCE LA AMPLITUD DEL VOLUMEN PULSÁTIL HASTA 2 MM. DE ALTURA EN LA GRÁFICA. LA AMPLITUD DEL VOLUMEN PULSÁTIL ES TAMBIÉN GRAFICADA EN UNA PRESIÓN DE 45 MMHG., CUANDO LA PRESIÓN DE LA ARTERIA OFTÁLMICA ES MENOR DE 110 MMHG. (VER CRITERIOS DE LATERALIZACIÓN).

CUANDO LA PRESIÓN DE LA ARTERIA OFTÁLMICA SEA MAYOR DE 110 -- MMHG., LA AMPLITUD DEL VOLUMEN PULSÁTIL DEBERÁ SER GRAFICADA A 110 MMHG. Y SERÁ EL ÚNICO PARÁMETRO QUE SE EMPLEE PARA COMPAR AMBOS OJOS. NO SE ACONSEJA LA COMPRESIÓN DE CARÓTIDAS DURANTE ESTE PROCEDIMIENTO.

CONTRAINDICACIONES.- ANTECEDENTES DE LESIÓN OCULAR U OPERACIÓN DENTRO DE LOS 6 MESES ANTERIORES AL EXAMEN, ESTE ESTUDIO NO SE DEBERÁ LLEVAR A CABO SI EL PACIENTE HUBIERA PRESENTADO DESPRENDIMIENTO ESPONTÁNEO DE RETINA O SI FUERE ALÉRGICO A -- LOS ANESTÉSICOS LOCALES O MATERIALES DE QUE ESTÉ COMPUESTO LA COPA DE SUCCIÓN.

COMPLICACIONES.- HEMORRAGIA SUBCONJUNTIVAL, IRRITACIÓN OCULAR POR PRESENCIA DE CUERPO EXTRAÑO Y ABRASIÓN CORNEAL. EN GENERAL, SE RESUELVEN EN FORMA ESPONTÁNEA O MEDIANTE CUIDADOS GENERALES Y MEDICACIÓN SINTOMÁTICA. DURANTE LA TÉCNICA SE DEBE TENER UN CUIDADO METICULOSO PARA EVITAR, EN LOS CASOS DE INFECCIÓN OBVIA, UNA INFECCIÓN CRUZADA, PERO PREFERENTEMENTE, -- SE DEBERÁ POSPONER EL ESTUDIO EN PACIENTES EN QUE NO ESTÁ INDICADO EN FORMA "URGENTE".

CRITERIOS DE LATERALIZACIÓN<sup>3</sup>

ESTOS CRITERIOS FUERON ESTABLECIDOS PARA DAR UNA MAYOR PRECISIÓN EN EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES SIGNIFICATIVAS HEMODINÁMICAMENTE DISMINUYENDO ASÍ EL NÚMERO DE FALSAS POSITIVAS. BAJO ESTOS CRITERIOS, SE CONSIDERA NORMAL, CUANDO LAS CARÓTIDAS TIENEN UNA ESTENOSIS DEL 0 AL 30% DE SU DIÁMETRO, UNA PRUEBA POSITIVA EN ESTA CATEGORÍA SE CONSIDERA UNA FALSA POSITIVA. SE CONSIDERAN SIGNIFICATIVAMENTE HEMODINÁMICAS, AQUELLAS LESIONES CON UNA ESTENOSIS MAYOR AL 60%. LAS ARTERIAS QUE TIENEN DEL 30 AL 60% DE ESTENOSIS Y LAS INTERMEDIAS, NO SE CONSIDERAN HEMODINÁMICAMENTE SIGNIFICATIVAS.

LOS CRITERIOS DE LATERALIZACIÓN PARA UN ESTUDIO OPG POSITIVO SON: 1) UNA DIFERENCIA DE 5 MMHG. O MÁS EN LA PRESIÓN DE LA ARTERIA OFTÁLMICA (PAO); 2) UNA DIFERENCIA EN EL VOLUMEN DEL PULSO MEDIDO A 45 MMHG. DE 3 MM DE ALTURA O MÁS; 3) UNA DIFERENCIA DEL VOLUMEN DEL PULSO MEDIDO A 110 MMHG. DE 1 MM. DE ALTURA O MÁS.

LA MAYOR SENSIBILIDAD SE OBSERVA CUANDO LA PAO DEL PACIENTE SIN ENFERMEDAD CAROTÍDEA SUBSTANCIAL, SE RELACIONA CON LA -- PRESIÓN SISTÓLICA BRAQUIAL DEL MISMO PACIENTE (ÍNDICE PAO/PB)

EMPLEANDO EL PROPIO CRITERIO, LA EXACTITUD DIAGNÓSTICA DEL OPG-LS PARECE SER BUENA Y COMPARABLE CON LA PRESIÓN OBTENIDA CON EL OPG-GEE. GEE Y COLABORADORES, HAN CONSIDERADO LOS ÍNDICES PAO/PB MENORES DE 0.77 COMO INDICATIVOS DE UNA ESTENOSIS MAYOR DEL 75% CUANDO LA PRESIÓN SISTÓLICA SE ENCUENTRA ENTRE 105 Y 143 MMHG. MACDONALD Y COLABORADORES HAN CONSIDERADO ÍNDICES DE MENOS DE 0.66 PARA LESIONES CON DIÁMETRO MA-

YOR DEL 60%. BAKER Y COLABORADORES CONSIDERAN COMO ÍNDICES SIGNIFICATIVOS A AQUELLOS DE MENOS DE 0.66, SI EXISTIERA - UNA DIFERENCIA DE PAO DE 1 A 4 MM, DE ALTURA ENTRE CADA OJO Y EN ÍNDICES MENORES A 0.60, CUANDO EXISTIERA ASIMETRÍA EN LAS PRESIONES.

GEE Y COLABORADORES HAN SUGERIDO QUE LAS GRAFICACIONES MONO Oculares, COMO LAS EMPLEADAS POR EL OPG-LS, SON MENOS SENSIBLES QUE LAS GRAFICACIONES SIMULTÁNEAS OBTENIDAS CON EL OPG GEE, SIN EMBARGO, LA EXACTITUD OBTENIDA EN MÚLTIPLES TRABAJOS HAN SIDO SIMILARES.

## COMPRESION DE LAS ARTERIAS CAROTIDAS

LA COMPRESIÓN CAROTÍDEA LLEVADA A CABO EN LA FORMA APROPIADA, ES UN PROCEDIMIENTO SEGURO<sup>29</sup>. NUNCA DEBE SER PRACTICADA A NIVEL DEL SENO CAROTÍDEO. EXISTEN MÚLTIPLES REPORTES DE CONSECUENCIAS LETALES POR UNA COMPRESIÓN DEL SENO CAROTÍDEO. LA POSIBILIDAD DE UNA BIFURCACIÓN BAJA EN EL CUELLO DEBERÁ CONSIDERARSE AL NO PALPARLA EN SU SITUACIÓN NORMAL, ÉSTO ES, JUSTO POR DEBAJO DEL ÁNGULO DE LA MANDÍBULA. LA BIFURCACIÓN BAJA DE LAS ARTERIAS CARÓTIDAS PRIMITIVAS SON HABITUALMENTE HALLAZGOS BILATERALES. LA PALPACIÓN DE LAS PULSACIONES ES GENERALMENTE EN LA PARTE ALTA DEL CUELLO Y FRECUENTEMENTE SON MÁS DÉBILES QUE LO ESPERADO.

UN SOPLO CAROTÍDEO BAJO GENERALMENTE ES SECUNDARIO A UNA LESIÓN DE LA VÁLVULA AÓRTICA O BIEN A UNA LESIÓN DEL OSTIUM CAROTÍDEO. RARAMENTE, SIN EMBARGO, ES DEBIDO A UNA LESIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA A NIVEL DEL SITIO DE COMPRESIÓN. SI UN SOPLO CAROTÍDEO ESTÁ PRESENTE, LA COMPRESIÓN DEBERÁ SER DIFERIDA HASTA LA DEMOSTRACIÓN ANGIOGRÁFICA DE QUE NO EXISTE LESIÓN ALGUNA EN EL SITIO DE COMPRESIÓN INTENTADA.

LA COMPRESIÓN CAROTÍDEA CONJUNTA CON EL OPG ES HECHA EN DOS FASES: LA PRIMERA COMPRESIÓN ES HECHA MIENTRAS EL OPG MANTIENE UNA PRESIÓN INTRAOCULAR DE 60 MMHG, EL PERÍODO DE COMPRESIÓN ES LEVE, GENERALMENTE ES DE 3 A 5 SEGUNDOS. SI TODAS LAS PULSACIONES CESAN EN EL OJO IPSILATERAL A LA COMPRESIÓN, LA PRESIÓN SISTÓLICA EN LA ARTERIA OFTÁLMICA EXPLORADA. SE ENTENDERÁ QUE ES MENOR DE 60 MMHG. ÉSTE HALLAZGO CONTRAINDICA LA SEGUNDA FASE DE LA COMPRESIÓN.

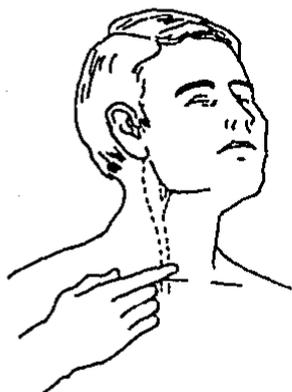


DIAGRAMA QUE INDICA LA LOCALIZACION DONDE PUEDE  
HACERSE CON SEGURIDAD UNA COMPRESION CARO-  
TIDEA, EN LA BASE DEL CUELLO Y FUERA DEL SE-  
NO CAROTIDEO.

LA SEGUNDA FASE DE LA COMPRESIÓN CAROTÍDEA SE PRACTICA SÓLAMENTE EN LA PRIMERA FASE, CON LA PRESIÓN INTRAOCULAR MANTENIDA A UN NIVEL CONSTANTE DE 60 MMHG., PERSISTEN LAS PULSACIONES EN EL OJO IPSILATERAL A LA COMPRESIÓN. LA SEGUNDA FASE ES LLEVADA A CABO DURANTE EL DESCENSO PAULATINO DE LA PRESIÓN INICIADA DESDE 110 MMHG. HASTA EL MOMENTO EN QUE APARECEN LAS OSCILACIONES PLETISMOGRÁFICAS. CUANDO SON DETECTADAS PULSACIONES DIFERENTES EN EL OJO IPSILATERAL A LA COMPRESIÓN, LA COMPRESIÓN DEBERÁ SER LIBERADA. LA SEGUNDA FASE RARAMENTE OCUPA UN TIEMPO MAYOR DE 15 SEGUNDOS Y ES LLEVADA A CABO PARA PERMITIR UNA DETERMINACIÓN PRECISA DE LA PRESIÓN SANGUÍNEA HEMISFÉRICA COLATERAL.

