

Doppler Transcraneal para Detectar Vasoespasmo Cerebral Regional en Paciente con HSA de causa Aneurismática

A Propósito de un Caso

Dres. Oscar D. Saldarriaga R. *, Azucena Dávila **, Fernando Palacios ***, Renso Trelles

*Neurointensivista Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. **Jefa del servicio neuroradiología del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen

***Neurocirujano asistente de servicio de vascular y tumores Hospital Guillermo Almenara Irigoyen

INTRODUCCION

En 1982, Aaslid desarrolló el Doppler Transcraneal (DTC), capaz de penetrar el cráneo y evaluar la velocidad en los vasos del polígono de Willis. A partir de este momento, el DTC se ha transformado en una herramienta de bajo costo, muy útil desde el punto de vista clínico y de investigación, que permite evaluar en forma no invasiva la hemodinamia cerebral mediante un análisis objetivo, inmediato ("on line"), sin límite de tiempo y con la frecuencia de repetición que sea necesaria de las velocidades sanguíneas, que a su vez reflejan los cambios relativos del flujo cerebral regional. (1, 7, 9, 11)

Para estudiar cada una de las arterias y sus distintos segmentos se tienen en cuenta fundamentalmente cuatro elementos: la ubicación (ventana) y dirección del transductor en el cráneo; la profundidad del volumen de muestreo del Doppler pulsado y la dirección del flujo sanguíneo (hacia o alejándose de la sonda ultrasónica). Además, el sonido de cada una de las arterias es distintivo para el operador experimentado. (10)

Es imprescindible confirmar el seguimiento de la ACM para asegurar su identificación, así como para otras arterias de la base del cráneo. (11)

Vasoespasmo cerebral se define como el estrechamiento segmentario o difuso de los vasos de capacitancia arterial que se asocia a sangrado en el espacio subaracnoideo.

Generalmente relacionado con hemorragia subaracnoidea aunque en ocasiones se puede observar en otras patologías neurológicas como trauma craneoencefálico, tumores o Malformaciones arteriovenosas. (12) Después de 3- 5 días de instalado el espasmo arterial puede producirse la llamada "Vasculopatía Proliferativa" que incluye la proliferación intimal con agregados de plaquetas, eritrocitos y células inflamatorias, fibrosis y depósitos de miofibroblastos, degeneración endotelial y deposición de colágeno (13).

En esta oportunidad presentamos un caso de HSA seguido con doppler transcraneal en la cual se demostró vasoespasmo regional por doppler y corroborado por la angiografía.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente: R. B. B.

Edad: 64 años

Casada, independiente hasta antes de su ingreso

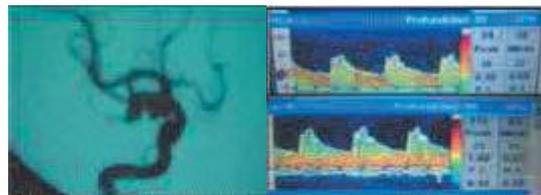
Fecha de ingreso al hospital: 25/07/07 a las 10:44am

Enfermedad actual: paciente con antecedente de HTA no controlada e hipercolesterolemia con tratamiento irregular, 9 horas antes de su ingreso presento súbitamente, mientras conversaba con familiares cefalea intensa, asociada a náuseas y vómitos, trastorno del sensorio por lo que la traen por emergencia, donde es intubada para protección de vía aérea, neurologicamente Glasgow: 06, HUNT- HESS: IV, WSFNS: IV sin déficit pupilar con hemiparesia izquierda, con rigidez de nuca 3+. No otros hallazgos significativos en el examen clínico, Se tomo TAC que mostró HSA fisher IV:



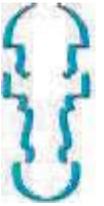
Posteriormente pasa a UCI de neurocirugía, donde se mantiene en ventilador mecánico (VM), en las horas posteriores mejora escala de Glasgow hasta 10. Continúa con hemiparesia izquierda. Se programa para panangiografía.

El día 26/07/07 panangiografía demostró aneurisma del territorio de la comunicante posterior derecha roto, sin vasoespasmo evidente, arteria cerebral media derecha normal sin vasoespasmo. DTC normal de ese día. Ese mismo día se programa para clipaje de aneurisma.



En esta imagen se observa la cerebral media derecha sin estrechez

En el doppler basal se observó velocidades normales en diferentes profundidades de ambas cerebrales medias. Arriba derecha y abajo izquierda.



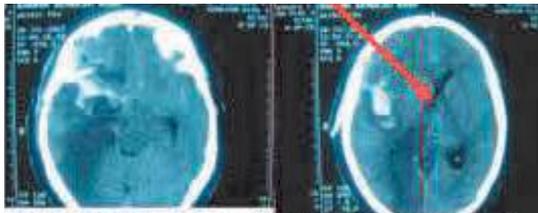
REPORTE OPERATORIO

CRANEOTOMIA PTERIONAL DERECHA Y CLIPAJE DE ANEURISMA GIGANTE DEL SIFON CAROTIDEO EN TERRITORIO DE LA COMUNICANTE POSTERIOR DERECHA.