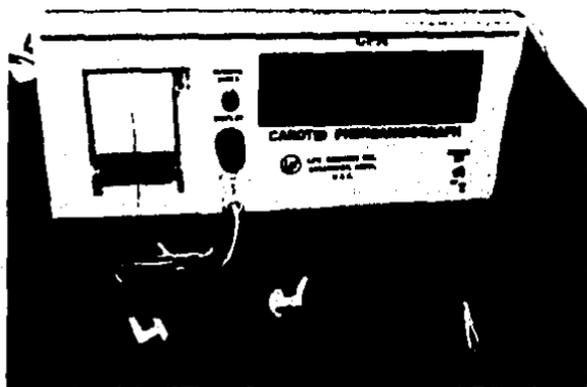
LA COMPRESIÓN CAROTÍDEA DEBERÁ SER LIBERADA GRADUALMENTE, PARA EVITAR EL ABRUPTO RETORNO DEL FLUJO SANGUÍNEO CON SU CONCOMITANTE TURBULENCIA. ÉSTA MANIOBRA SÓLO DEBERÁ SER HECHA POR PERSONAL CALIFICADO. FINALMENTE, NO ES ACONSEJABLE PRACTICARLA SI EL PACIENTE HA SUFRIDO ALGÚN ACCIDENTE VASCULAR DURANTE LAS 4 SEMANAS PREVIAS AL EXAMEN AUN CON RECUPERACIÓN AD INTEGRUM.

## FONOANGIOGRAFIA CAROTIDA

LAS BASES TEÓRICAS DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS SOPLOS CAROTÍDEOS HAN SIDO DESARROLLADAS EN LOS PASADOS 10 AÑOS - EN EL LABORATORIO DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE MASSACHUSETTS, DONDE SE DEMOSTRÓ QUE EL FLUJO LAMINAR SE ROMPÍA -- CUANDO EL FLUJO PASABA A TRAVÉS DE UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA CONDICIONANDO EL FLUJO TURBULENTO<sup>1</sup>. ESTE FLUJO HACE QUE LA PARED DEL VASO SE MUEVA Y LA TRANSMISIÓN DE ESTE MOVIMIENTO HACIA LA SUPERFICIE DE LA PIEL, ES LO QUE PRODUCE EL SONIDO QUE NOSOTROS CONOCEMOS COMO SOPLO.

LA TÉCNICA DE LA FONOANGIOGRAFÍA ES LA MÁS SENSIBLE, PERO LA MENOS ESPECÍFICA DE TODAS LAS PRUEBAS UTILIZADAS PARA - DETECTAR ENFERMEDAD CAROTÍDEA OBSTRUCTIVA Y HA SIDO EMPLEADA INICIALMENTE PARA COMPLEMENTAR TANTO EL EXAMEN DOPPLER COMO EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LOS SOPLOS ARTERIALES. ES CAPAZ DE DETECTAR GRADOS MENORES DE ESTENOSIS DE CARÓTIDA INTERNA (40-50%), LOS CUÁLES NO ALTERAN SUFICIENTEMENTE LA HEMODINÁMICA COMO PARA SER DETECTADOS POR OTRO MÉTODO.

UN SOPLO TRANSMITIDO PROVENIENTE DEL TÓRAX APARECE A NIVEL CLAVICULAR Y DISMINUYE EN INTENSIDAD O PERMANECE SIN CAMBIOS EN POSICIONES MÁS ALTAS. UN SOPLO ORIGINADO A NIVEL - DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA ES TÍPICAMENTE NO AUDIBLE A NIVEL DE LA POSICIÓN CLAVICULAR, PERO APARECE A NIVEL DE LA PORCIÓN MEDIA DE LA CARÓTIDA Y SE ESCUCHA MÁS ALTO POR ENCIMA DE LA BIFURCACIÓN. CONFORME EL GRADO DE LA ESTENOSIS AUMENTA, EL SOPLO COMIENZA A OCUPAR MAYOR PARTE DE LA SÍSTOLE. AL LLEGAR A UN 70-80% DE ESTENOSIS, LA SÍSTOLE SE -- LLENA Y SE EXTIENDE DENTRO DE LA DIÁSTOLE TEMPRANA CON PÉRDIDA DEL SEGUNDO RUIDO CARDIACO. CUANDO LA ESTENOSIS ES MA



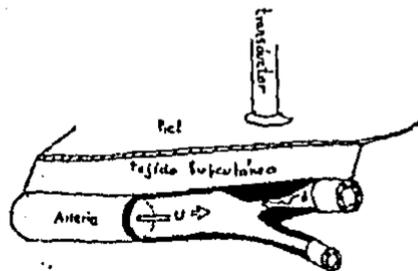
FONOANGIOGRAFO CAROTIDEO ( CPA )

YOR DEL 95% DE LA PORCIÓN INTRALUMINAL DEL VASO, EL FLUJO -- PUEDE SER TAN INSIGNIFICANTE QUE EL SOPLO PUEDE DESAPARECER.

LA ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA EXTERNA AISLADA ES INFRECIENTE (4 A 14%), Y PRODUCE UN SOPLO MEDIO CERVICAL. CUANDO ESTÁ PRESENTE, PUEDE SIMULAR MENOR GRADO DE ESTENOSIS DE CARÓTIDA INTERNA. SIN EMBARGO, NUNCA LLENA COMPLETAMENTE LA SÍSTOLE O SE EXTIENDE DENTRO DE LA DIÁSTOLE, YA QUE EL FLUJO ANTERÓGRADO EN LA CARÓTIDA EXTERNA COMO EN LAS ARTERIAS DE LAS EXTREMIDADES, CESAN DURANTE LA SÍSTOLE TARDÍA Y EL SEGUNDO RUIDO CARDIACO GENERALMENTE ES AUDIBLE. ESTAS DISTINCIONES PERMITEN GENERALMENTE UNA DIFERENCIACIÓN EN LOS SOPLOS DEBIDO A ESTENOSIS SIGNIFICATIVA DE LA CARÓTIDA INTERNA.

ESTA TÉCNICA HA SIDO MUY CUIDADOSAMENTE ESTUDIADA POR KARTCHNER Y COLABORADORES. EN SU EXPERIENCIA, ELLOS COMPLEMENTARON LOS HALLAZGOS DEL OPG PERMITIENDO UNA DETECCIÓN DEL 40% O MÁS DE ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA INTERNA. LA DISMINUCIÓN DE LA INTENSIDAD DEL SOPLO CAROTÍDEO EN DETERMINACIONES SERIADAS, SI SE ASOCIABA CON OPG FUERTEMENTE POSITIVO INDICABA PROGRESIÓN HACIA LA TOTAL OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA. AUN CUANDO NO TENÍAN LA IMPRESIÓN DE ESA HABILIDAD PARA DETECTAR GRADOS MENORES DE ESTENOSIS CAROTÍDEA, PROBARON SU UTILIDAD IDENTIFICANDO SOPLOS TRANSMITIDOS, SOPLOS CERVICALES Y APOYARON LOS HALLAZGOS OBTENIDOS CON EL OPG.

EL ESPECTRO DE FRECUENCIA DEL SONIDO PRODUCIDO DEPENDE DEL -- DIÁMETRO EFECTIVO DE LA PRESIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO TURBULENTO A TRAVÉS DE LA ESTENOSIS. ESTO ES, QUE EL SOPLO POR SÍ MISMO CONTIENE UNA INFORMACIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD DE LA ESTENOSIS QUE SE HA PRODUCIDO. AUNQUE EL ANÁLISIS TEÓRICO TEMPRANO SUGERÍA QUE LA RELACIÓN ENTRE LA FRECUENCIA Y EL SOPLO Y LA AMPLITUD Y LA GEOMETRÍA DE LA ESTENOSIS ERA COMPLEJA<sup>17-14-22</sup>, SE PROBÓ QUE EXISTÍA UNA RELACIÓN MÁS SIMPLE<sup>9</sup>, HACIÉNDOSE ENTONCES CLÍNICAMENTE APLICABLE.



Estenosis de la bifurcación carotídea. Se muestra la velocidad del flujo lineal ( $U$ ) y el diámetro del lumen residual ( $d$ ). El transductor se encuentra colocado sobre el área de estenosis máxima, donde los sonidos transmitidos a la piel son escuchados con un máximo de amplitud.

## EL EMPLEO CLINICO DE LA OCULOPLETISMOGRAFIA Y LA FONDIANGIOGRAFIA CAROTIDEA.

LA PRÁCTICA DE LA CIRUGÍA PARA PROBLEMAS CEREBROVASCULARES, SE HA INCREMENTADO GRANDEMENTE EN LOS ÚLTIMOS AÑOS ALARGANDO ASÍ LA VIDA PRODUCTIVA PARA MUCHOS PACIENTES. LOS BENEFICIOS DE ESTOS AVANCES QUIRÚRGICOS PARA EL PACIENTE ESTÁN GRANDEMENTE SUPEDITADOS A LA DETECCIÓN DE LA ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR, ANTES DE QUE SE PRESENTE UN DÉFICIT IRREVERSIBLE EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

TAMBIÉN MUCHAS DE LAS CIRUGÍAS INNECESARIAS PUEDEN SER EVITADAS CON SUS INHERENTES RIESGOS, GASTOS INNECESARIOS Y RESULTADOS DECEPCIONANTES, MEDIANTE UNA SELECCIÓN DE PACIENTES -- MÁS OBJETIVA PARA LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS. OPUESTO A LA ISQUEMIA ARTERIAL PERIFÉRICA EN LA CUAL LOS SÍNTOMAS SON MODIFICADOS POR EL TRATAMIENTO, EL PRIMER SÍNTOMA DE RECONOCIMIENTO DE ISQUEMIA CEREBRAL FRECUENTEMENTE ES UN DÉFICIT - NEUROLÓGICO IRREVERSIBLE CONDICIONADO POR UN ATAQUE APOPLÉJICO. DESGRACIADAMENTE, ES POCO FRECUENTE QUE UN PACIENTE RECONOZCA LOS SÍNTOMAS PREMONITORIOS Y QUE RECIBA UN TRATAMIENTO PRECOZ Y PRECISAMENTE, ES LA POSIBILIDAD DE QUE OCURRA UN -- ATAQUE SIN RECONOCIMIENTO PREMONITORIO DE LOS SÍNTOMAS, LA - POSIBILIDAD DE EVITAR MUCHOS DE ESTOS ATAQUES MEDIANTE LA IN - Tervención QUIRÚRGICA OFORTUÑA Y LA NATURALEZA IRREVERSIBLE DE UN ATAQUE FRANCO, LO QUE HACE NECESARIO EN FORMA DEFINITIVA, UNA EVALUACIÓN CEREBROVASCULAR NO INVASIVA.

LA ARTERIOGRAFÍA HA SIDO CONSIDERADA EL ESTUDIO STANDAR PARA LA DETECCIÓN DE LA ENFERMEDAD CAROTÍDEA. PERO LO COSTOSO DEL ESTUDIO, EL RIESGO Y LA INCOMODIDAD DE LA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA, EXCLUYE SU USO EN FORMA GENERAL PARA EVALUACIÓN DE PA

CIENTES EN FORMA RUTINARIA. LOS PACIENTES CON SÍNTOMAS BIEN DEFINIDOS DE INSUFICIENCIA CEREBROVASCULAR O EMBOLIA CEREBRAL SON CANDIDATOS A UNA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA; PERO AUN PARA ESTOS PACIENTES, NO ES POSIBLE PRACTICAR TANTOS ESTUDIOS COMO EVALUACIONES UNO DESEE REALIZAR. LOS PACIENTES CON SOPLOS CERVICALES O CON FACTORES DE RIESGO PARA ALGÚN ACCIDENTE VASCULAR TALES COMO HIPERTENSIÓN O DIABETES, TAMPOCO PUEDEN SER SUJETOS A UNA ARTERIOGRAFÍA ANUAL, COMO REALMENTE SE DESEARÍA. CON TODO ESTO, NO QUEREMOS DECIR QUE LOS MÉTODOS NO INVASIVOS SON CAPACES DE SUBSTITUIR AL ARTERIOGRAMA CONTRASTADO, COMO YA LO COMENTAMOS, SINO QUE LO COMPLEMENTA PERMITIENDO QUE LOS PACIENTES SEAN VALORADOS CON MÁS FRECUENCIA Y SIN RIESGOS Y SOBRE TODO, PERMITIENDO SEGUIR A AQUELLOS PACIENTES CUYO ARTERIOGRAMA HA SIDO NEGATIVO.

EXISTE EL ACUERDO GENERAL, QUE CUANDO EXISTEN MANIFESTACIONES BIEN DEFINIDAS DE LATERALIZACIÓN O DE ATAQUE ISQUÉMICO TRANSITORIO HEMISFÉRICO Y QUE PRESAGIAN UN ATAQUE POTENCIAL, ESTÁ INDICADA UNA ARTERIOGRAFÍA ANTES DE CUALQUIER PLAN QUIRÚRGICO <sup>33-5</sup>. COMO PREVIAMENTE MENCIONAMOS, LAS EVALUACIONES CEREBROVASCULARES NO INVASIVAS TIENEN UN GRAN VALOR, NO EN LA DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE AQUELLOS PACIENTES A QUIENES SE LES PUEDE HACER DIAGNÓSTICO CLÍNICO FÁCILMENTE, SINO EN AQUELLOS QUE PRESENTAN SÍNTOMAS VAGOS NO ESPECÍFICOS Y DE UN POSIBLE ORIGEN CEREBRAL. TAMBIÉN LAS EVALUACIONES CEREBROVASCULARES NO INVASIVAS SON ÚTILES, PARA AQUELLOS PACIENTES ASINTOMÁTICOS CON RIESGO DE ALGÚN ACCIDENTE VASCULAR RELACIONADO CON ALGUNA ENFERMEDAD, HISTORIA FAMILIAR O SOPLOS CERVICALES.

LA OCULOPLETISMOGRAFÍA Y LA FONOANGIOGRAFÍA CAROTÍDEA EMPLEADA COMO ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS, SON NUESTRAS PRUEBAS CEREBROVASCULARES NO INVASIVAS DE ELECCIÓN.

EL OPG/CPA PRESENTAN LAS SIGUIENTES VENTAJAS:

- I.- VIRTUALMENTE NO EXISTE NINGÚN RIESGO ASOCIADO CON ESTAS PRUEBAS.
- II.- LAS PRUEBAS SON FÁCILMENTE ACEPTADAS POR EL PACIENTE Y CON POCAS MOLESTIAS PARA EL MISMO.
- III.- NO EXISTEN CONTRAINDICACIONES ESENCIALES PARA ESTAS PRUEBAS.
- IV.- EL COSTO NO ES UN FACTOR LIMITANTE PARA SU PRÁCTICA RUTINARIA.
- V.- ESTOS ESTUDIOS PUEDEN SER LLEVADOS A CABO POR UNA ENFERMERA O TÉCNICO ENTRENADO.
- VI.- ESTAS PRUEBAS SON SATISFACTORIAMENTE ACEPTABLES CUANDO SON COMPARADAS CON LA ARTERIOGRAFÍA.
- VII.- ESTAS PRUEBAS SON FRECUENTEMENTE MÁS EXACTAS QUE UNA ARTERIOGRAFÍA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA EVALUACIÓN HEMODINÁMICA DE LA ENFERMEDAD CAROTÍDEA.
- VIII.- ESTOS ESTUDIOS PUEDEN DAR UNA MEJOR INTERPRETACIÓN AL ESTUDIO ARTERIOGRÁFICO CEREBRAL.
- IX.- ESTAS PRUEBAS SON REPRODUCIBLES Y SON ÚTILES PARA DETECTAR LA PROGRESIÓN DE LA ESTENOSIS O EL DESARROLLO DE LA CIRCULACIÓN COLATERAL.
- X.- ESTAS PRUEBAS NO SON CONTRAINDICADAS POR HIPERTENSIÓN SISTÉMICA, DIABETES, ARRITMIA CARDIACA, GLAUCOMA, CATARATAS O CUALQUIER OTRA CONDICIÓN QUE FRECUENTEMENTE ENCONTRAMOS EN LA POBLACIÓN GENERAL EXAMINADA.

## M E T O D O

LA OCULOPLETISMOGRAFÍA, COMO SE HA DESCRITO, CONSIGUE SU EFECTIVIDAD DIAGNÓSTICA MEDIANTE LA COMPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS

GRÁFICAS OBTENIDAS DE LAS PULSACIONES OCULARES. CUANDO EL ESTUDIO ES REALIZADO CON EL OPG-GEE, LAS PULSACIONES OCULARES SON GRAFICADAS CONCOMITANTEMENTE CON LAS PULSACIONES ARTERIALES DE LOS LÓBULOS DE LAS OREJAS. ÉSTAS ÚLTIMAS SON COMPARADAS CON EL OJO IPSILATERAL, EN RELACIÓN AL ASINCRONISMO QUE PUEDA EXISTIR CON RESPECTO AL ARRIBO DE LAS PULSACIONES ARTERIALES ENTRE UNO Y OTRO Y QUE ESTA RELACIÓN A UN PROCESO OBLITERANTE EN EL SISTEMA CAROTÍDEO INTERNO. LAS ONDAS DIFERENCIALES GENERADAS ELECTRÓNICAMENTE, PROVEEN UNA CONTÍNUA COMPARACIÓN ENTRE LAS PULSACIONES OCULARES DERECHAS E IZQUIERDAS CON EL FIN DE DETECTAR EN UNA FORMA MÁS SENCILLA, CUALQUIER ALTERACIÓN POR MÍNIMA QUE ÉSTA SEA Y QUE OCURRE A TRAVÉS DE LA ONDA ASCENDENTE O ANÁCROTA DE LAS PULSACIONES OCULARES.

TANTO LA OFTALMODINAMOMETRÍA COMO LA OCULONEUMOPLETISMOGRAFÍA Y OCULOPLETISMOGRAFÍA, POSEEN CUALIDADES SIMILARES DIAGNÓSTICAS, AUNQUE EMPLEAN TÉCNICAS DISTINTAS, Y EVALÚAN A LAS ARTERIAS CAROTÍDAS MEDIANTE LA COMPARACIÓN DE LA AMPLITUD DE LAS ONDAS PULSÁTILES DE LAS ARTERIAS OFTÁLMICAS Y SUS DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS. TODAS ESTAS PRUEBAS ASÍ COMO LA EVALUACIÓN DOPPLER CEREBRAL, TERMÓGRAFÍA FRONTAL, PLETISMOGRAFÍA SUPRAORBITARIA Y OTRAS PRUEBAS NO INVASIVAS PARA EVALUACIÓN CAROTÍDEA, TIENEN MÚLTIPLES CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS EN COMÚN, PERO UN FACTOR DE CONFUSIÓN ES QUE, DADAS SUS CARACTERÍSTICAS SIMILARES, FRECUENTEMENTE SON ENGLOBADAS EN UNA SOLA DESIGNACIÓN DE "OPG" O AUN CON EL TÉRMINO DE "OCULOPLETISMOGRAFÍA".

LA FONOANGIOGRAFÍA CAROTÍDEA (CPA SIGLAS EN INGLÉS), EMPLEA LA AUSCULTACIÓN ESTOSCÓPICA CON LA VISUALIZACIÓN OSCILOSCÓPICA DE UN SOPLO CAROTÍDEO CERVICAL. ESTE ESTUDIO EN OCASIONES ES CONFUNDIDO CON UNA EVALUACIÓN DOPPLER AUDITIVA DE LAS ARTERIAS CAROTÍDAS Y EN REALIDAD POSEE UNA INFORMACIÓN DIAGNÓSTICA DIFE--



SITIOS DE AUSCULTACION CON EL CPA

( CARÓTIDA PRIMITIVA, BIFURCACION CAROTÍDEA Y CARÓTIDA INTERNA )

RENTE Y UN CRITERIO DISTINTO. LA AUSCULTACIÓN ESTETOSCÓPICA Y LA GRAFICACIÓN DE LAS ONDAS EN EL CPA, DEPENDEN SOBRE TODO DE LOS SONIDOS CREADOS POR EL FLUJO SANGUÍNEO TURBULENTO Y SU UTILIDAD PRIMARIA RADICA, EN LA DE PROVEER OBJETIVIDAD A LOS SOPLOS ESCUCHADOS POR EL MÉDICO QUE EMPLEA SÓLO UN ESTETOSCOPIO. POR OTRA PARTE, ADEMÁS DE PROVEER DE UNA MAYOR INFORMACIÓN AL DETECTAR EL ORIGEN, SIGNIFICADO Y PROGRESIÓN DEL SOPLO CERVICAL EN ESTUDIO, EL CPA, BRINDA UN DIAGNÓSTICO MÁS EXPRESIVO CON EL CUAL LOS MÉDICOS PUEDEN MEJOR COMUNICARSE YA QUE CON FRECUENCIA, ÉSTOS SOLO ESTÁN ACOSTUMBRADOS A ESCUCHAR SOPLOS - PERO NO TIENEN EXPERIENCIA CON LAS EVALUACIONES AUDITIVAS DOPPLER. FINALMENTE SU UTILIDAD CLÍNICA RADICA EN QUE ADEMÁS ESTA PRUEBA PUEDE SER SOLICITADA E INTERPRETADA POR ESPECIALISTAS EN OTRAS ÁREAS.

## CONDUCTA INICIAL PARA LA SOLICITUD DE UN ESTUDIO OPG/CPA

### I.- PRECONSULTA PARA PACIENTES CON SÍNTOMAS VAGOS.

ESTARÁ JUSTIFICADO UN ESTUDIO OPG/CPA EN TODOS AQUELLOS - PACIENTES MAYORES DE 40 AÑOS QUE PRESENTAN MAREOS, VISIÓN BORROSA O DOBLE O AMAUROSIS FUGAZ. SI EL RESULTADO FUERA FRANCAMENTE POSITIVO, SE OBTENDRÍA EL BENEFICIO DE HABER OBTENIDO UN DIAGNÓSTICO PRECOZ DE UNA LESIÓN VASCULAR CAROTÍDEA QUIRÚRGICAMENTE CORREGIBLE. EN CASO CONTRARIO, DE FRANCA NEGATIVIDAD, EL DE HABER DESCARTADO ESTA POSIBILIDAD DIAGNÓSTICA COMO CAUSA DE LOS SÍNTOMAS REDUCIÉNDOSE - ASÍ, UN NÚMERO INDETERMINADO DE EXÁMENES Y CONSULTAS INNECESARIAS. POR OTRA PARTE, DADA LA TOMA DE PRESIÓN BRAQUIAL BILATERAL RUTINARIA ANTES DEL INICIO DE ESTE EXAMEN, ES POSIBLE IDENTIFICAR EN UN NÚMERO DETERMINADO DE PACIENTES, - LA PRESENCIA DE ALGUNA LESIÓN ESTENOSANTE DE ARTERIA SUBCLAVIA AUN ASINTOMÁTICA E INCLUSIVE UN SÍNDROME DE ROBO DE ARTERIA VERTEBRAL.

### II. SOPLO ASINTOMÁTICO

POR LO DIFÍCIL QUE EN UN MOMENTO PUEDE RESULTAR TOMAR UNA CONDUCTA DETERMINADA ANTE ESTE HALLAZGO CLÍNICO, EXISTEN VARIANTES EN EL MANEJO QUE VA DESDE EL MÉDICO HASTA EL QUIRÚRGICO, EN UN EXTREMO SE ENCUENTRA EL GRUPO CONSERVADOR, QUIENES NO PRACTICAN NINGÚN ESTUDIO SINO HASTA QUE SE HAYA PRESENTADO ALGÚN SÍNTOMA CLÍNICO DE FRANCA LATERALIZACIÓN Y POR EL OTRO, EL AGRESIVO, QUE CONSIDERA AL SOPLO ASINTOMÁTICO COMO UNA LESIÓN PREAPOPLÉJICA QUE AMERITA ARTERIOGRAFÍA SEGUIDA DE CIRUGÍA SI SE COMPRUEBA LESIÓN ESTENOSANTE.

EN EL MANEJO DE PACIENTES CON SOPLOS CAROTÍDEOS, SE HA ENCONTRADO QUE NO EXISTE UNA PARTICULAR DIFERENCIA EN RELACIÓN A ESTENOSIS CAROTÍDEA-ATAQUE APOPLÉJICO, ENTRE AQUELLOS QUIENES ESTÁN SIN SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS Y AQUELLOS CON SÍNTOMAS VAGOS NO HEMISFÉRICOS.

SE HA EMPLEADO EL TÉRMINO ASINTOMÁTICO PARA REFERIR A TODOS AQUELLOS PACIENTES CON SOPLO CERVICAL QUE NO HAN PRESENTADO ATAQUES ISQUÉMICOS TRANSITORIOS (O ALGÚN ACCIDENTE VASCULAR). UN REPORTE DE 1,287 PACIENTES CON SOPLO CERVICAL ASINTOMÁTICO, DEMOSTRÓ LA UTILIDAD CLÍNICA POTENCIAL DEL OPG/CPA EN EL MANEJO DE ESTE TIPO DE PACIENTES<sup>20</sup>.

SÓLO 242 (19%) DE LOS PACIENTES, PRESENTARON INICIALMENTE SOPLOS ORIGINADOS A NIVEL DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA QUE PERSISTÍAN A TRAVÉS DE LA SÍSTOLE Y QUE ERA INDICATIVO UNA ESTENOSIS CAROTÍDEA. EL OPG DEMOSTRÓ QUE SÓLO LA MITAD DE LOS SOPLOS LOCALIZADOS EN LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA QUE SE EXTENDÍAN A TRAVÉS DE LA SÍSTOLE, ESTABAN ASOCIADOS CON UNA SIGNIFICATIVA REDUCCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO EN LA CARÓTIDA INTERNA. EL VALOR COMPLEMENTARIO DEL CPA FUE DEMOSTRADO, SIN EMBARGO, POR EL HECHO DE QUE UN 10% ADICIONAL DE LOS PACIENTES CON CPA POSITIVO Y OPG NEGATIVO EN LA EXPLORACIÓN INICIAL, PRESENTARON RETRASO EN EL PULSO OCULAR DANDO POR RESULTADO ESTUDIOS OPG POSITIVOS EN UN PROMEDIO DE 21 MESES (DE 4 A 47 MESES). DE ESTA MANERA, LOS PACIENTES CON SOPLOS FRANCAMENTE OSTENSIBLES LOCALIZADOS A NIVEL DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA, SON RELATIVAMENTE DE ALTO RIESGO DE PRESENTAR EN FORMA ACELERADA, LESIONES QUE PRODUCEN REDUCCIÓN DEL FLUJO, SIN EMBARGO, EL SOPLO PER SE, NO ES INDICACIÓN DE ARTERIOGRAFÍA INMEDIATA Y SU CONSECUENTE ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA.

LA AUSENCIA DE UN SOPLO PANSISTÓLICO A NIVEL DE LA BIFURCACIÓN

CAROTÍDEA, NO DESCARTA LA PRESENCIA DE UNA REDUCCIÓN DEL FLUJO DE LA CARÓTIDA INTERNA YA QUE EL SOPLO TIENDE A DESAPARECER CON MÁS DEL 85% DE ESTENOSIS CONDICIONADO POR UN FLUJO IN SUFICIENTE DE CREAR TURBULENCIA. ESTO ES DEMOSTRADO POR EL HECHO DE QUE 147 (14%) DE LOS 1,045 PACIENTES SIN SOPLO PANSISTÓLICO LOCALIZADO EN LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA PRESENTARON OPG CON RETRASO EN EL PULSO OCULAR. OTRO FACTOR INVOLUCRADO EN PACIENTES CON OPG POSITIVO PERO CON CPA NEGATIVO, ES QUE ALGUNAS LESIONES UNIFORMES Y NO ULCERADAS NO PRODUCEN TURBULENCIA Y CONSECUENTEMENTE NO PRODUCEN SOPLO. UNA CONSIDERACIÓN FINAL ES QUE EL OPG ES SENSIBLE A LA ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA INTERNA ALTA O DE LA ARTERIA OFTÁLMICA, ASÍ COMO TAMBIÉN LAS LESIONES LOCALIZADAS EN LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA. UN PACIENTE CON UN OPG LIGERAMENTE POSITIVO Y CON UN CPA NEGATIVO NORMALMENTE NO AMERITARÁ ARTERIOGRAFÍA.

UNA REVISIÓN DE AQUÉLLOS PACIENTES CON MARCADA POSITIVIDAD EN EL OPG PERO CON CPA NEGATIVO, MOSTRÓ QUE APROXIMADAMENTE EL 50% DE ELLOS PRESENTABA OCLUSIÓN TOTAL DE LA CARÓTIDA INTERNA. APROXIMADAMENTE EL 20% ESTUVIERON ASOCIADAS CON ESTENOSIS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA O DE LA CARÓTIDA INTERNA ALTA, LO CUAL DEJÓ APROXIMADAMENTE UN 30% DE PACIENTES CANDIDATOS A CIRUGÍA -- POR ESTENOSIS SEVERA DE LA CARÓTIDA INTERNA, IPSI O CONTRALATERAL.

LOS PACIENTES QUE PRESENTAN REDUCCIÓN DEL FLUJO DE LA CARÓTIDA INTERNA DE MÁS DEL 40% O QUE PRESENTAN UN 70% DE ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA CERVICAL MEDIANTE OPG/CPA, SON CANDIDATOS A UN ACCIDENTE VASCULAR O A UNA OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA, CON INCREMENTO EN EL RIESGO EN CASO DE CIRUGÍA Y CON MAYORES PROBABILIDADES DE ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA INTERNA CONTRALATERAL. CONSECUENTEMENTE, SE DEBE CONSIDERAR EN FORMA SERIA LAS INDICACIONES DE UNA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA PARA ESTOS PACIENTES AN-

TES DE LLEVAR A CABO UNA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA PROFILÁCTICA, EL OPG ES DE CONSIDERABLE APOYO EN LA IDENTIFICACIÓN DE - AQUELLOS SOPLOS QUE NO ESTÁN ASOCIADOS A LA CARÓTIDA INTERNA Y QUE POR CONSIGUIENTE NO CONDICIONAN REDUCCIÓN EN EL FLUJO DE - ESTA ARTERIA.

### UTILIDAD PARA CIRUGIA MAYOR

EL OPG/CPA ES DE GRAN UTILIDAD PARA LA EVALUACIÓN PREOPERATORIA DE PACIENTES QUE VAN A SER SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIOVASCULAR, ABDOMINAL, O CIRUGÍA TORÁCICA Y QUIENES EN VIRTUD DE LA - EDAD O HISTORIA CLÍNICA, SON PRESUMIBLES DE PADECER ENFERMEDAD OCLUSIVA CAROTÍDEA.

LA EXPERIENCIA HA DEMOSTRADO QUE PACIENTES CON SOLO UN OPG NEGATIVO O LIGERAMENTE POSITIVO, POSEE UN AMPLIO MARGEN DE SEGURIDAD CONTRA ATAQUES ISQUÉMICOS DURANTE UNA CIRUGÍA MAYOR O DURANTE EL PERÍODO DE RECUPERACIÓN POSTOPERATORIA. POR EL CONTRARIO, AQUELLOS PACIENTES QUE PADECEN DE UNA ESTENOSIS CAROTÍDEA MODERADA O SEVERA DETECTADOS MEDIANTE OPG/CPA, SE HA ENCONTRADO QUE POSEEN UN ALTO RIESGO DE PRESENTAR UN ATAQUE ISQUÉMICO DURANTE LA DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR, O DURANTE PERÍODOS HIPOTENSIVOS O DE HIPERCOAGULABILIDAD O DESPUÉS DE UN PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO MAYOR. POR LO ANTERIOR, ANTES DE LLEVARSE A CABO UN PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO MAYOR DEBE CONSIDERARSE LA INDICACIÓN DE UN ESTUDIO OPG/CPA.

UTILIZACION POR OTROS ESPECIALISTAS Y UTILIDAD SERIADA DEL OPG-CPA.

EN SUMA A LO ANTES CITADO, EXISTEN OTRAS CONDICIONES PARA LA - INDICACIÓN SERIADA DE UN OPG/CPA.

PROGRESION: YA QUE LA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA SERIADA NO PUEDE SER LLEVADA A CABO EN FORMA FRECUENTE, EL OPG/CPA PUEDE SER CONSIDERADO UN ESTUDIO IDEAL PARA AQUELLOS PACIENTES QUIENES - POSEEN UN ALTO RIESGO DE SUFRIR UN ACCIDENTE VASCULAR EN VIRTUD DE SU EDAD O RELACIONADO CON SU HISTORIA CLÍNICA. SIN EMBARGO, CON MÁS FRECUENCIA, UN ESTUDIO OPG/CPA ESTÁ JUSTIFICADO EN CASO DE PACIENTES CON MÚLTIPLES FACTORES DE RIESGO PARA A.- V.C., SOPLOS CAROTÍDEOS, INCREMENTO EN SÍNTOMAS DE DÉFICIT CIRCULATORIO CEREBROVASCULAR, O EN FORMA PREOPERATORIA PARA PACIENTES QUE VAN A SER SOMETIDOS A CIRUGÍA MAYOR, COMO YA PREVIAMENTE LO HABÍAMOS COMENTADO.

EN AQUELLOS PACIENTES QUE PRESENTAN ALTERACIONES DE DÉFICIT -- PROGRESIVO MEDIANTE EL EMPLEO DE ESTA TÉCNICA DURANTE EXPLORACIONES PERIÓDICAS, SE DEBERÁ SOSPECHAR: 1) DESARROLLO DE ESTENOSIS EN LA CARÓTIDA INTERNA CONTRALATERAL, 2) RESOLUCIÓN ESPONTÁNEA DE UNA DISECCIÓN DE LA ÍNTIMA DE LA CARÓTIDA INTERNA<sup>12</sup>, O 3) PAULATINA ESTENOSIS, GENERALMENTE OBLITERACIÓN TOTAL, CON EL CORRESPONDIENTE INCREMENTO EN LA CIRCULACIÓN COLATERAL COMPENSATORIA.

CON ESTAS POSIBILIDADES EN MENTE, EL CPA Y LA EVALUACIÓN CLÍNICA PUEDEN CON MÁS PRECISIÓN SER EMPLEADOS PARA DETERMINAR QUÉ PACIENTES PRESENTAN UNA ESTENOSIS PROGRESIVA DE LA CARÓTIDA INTERNA CONTRALATERAL Y CONSECUENTEMENTE, QUIEN ES CANDIDATO A UN ESTUDIO ARTERIOGRÁFICO CAROTÍDEO. PARA TERMINAR, CAMBIOS NOTABLES EN LOS SÍNTOMAS O PRESENCIA DE SOPLO SIGNIFICATIVO O MULTIPLICIDAD EN LOS FACTORES DE RIESGO, SON MOTIVOS DE ESTUDIOS SERIADOS. DESDE LUEGO, SI EXISTIERAN RESULTADOS COMPATIBLES CON EL NO INCREMENTO EN LA ESTENOSIS, LOS ESTUDIOS PODRÁN ESPACIARSE DE ACUERDO A CRITERIO PERSONAL.

## COMPROBACION DE PERMEABILIDAD VASCULAR CAROTIDEA POSTOPERATORIA.

EL OPG/CPA ES UN MÉTODO ECONÓMICO Y SIN RIESGO. PUEDE SER PRACTICADO EN FORMA SERIADA EN LA EVALUACIÓN DE PACIENTES POSTOPERADOS DE UNA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA CON LA FINALIDAD DE DETERMINAR ESTENOSIS U OBLITERACIÓN ARTERIAL. SE HA VISTO A LO LARGO DE GRANDES SERIES QUE APROXIMADAMENTE EL 2% DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA, CURSAN CON UNA OCLUSIÓN TROMBÓTICA AGUDA POSTOPERATORIA. LA MITAD DE ESTOS PACIENTES NO PRESENTARÁN SÍNTOMAS NEUROLÓGICOS EVIDENTES, UN ADICIONAL 2% A 3% DESARROLLARÁN ESTENOSIS CAROTÍDEA POR FIBROPLASIA DE LA PARED ARTERIAL DE LOS 2 A LOS 18 MESES POSTERIORES A LA CIRUGÍA<sup>30</sup> Y OTRO 2% DESARROLLARÁN UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA POR LA APARICIÓN DE NUEVAS PLACAS ATEROMATOSAS DENTRO DE LOS 10 AÑOS POSTERIORES A LA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA.

LOS ESTUDIOS OPG/CPA POSTOPERATORIOS SON GENERALMENTE LLEVADOS A CABO EN LA SALA DE RECUPERACIÓN POSTOPERATORIA EN FORMA INMEDIATA, CUANDO EL PACIENTE PRESENTA MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS DE DÉFICIT PERFUSORIO CEREBRAL Y EN FORMA RUTINARIA, AL CUARTO O QUINTO DÍA POSTOPERATORIO DE LA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA. UN SEGUNDO ESTUDIO DE EVALUACIÓN POSTOPERATORIA DEBERÁ REALIZARSE TRES O CUATRO MESES DESPUÉS DE LA CIRUGÍA Y ULTERIORMENTE DE ACUERDO A EVOLUCIÓN Y CRITERIO DEL CIRUJANO.

### PACIENTES DE ALTO RIESGO

EN CASO DE PACIENTES CON ALGUNA CARDIOPATÍA LIMITANTE, EDAD AVANZADA, ALERGIA O HIPERSENSIBILIDAD AL MEDIO DE CONTRASTE O CON OTROS FACTORES CLÍNICOS QUE HACEN CLASIFICAR AL PACIENTE COMO DE ALTO RIESGO PARA UN ESTUDIO ARTERIOGRÁFICO CAROTÍDEO Y/O ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA, EL OPG/CPA COADYUVA EN EL CONTROL DE ESTOS PACIENTES EVITANDO ESTUDIOS ARTERIOGRÁFICOS INNECESARIOS.

## EL PAPEL DEL ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD CAROTIDEA.

AUNQUE LA ARTERIOGRAFÍA DE CONTRASTE CONTINÚA SIENDO EL ESTUDIO IDEAL PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD OCLUSIVA CEREBROVASCULAR, EL TIEMPO, EL COSTO Y EL RIESGO DEL PROCEDIMIENTO, SON FACTORES QUE LIMITAN SU INDICACIÓN EN FORMA RUTINARIA O LA REALIZACIÓN CON LA FRECUENCIA DESEADA PARA LA VIGILANCIA EN LA EVOLUCIÓN DE UNA LESIÓN DETERMINADA. DURANTE LA DÉCADA PASADA, MÚLTIPLES TÉCNICAS NO INVASIVAS FUERON DESARROLLADAS CON LA FINALIDAD DE DIAGNOSTICAR ENFERMEDAD OCLUSIVA CAROTÍDEA EXTRACRANEAL. EL DOPPLER ULTRASÓNICO DETECTOR DE VELOCIDAD ES LA TÉCNICA MÁS VERSÁTIL Y MENOS COSTOSA QUE PROPORCIONA EN MANOS AVEZADAS, INFORMACIÓN SOBRE UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA (REDUCCIÓN DEL DIÁMETRO DEL 50% O MENOS) U OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA EXTRACRANEAL<sup>4</sup>. POR OTRA PARTE, ESTE INSTRUMENTO ES PORTÁTIL, DE UNA EVALUACIÓN RÁPIDA EN UN PACIENTE, PERMITE UNA EXPLORACIÓN COMPARADA Y PUEDE EMPLEARSE EN UN TRANSOPERATORIO DE CIRUGÍA VASCULAR EXTRACRANEAL.

EL OBJETO DE ESTE CAPÍTULO SERÁ EL DE REVISAR DETALLADAMENTE EL INSTRUMENTO, LA TÉCNICA DE EXPLORACIÓN Y LAS APLICACIONES Y RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DOPPLER ULTRASÓNICA DE LA ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR.

### I N S T R U M E N T A C I O N

#### DETECTOR DE VELOCIDAD ULTRASÓNICO DOPPLER.

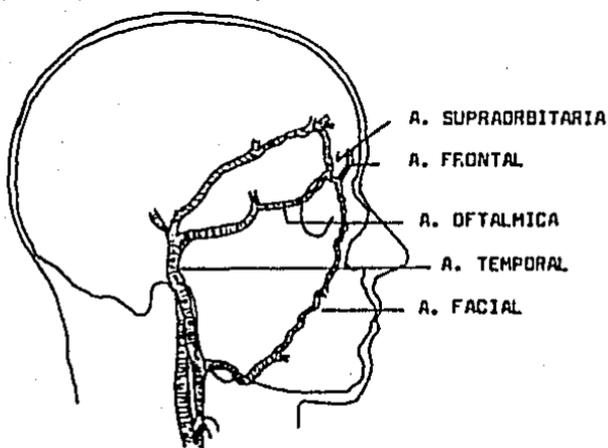
ESTE APARATO POSEE UN OSCILADOR EL CUAL ESTIMULA A UNA PIEZOELECTRICA DE CRISTAL SITUADA EN EL TRANSDUCTOR MANUAL Y QUE EMITE ONDAS ULTRASÓNICAS, QUE DE ACUERDO A LAS NECESIDADES CLÍNICAS, VARÍA ENTRE 8 Y 10 MEGAHERTS.

EL TRANSDUCTOR ES COLOCADO EN LA PIEL SOBRE UN TRAYECTO VASCULAR, PREVIA APLICACIÓN DE UN GEL ESPECIAL QUE PERMITE QUE LAS ONDAS ULTRASÓNICAS PENETREN A LOS TEJIDOS. LAS ONDAS CHOCAN CONTRA LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS Y SON REFLEJADAS HACIENDO CAMBIAR LA FRECUENCIA EN UNA CANTIDAD PROPORCIONAL A LA VELOCIDAD DEL FLUJO SANGUÍNEO. LAS ONDAS ULTRASÓNICAS DE REBOTE SON CAPTADAS POR UN SEGUNDO CRISTAL Y LA FRECUENCIA ALTERADA ES DETECTADA Y AMPLIFICADA POR UN INSTRUMENTO DE AUDIO O POR UN GRAFICADOR DE ONDAS ANÁLOGAS. EXISTEN ALGUNOS INSTRUMENTOS QUE SON CAPACES MEDIANTE LA DETECCIÓN DE ONDAS DE ALTA O BAJA FRECUENCIA, DE DETECTAR LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE ACUERDO CON LA SEÑAL TRANSMITIDA. ESTOS DETECTORES DIRECCIONALES DOPPLER SON PARTICULARMENTE ÚTILES EN LOS EXÁMENES CEREBROVASCULARES EXTRACRANEALES. DADO LOS AVANCES EN LA ELECTRÓNICA ACTUALMENTE ES POSIBLE TENER UN SONIDO EN FORMA ESTEREOFÓNICA.

## T E C N I C A

### EXAMEN DOPPLER PERIORBITARIO

UN EXAMEN DOPPLER CEREBROVASCULAR CONVENCIONAL, INCLUYE LA EVALUACIÓN DEL FLUJO EN LA ARTERIA OFTÁLMICA QUE ES LA PRIMERA RAMA IMPORTANTE DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA. NORMALMENTE EL FLUJO SANGUÍNEO SALE DE LA ÓRBITA Y SE DIRIGE A LAS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA. EN PRESENCIA DE UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA U OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA EXTRACRANEAL, (O POR ENCIMA DEL ORIGEN DE LA ARTERIA OFTÁLMICA), EL FLUJO EN LAS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA PUEDEN ESTAR EN DIRECCIÓN INVERTIDA COMO RESULTADO DE LA CIRCULACIÓN COLATERAL DE LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA. OCASIONALMENTE, LOS PACIENTES CON OBSTRUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA, PUEDEN TENER UN FLUJO DIRECCIONAL NORMAL EN LA ARTERIA OFTÁLMICA IPSILATERAL, QUE ES EL RESULTADO DE LA CIRCULACIÓN COLATERAL INTRACRANEAL DE LA AR



RAMAS PERIORBITARIAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA  
QUE SE COMUNICAN CON LAS RAMAS DE LA ARTERIA  
CAROTIDA EXTERNA .

TERIA CARÓTIDA INTERNA CONTRALATERAL O DEL SISTEMA VERTEBRO-BASILAR. TALES ANORMALIDADES PUEDEN SER DETECTADAS SIGUIENDO LOS TRES PASOS BÁSICOS DE LA EXPLORACIÓN DOPPLER CEREBROVASCULAR: 1) DETERMINACIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO EN LA RAMA PERIORBITARIA DE LA ARTERIA OFTÁLMICA; 2) EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA COMPRESIÓN SECUENCIAL DE TODAS LAS RAMAS DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA SOBRE EL FLUJO DINÁMICO DE LAS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA Y, 3) DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE COMPRESIÓN PASAJERA EN LA CARÓTIDA PRIMITIVA IPSILATERAL CONTRALATERAL, SOBRE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO EN LAS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA.

EXISTEN TRES GRANDES RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA EN LA REGIÓN PERIORBITARIA: 1) LA ARTERIA FRONTAL (SUPRATROCLEAR) ARTERIA LOCALIZADA POR ENCIMA DEL ÁNGULO INTERNO DEL OJO; 2) ARTERIA SUPRAORBITARIA, PALPABLE A NIVEL DEL HUECO SUPRAORBITARIO; 3) ARTERIA NASAL, SITUADA POR DEBAJO DEL ÁNGULO INTERNO DEL OJO. LAS PRIMERAS DOS ARTERIAS IRRIGAN LA FRENTE POR ENCIMA DE LAS CEJAS Y PUEDEN COMUNICARSE CON LAS RAMAS TERMINALES DE LA ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL, UNA RAMA DE LA CARÓTIDA EXTERNA. LA ARTERIA NASAL IRRIGA LA CARA LATERAL DE LA BASE DE LA NARIZ Y SE COMUNICA CON LA RAMA TERMINAL DE LA ARTERIA FACIAL (ANGULAR) Y ARTERIAS INFRAORBITARIAS LAS CUALES SON RAMAS DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA. LA SEÑAL DOPPLER DE VELOCIDAD ARTERIAL ES GENERALMENTE MÁS NOTORIA EN LA ARTERIA FRONTAL<sup>24-6</sup>, AUNQUE AMBAS, TANTO LA FRONTAL COMO LA SUPRAORBITARIA, DEBERÁN SER EXPLORADAS DURANTE UN EXAMEN DOPPLER ORDINARIO. LA ARTERIA NASAL FRECUENTEMENTE PRESENTA FLUJO INVERTIDO Y PUEDE NO ESTAR COMUNICADA CON LA ARTERIA OFTÁLMICA, ÉS TO HACE QUE SEA POCO CONFIABLE SU EXPLORACIÓN DURANTE UN EXAMEN RUTINARIO<sup>6</sup>.

EL PACIENTE GENERALMENTE ES EXAMINADO EN LA POSICIÓN SUPINA.



SITIOS DE EXPLORACION DOPPLER

CON LOS OJOS GENTILMENTE CERRADOS, EL TRANSDUCTOR DOPPLER DIRECCIONAL ES COLOCADO SOBRE LA ARTERIA FRONTAL, PREVIA COLOCACIÓN SOBRE LA PIEL DE UN GEL CON CUALIDADES DE TRANSMISIÓN ACÚSTICA. INMEDIATAMENTE SE PROSIGUE A DETERMINAR EL FLUJO DIRECCIONAL SOBRE LA ARTERIA FRONTAL Y SOBRE LA ARTERIA SUPRAORBITARIA. ES NECESARIO DETERMINAR LA SEÑAL DE FLUJO FRONTAL O SUPRAORBITARIO MEDIANTE LA COMPRESIÓN SECUENCIAL DE CADA ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL, INFRAORBITARIA Y ARTERIA FACIAL. NORMALMENTE LA COMPRESIÓN EN ESTOS VASOS NO PRODUCE NINGÚN CAMBIO O INCREMENTO EN EL FLUJO DE LAS RAMAS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA. EL FLUJO INVERTIDO DE LA ARTERIA OFTÁLMICA DISMINUIRÁ POR COMPRESIÓN DE UNA DE LAS RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA, QUE SIRVE COMO FUENTE DE FLUJO COLATERAL EN PRESENCIA DE OBSTRUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA. FINALMENTE SE VALORARÁ LA ALTERACIÓN DEL FLUJO DE LA ARTERIA OFTÁLMICA MEDIANTE LA COMPRESIÓN TRANSITORIA DE LAS CARÓTIDAS PRIMITIVAS. LA CARÓTIDA PRIMITIVA ES COMPRIMIDA EN LA BASE DEL CUELLO PARA EVITAR LA ESTIMULACIÓN DEL SEÑO CAROTÍDEO Y PARA EVITAR UN DESPRENDIMIENTO DE ALGÚN ÉMOLO A NIVEL DE LA BIFURCACIÓN. EL LAPSO DE COMPRESIÓN DE PREFERENCIA NO DEBERÁ EXCEDER DE TRES LATIDOS CARDIACOS. NORMALMENTE LA COMPRESIÓN DE LA CARÓTIDA PRIMITIVA IPSILATERAL PRODUCIRÁ UNA DISMINUCIÓN, OBLITERACIÓN O INVERSIÓN DEL FLUJO EN LA ARTERIA OFTÁLMICA. SI EL FLUJO DE LA ARTERIA OFTÁLMICA NO ES AFECTADO O INCREMENTADO POR LA COMPRESIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA IPSILATERAL, SE PODRÁ PRESUMIR QUE EXISTE OBSTRUCCIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA EN FORMA SIGNIFICATIVA. SI LA COMPRESIÓN DE LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA CONTRALATERAL DISMINUYE U OBLITERA EL FLUJO DE LA ARTERIA OFTÁLMICA, SE PODRÁ PRESUMIR QUE EXISTE CIRCULACIÓN COLATERAL CONTRALATERAL A TRAVÉS DEL CÍRCULO DE WILLIS MEDIANTE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA DEL LADO CONTRARIO. SI EL FLUJO DE LA ARTERIA OFTÁLMICA NO ES AFECTADO POR

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

LA COMPRESIÓN DE CADA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA, SE PODRÁ INFERIR QUE LA CIRCULACIÓN COLATERAL INTRACRANEAL ESTÁ DADA POR EL SISTEMA VERTEBROBASILAR.

### EXAMEN CAROTIDEO CERVICAL

CON EXPERIENCIA, LA EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO EN LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA, ARTERIA CARÓTIDA INTERNA Y - EXTERNA EN EL CUELLO, PUEDE PROVEER UNA INFORMACIÓN MUY ÚTIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE UNA ENFERMEDAD OCLUSIVA EXTRACRANEAL. DESGRACIADAMENTE LA EXPLORACIÓN DE TALES RAMAS DE LA CARÓTIDA SON EXAMINADAS EN REPOSO Y ÉSTO HACE QUE SU INTERPRETACIÓN -- SEA POCO OBJETIVA. NORMALMENTE LA CARÓTIDA PRIMITIVA TIENE UNA VELOCIDAD DE FLUJO SISTÓLICO ANTERÓGRADO BASTANTE OSTENSIBLE - CON UN FLUJO ANTERÓGRADO CONTÍNUO DURANTE LA DIÁSTOLE. LA CARÓTIDA INTERNA TIENE UNA SEÑAL DE VELOCIDAD DE FLUJO DE ALTA FRECUENCIA CON FLUJO ANTERÓGRADO A TRAVÉS DE LA SÍSTOLE Y LA DIÁSTOLE. LA CARÓTIDA EXTERNA TIENE UNA SEÑAL DE VELOCIDAD DE FLUJO DE BAJA FRECUENCIA CON FLUJO OSTENSIBLE EN LA SÍSTOLE PERO EL FLUJO EN LA DIÁSTOLE PUEDE APROXIMARSE A LA VELOCIDAD DE CERO. EL ÚLTIMO FENÓMENO ES EL RESULTADO EN EL INCREMENTO DE LA RESISTENCIA VASCULAR EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS RAMAS DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA. EN PRESENCIA DE UNA OCLUSIÓN TOTAL DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA, LA SEÑAL DE VELOCIDAD DE FLUJO EN LA CARÓTIDA PRIMITIVA PODRÁ TENER LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL DE VELOCIDAD DE LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA, CON MÁS OSTENSIBILIDAD DURANTE EL SONIDO DIASTÓLICO Y MENOR FLUJO ANTERÓGRADO DURANTE LA DIÁSTOLE. SIN EMBARGO, SI LA ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA PROVEE FLUJO COLATERAL A TRAVÉS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA, LA SEÑAL DE VELOCIDAD DE FLUJO EN LA CARÓTIDA EXTERNA ASÍ COMO EN LA PRIMITIVA PUEDE ASUMIR UNA CARACTERÍSTICA DE UNA SEÑAL DE ARTERIA CARÓTIDA INTERNA NORMAL. LA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA PUEDE ESTAR ASOCIADA CON UNA SE

ÑAL DE ALTA FRECUENCIA LA CUAL PUEDE PRODUCIR UN SONIDO TURBU LENTO. LA DIFICULTAD EN LA LOCALIZACIÓN DEL VASO EN FORMA APRQ PIADA DURANTE UN EXAMEN DOPPLER VASCULAR EXTRACRANEAL, PUEDE HACER QUE ESTA TÉCNICA DE UN VALOR LIMITADO DURANTE EL EXAMEN CONVENCIONAL.

## EXPLORACION DOPPLER DE LA ARTERIA VERTEBRAL (SINDROME DE ROBO DE SUBCLAVIA)

LOS PACIENTES CON SOSPECHA DE INSUFICIENCIA VERTEBROBASILAR-DEBERÁN SER RUTINARIAMENTE EVALUADOS DETERMINANDO LA PRESIÓN SISTÓLICA DE CADA BRAZO MEDIANTE EL DOPPLER ULTRASÓNICO. LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL DE LAS ARTERIAS BRAQUIALES DEBERÁN SER ANOTADAS EN FORMA INDIVIDUAL. NORMALMENTE LA SEÑAL DE LA ARTERIA ES MULTIFÁSICA CON UNO O DOS SONIDOS DIÁSTÓLICOS DISCRETOS, EN SUMA AL PROMINANTE COMPONENTE SISTÓLICO. EN PRESENCIA DE ESTENOSIS U OCLUSIÓN SIGNIFICATIVA DE LA ARTERIA SUBCLAVIA, LA SEÑAL DE VELOCIDAD DE FLUJO DE LA ARTERIA BRAQUIAL SERÁ ANORMAL CON PÉRDIDA DISCRETA DEL SONIDO DIÁSTÓLICO Y UNA SEÑAL MONOFÁSICA CONTÍNUA DE AMPLITUD MÁXIMA DURANTE LA SÍSTOLE. LA OBSTRUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LA ARTERIA SUBCLAVIA ESTARÁ MANIFESTADA POR LA DISMINUCIÓN DE LA PRESIÓN BRAQUIAL LA CUAL DEBERÁ SER DE 20 MMHG., O MÁS CON RESPECTO A LA EXTREMIDAD NORMAL CONTRALATERAL. DURANTE LA EXPLORACIÓN DOPPLER EXTRACRANEAL SE DEBERÁ EXPLORAR TAMBIÉN LA ARTERIA VERTEBRAL Y SE DEBERÁ TRATAR DE IDENTIFICAR LA DIRECCIÓN DEL FLUJO. ESTA EXPLORACIÓN ES MUY DIFÍCIL, PERO LA ARTERIA VERTEBRAL PUEDE SER MONITORIZADA SITUANDO EL TRANSDUCTOR INMEDIATAMENTE POR ENCIMA DE LA PORCIÓN MEDIAL DE LA CLAVÍCULA Y LLEVANDO EL TRANSDUCTOR DE DELANTE HACIA ATRÁS, MIENTRAS QUE CON LA MANO LIBRE ES RECHAZADA ANTERÓGRADAMENTE LA CARÓTIDA PRIMITIVA. PRIMERO SE TRATARÁ DE DETERMINAR LA PRESENCIA DE FLUJO Y POSTERIORMENTE SU DIRECCIÓN. UNA VELOCIDAD DE FLUJO ARTERIAL INVERTIDO EN FORMA OSTENSIBLE EN ESTA ÁREA SUGERIRÁ UN SÍNDROME DE ROBO DE SUBCLAVIA. SI LA VELOCIDAD DE FLUJO INVERTIDO ESTÁ AUMENTADA POR HIPEREMIA REACTIVA INDUCIDA EN EL BRAZO SEGUIDA DE 3 A 5 MINUTOS DE ISQUEMIA CON UN BRAZALETE NEUMÁTICO, EL DIAGNÓSTICO DE ROBO DE SUBCLAVIA ESTARÁ CONFIRMADO<sup>23</sup>.

## CONCLUSIONES

## DOPPLER

EL DOPPLER ULTRASÓNICO POSEE VARIAS CUALIDADES QUE LO HACEN DE GRAN UTILIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE PACIENTES CON SOSPECHA DE ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR. LA TÉCNICA NO ES COSTOSA, ES SIMPLE, ES PORTÁTIL Y SE PUEDE LLEVAR A CABO EN FORMA RÁPIDA Y SIN MOLESTIAS PARA EL PACIENTE. ESTA TÉCNICA CON BASTANTE EXACTITUD IDENTIFICA LA PRESENCIA DE ESTENOSIS IMPORTANTE O PRESENCIA DE OCLUSIÓN EN LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA. LA EXACTITUD DE ESTA TÉCNICA NO SE VE ALTERADA POR LA PRESENCIA DE UNA OBSTRUCCIÓN CAROTÍDEA BILATERAL DE IGUAL SEVERIDAD. ESTA TÉCNICA PERMITE LA IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE DE CIRCULACIÓN COLATERAL EN PRESENCIA DE UNA ENFERMEDAD CAROTÍDEA SIGNIFICATIVA. DE ACUERDO A LA EXPERIENCIA DEL EXAMINADOR, PUEDE SER POSIBLE LLEVAR A CABO EXÁMENES CERVICALES PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE ESTENOSIS SIGNIFICATIVA VERSUS OCLUSIÓN TOTAL DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA COMO LA CAUSA DE UN EXAMEN ANORMAL. ESTA DIFERENCIACIÓN ES IMPORTANTE COMO LA CAUSA DE UN EXAMEN ANORMAL. ESTA DIFERENCIACIÓN ES IMPORTANTE YA QUE UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA ES UNA LESIÓN OPERABLE MIENTRAS QUE UNA OCLUSIÓN TOTAL DE LA CARÓTIDA INTERNA ES CONSIDERADA INOPERABLE. LA TÉCNICA TAMBIÉN PUEDE SER LLEVADA A CABO TRANSOPERATORIAMENTE DURANTE UNA ENDARTERECTOMÍA CAROTÍDEA. FINALMENTE, ESTA MODALIDAD PROVEE UNA ESTIMACIÓN DE LA PRESIÓN COLATERAL HEMISFÉRICA BASADA EN EL FLUJO DINÁMICO PERIORBITARIO DURANTE LA COMPRESIÓN TRANSITORIA DE LA CARÓTIDA PRIMITIVA.

ES IMPORTANTE ENFATIZAR, QUE PARA OBTENER UN MÁXIMO DE PRECISIÓN EN ESTA TÉCNICA, ES NECESARIO LLEVAR A CABO EN FORMA --

COMPLETA LA SERIE DE MANIOBRAS COMPRESIVAS<sup>2</sup> MENCIONADAS. HAY QUE TOMAR EN CONSIDERACIÓN QUE MÚLTIPLES RAMAS DE LA CARÓTIDA EXTERNA PUEDEN BRINDAR FLUJO COLATERAL Y UNA COMPRESIÓN - IPSILATERAL DE LA ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL, ES CONSIDERADA UNA TÉCNICA INCOMPLETA DE EXPLORACIÓN DOPPLER. LA COMPRESIÓN TRANSITORIA DE LA ARTERIA CARÓTIDA PRIMITIVA A NIVEL DE LA BASE DEL CUELLO, ES UN PROCEDIMIENTO MUY SEGURO SIEMPRE Y CUANDO EL VASO SEA COMPRIMIDO POR UN TIEMPO NO MAYOR DE TRES SEGUNDOS. BROCKENBROUGH NOTÓ QUE EN 4,000 EXPLORACIONES SÓLO SE PRESENTARON DOS ATAQUES DE ISQUEMIA TRANSITORIA.

UNA LIMITACIÓN RECONOCIDA DEL DOPPLER ULTRASÓNICO AL IGUAL - QUE OTRAS TÉCNICAS NO INVASIVAS PARA LA DETECCIÓN DE ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR EXTRACRANEAL, ES LA POCA SENSIBILIDAD -- QUE POSEE PARA DETECTAR ENFERMEDAD ATEROESCLEROSA NO OBSTRUCTIVA QUE NO DISMINUYA EL LUMEN DE LA ARTERIA CARÓTIDA MÁS -- DEL 50%. UNA LIMITACIÓN ADICIONAL ES EL HECHO DE QUE UN EXAMEN ANORMAL NO DISTINGUE ENTRE UNA ESTENOSIS SIGNIFICATIVA, LA CUAL ES QUIRÚRGICA, DE UNA OCLUSIÓN DE LA CARÓTIDA INTERNA QUE ES CONSIDERADA GENERALMENTE INOPERABLE. AUNQUE EL EXAMEN DOPPLER DE LA ARTERIA CARÓTIDA CERVICAL Y SUS RAMAS PUEDE RESOLVER ESTE PROBLEMA DIAGNÓSTICO, LA TÉCNICA ESTÁ RODEADA DE ERRORES TÉCNICOS Y REQUIERE EXPERIENCIA.

## OPG/CPA

LA CONFIABILIDAD DEL OPG/CPA ES EXTREMADAMENTE ALTA Y ESTÁ SUPEDITADA A LOS FACTORES PREVIAMENTE MENCIONADOS. ES IMPORTANTE MANTENER EN CLARO LAS PERSPECTIVAS DE LAS PRINCIPALES METAS DEL EXAMEN OPG/CPA: 1) PROVEER SUFICIENTE INFORMACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE ENFERMEDAD OCLUSIVA CAROTÍDEA Y CONDUCIR A UN ESTUDIO ARTERIOGRÁFICO A AQUELLOS PACIENTES CON RIESGO DE ALGUNA CRISIS ISQUÉMICA Y, 2) EVITAR UN RIESGO Y UN GASTO DISPENSOSO INNECESARIO DE UNA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA. LAS LIMITACIONES PRIMARIAS DEL OPG/CPA SON: 1) QUE NO ES UN MÉTODO MUY SENSIBLE PARA ENFERMEDAD ULCERATIVA CAROTÍDEA, LA CUAL PUEDE SER FUENTE DE MICROEMBOLIAS Y CONDICIONAR UN ATAQUE ISQUÉMICO TRANSITORIO O UN FRANCO ATAQUE APOPLÉJICO, SIN EMBARGO, LA FUENTE MÁS IMPORTANTE DE ÉMBOLOS PRODUCIDOS SE ENCUENTRA EN LAS PLACAS ATEROMATOSAS OBLITERANTES Y SON LOS ATAQUES TRANSITORIOS LOS QUE VAN A DETERMINAR LA INDICACIÓN DE UNA ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA MÁS QUE LA SOSPECHA CLÍNICA DE LESIONES ULCERATIVAS; 2) EL OPG POR SÍ SÓLO NO ES SENSIBLE PARA LA ESTENOSIS DE LA CARÓTIDA INTERNA CUYO LUMEN ES MAYOR DE 2.5 MM. DE DIÁMETRO, SIN CONSIDERAR EL PORCENTAJE DE ESTENOSIS REPRESENTADO, 3) EL OPG/CPA NO PUEDE DIFERENCIAR ENTRE UNA ESTENOSIS TOTAL Y UNA ESTENOSIS PARCIAL ALTA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA, ESTENOSIS DE LA ARTERIA OFTÁLMICA O ESTENOSIS SEVERA DE LA BIFURCACIÓN CAROTÍDEA SIN SOPLO; Y 4) LAS FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS O ANEURISMAS EN EL SISTEMA DE CIRCULACIÓN CAROTÍDEO, PUEDEN PRODUCIR PRUEBAS OPG POSITIVAS, SIN EMBARGO, ESTOS PACIENTES CASI SIEMPRE PRESENTAN OTRAS MANIFESTACIONES QUE CONDICIONAN LAS INDICACIONES DE ARTERIOGRAFÍA CAROTÍDEA.

## B I B L I O G R A F I A

1. ANSON, B.J., AND McVAY, C.B.: SURGICAL ANATOMY, VOL. 1  
PHILADELPHIA, W.B: SAUNDERS Co., 1971.
2. BARNES, R.W., RUSSELL, H.E., BONE, G.E., AND SLAYMAKER,  
E.E.: THE DOPPLER CEREBROVASCULAR EXAMINATION: IMPROVED  
RESULTS WITH REFINEMENTS IN TECHNIQUE. STROKE 8:468-471,  
1977.
3. BERKOWITZ, H.D., M.D.: DIAGNOSTIC ACCURACY OF OCULAR  
PNEUMOPLETHYSMOGRAPHY ATTACHMENT FOR PULSE VOLUME RECORDER,  
ARCH. SURG. VOL. 115, FEB. 1980.
4. BROCKENBROUGH, E.C.: SCREENING FOR THE PREVENTION OF STROKE:  
USE OF DOPPLER FLOWMETER. BROCHURE ISSUED BY ALASKA/  
WASHINGTON REGIONAL MEDICAL PROGRAM, 1969.
5. BROWDER, A., AND BROWDER, J.: PREVENTION OF STROKE.  
POSTGRAD. MED. 57:91, 1975.
6. BURGER, R.D. AND BARNES, W.C.: CHOISE OF OPHTHALMIC ARTERY  
BRANCH FOR DOPPLER CEREBROVASCULAR EXAM.: ADVANTAGES OF  
FRONTAL ARTERY. ANGIOLOGY 28:421-426, 1977.
7. CHATER, N.: PATIENT SELECTION AND RESULTS OF EXTRA TO  
INTRACRANIAL ANASTOMOSIS IN SELECTED CASES OF CEREBROVASCULAR  
DISEASE: OCULAR PNEUMOPLETHYSMOGRAPHY IN CASES OF CAROTID  
ARTERY OCCLUSION, CLIN. NEUROSURG, 23:287, 1976.
8. CONNOLLY, J.E., AND STEMMER, E.A.: ENDARTERECTOMY OF THE  
EXTERNAL CAROTID ARTERY: ITS IMPORTANCE IN THE SURGICAL  
MANAGEMENT OF EXTRACRANIAL CEREBROVASCULAR OCCLUSIVE  
DISEASE. ARCH. SURG. 106:799, 1973.

9. DUNCAN, G.W., GRUBER, J.O., DEWEY, C.F., JR., MYERS, G.S., AND LEES, R. S.: EVALUATION OF CAROTID STENOSIS BY PHONOANGIOGRAPHY, N. ENGL. J. MED. 293:1124, 1975.
10. EHRENFELD, W.K., AND LORD, R.S.A.: TRANSIENT MONOCULAR BLINDNESS THROUGH COLLATERAL PATHWAYS. SURGERY 65:911, 1969.
11. EHRENFELD, W.K., AND WYLIE, E.J.: FIBROMUSCULAR DYSPLASIA OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY: SURGICAL MANAGEMENT. ARCH. SURG. 109:676, 1974.
12. EHRENFELD, W.K., AND WYLIE, E.J.: SPONTANEOUS DISSECTION OF THE INTERNAL CAROTID ARTERY. ARCH. SURG. 111:1294, 1976.
13. FIELDS, W.S.: AORTOCRANIAL OCCLUSIVE VASCULAR DISEASE (STROKE). CIBA CLIN. SYMPOSIA; 26:11, 1974.
14. FREDBERG, J.J.: PSEUDO-SOUND GENERATION AT ATHEROSCLEROTIC CONSTRICTIONS IN ARTERIES, BULL. MATH. BIOL. 36:143, 1974.
15. GEE, W., OLLER, D.W., HOMER, L.D., AND BAILEY, R.C.: SIMULTANEOUS BILATERAL DETERMINATION OF THE SYSTOLIC PRESSURE OF THE OPHTHALMIC ARTERIES BY OCULAR PNEUMOPLETHYSMOGRAPHY, STROKE 7:18, 1976.
16. GEE, W., OLLER, D.W., AND WYLIE, E.J.: NONINVASIVE DIAGNOSIS OF CAROTID OCCLUSION BY OCULAR PNEUMOPLETHYSMOGRAPHY, STROKE, 7:18, 1976.
17. GURLL, N., DEWEY, C.F., JR., AND LEES, R.S.: PHONOANGIOGRAPHY: A NONINVASIVE TECHNIQUE FOR DIAGNOSIS OF ARTERIAL DISEASE, CIRCULATION 43 (SUPPL. 2): 173, 1971.

18. HOYT, W.F.; OCULAR SYMPTOMS AND SIGNS, WYLIE, E.J., AND EHRENFELD, W.K. (EDS.); EXTRACRANIAL CEREBROVASCULAR DISEASE: DIAGNOSIS AND MANAGEMENT, PHILADELPHIA, W.B. SAUNDERS Co., 1970.
19. JENNET, B., MILLER, J.D., AND HARPER, A.M.; EFFECT OF CAROTID ARTERY SURGERY ON CEREBRAL BLOOD FLOW. AMERSTERDAM, EXCERPTA MEDICA, 1976.
20. KARTCHNER, M.M., AND McRAE, L.P.; NONINVASIVE EVALUATION AND MANAGEMENT OF THE "ASYMPTOMATIC" CAROTID BRUIT. SURGERY 82:840, 1977.
21. LARSON, C.P., JR.; ANESTHESIA AND CONTROL OF THE CEREBRAL CIRCULATION, WYLIE, E.J., AND EHRENFELD, W.K. (EDS.); EXTRACRANIAL CEREBROVASCULAR DISEASE: DIAGNOSIS AND MANAGEMENT, PHILADELPHIA, W.B. SAUNDERS Co., 1970.
22. LEES, R.S., AND DEWEY, C.F., JR.; PHONOANGIOGRAPHY: A NEW NONINVASIVE DIAGNOSTIC METHOD FOR STUDYING ARTERIAL DISEASE, PROC. NATL. ACAD. SCI. USA 67:935, 1970.
23. MOZERSKY, D.J., BARNES, R.W., SUMMER, D.S. AND STRANDNESS, D.E., JR.; HEMODYNAMICS OF INNOMINATE ARTERY OCCLUSION. ANN. SURG. 178:123-127, 1973.
24. MULLER, H.R.; THE DIAGNOSIS OF INTERNAL CAROTID ARTERY OCCLUSION BY DIRECTIONAL DOPPLER SONOGRAPHY OF THE OPHTHALMIC ARTERY. NEUROLOGY 22:816, 1972.
25. MUNGAS, J.E., AND BAKER, W.H.; AMAUROSIS FUGAX. STROKE 8:232, 1977.
26. OSBORN, A.G., AND ANDERSON, R.E.; ANGIOGRAPHICS SPECTRUM OF CERCIAL AND INTRACRANIAL FIBROMUSCULAR DYSPLASIA. STROKE 8:617, 1977.

27. PAULSON, O.B.: CEREBRAL APOPLEXY (STROKE); PATHOGENESIS, PATHOPHYSIOLOGY AND THERAPY AS ILLUSTRATED BY REGIONAL BLOOD FLOW MEASUREMENTS IN THE BRAIN, *STROKE* 2:327, 1971.
28. REIVICH, M., HOOLING, H.E., ROBERTS, B., AND TOOLE, J.F.: REVERSAL OF BLOOD FLOW THROUGH THE VERTEBRAL ARTERY AND ITS EFFECT ON CEREBRAL CIRCULATION. *NEW ENG. J. MED.* 265:878, 1961.
29. SILVERSTEIN, A., DONIGER, D., AND BENDER, M.B.: MANUAL COMPRESSION OF THE CAROTID VESSELS, CAROTID SINUS HIPERSENSITIVITY AND CAROTID OCCLUSIONS, *ANN. INTER. MED.* 52:172, 1959.
30. STONEY, R.J., AND STRING, S.T.: RECURRENT CAROTID STENOSIS SURGERY 80:705, 1976.
31. STRANDNESS, D.E., JR., AND SUMMER, D.S.: HEMODYNAMICS FOR SURGEONS. NEW YORK, GRUNE AND STRATTON, 1975.
32. THE ADVISORY COUNCIL FOR THE NATIONAL INSTITUTE OF NEUROLOGICAL AND COMMUNICATIVE DISORDERS AND STROKE, NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. REPORT: A CLASSIFICATION AND OUTLINE OF CEREBROVASCULAR DISEASES. *II STROKE* 6:564, 1975.
33. THOMPSON, J.E., AND TALKINGTON, C.M.: CAROTID ENDARTERECTOMY. *ANN. SURG.* 184:1, 1976.
34. WALSH, P.N. (OXON.), D.P.; PARETI, F.I. AND CORBETT, J.J.: PLATELET COAGULANT ACTIVITIES AND SERUM LIPIDS IN - - TRANSIENT CEREBRAL ISCHEMIA, *NEW ENG. J. MED.* 295:854, 1976.
35. YASARGIL, M.D., KRAYENBUHL, H.A., AND JACOBSEN J.H.: MICROSURGICAL ARTERIAL RECONSTRUCTION. *SURGERY* 67:221, 1970.