De sala de operaciones llega a UCI neurocirugía se mantiene en VM posterior a cirugía evolución estable llega a despertar y a obedecer ordenes simples, continua hemiparesia izquierda severa.

El día 27 de julio evolución estacionaria, Glasgow: 10 y por patrón ventilatorio adecuado se decide colocar en Tubo en T lo cual tolera adecuadamente.

El día 28/07 cursa con sopor y Glasgow desciende a 7, se asocia fiebre se vuelve a conectar a VM, recibe bolos de hipertónica al 5%, se toma TAC de control que demuestra infarto de arteria cerebral posterior derecha con gran efecto de masa y desviación de línea media. (ver imágenes)

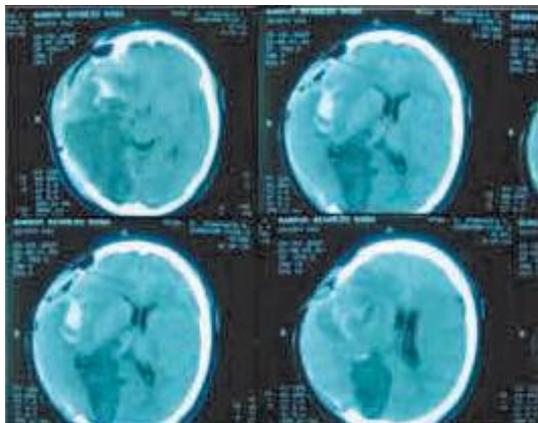


Se aprecia infarto del territorio de la cerebral posterior con marcada desviación de la línea media

Ese mismo día se realiza craneotomía descompresiva frontotemporoparietal derecha más plastia de la duramadre. Luego de ello baja a UCI en Ramsay 4 -5. En VM. Queda con manejo triple H.

El día 29 de julio se toma TAC de control evidenciando liberación y disminución de desviación de línea a expensas de descompresión.

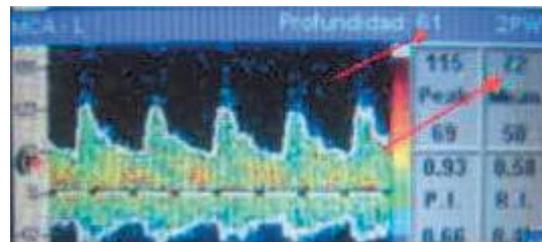
Clínicamente también se evidencia mejoría Glasgow hasta 10 puntos, se mantiene terapia osmótica y triple H.



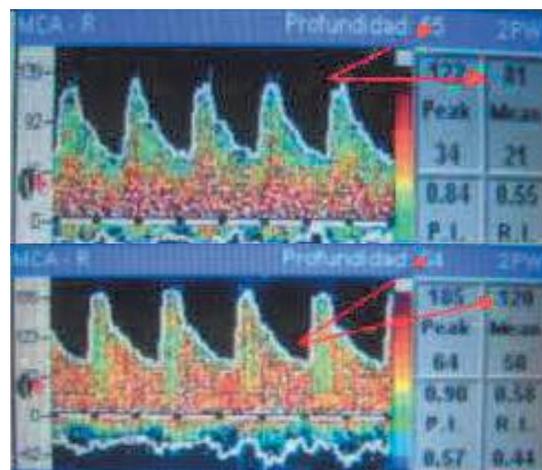
TAC postcraneotomía descompresiva evidenciándose reducción de desviación línea media

31/07/ 07 paciente en ventilación mecánica, por neumonía intrahospitalaria, febril con hemograma patológicos inicio amplia cobertura antibiótica (ceftazidima, amikacina vancomicina), previa toma de cultivo. No hay deterioro neurológico.

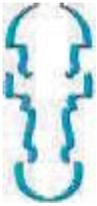
02/08/07 paciente en evolución estacionaria desde el punto de vista neurológico, mejoría de los parámetros de sepsis, resultado de cultivo de aspirado endotraqueal positivo a stafilococcus aureus. Se realizo doppler transcraneal, evidenciando velocidades normales en arteria cerebral media izquierda 79 cm/s y arteria cerebral posterior izquierda 40cm/s, y en territorio de arteria cerebral media derecha se observa velocidades normales a 55mm de profundidad (75cm/s) y a 65mm de profundidad de insonacion se observa un incremento marcado de las velocidad hasta 120cm/s, lo que es compatible con vasoespasmio severo regional. Doppler de carótida interna derecha 38 cm/s, al sacar índice de **lindergan** ACMD/ACI= 3.1 lo cual es compatible con vasoespasmio moderado. Con este hallazgo se mantiene y optimiza terapia triple H, se sigue con terapia osmótica con solución salina hipertónica al 5%. Así mismo se logra evidencia flujo muy escaso en ACPoosterior derecha muy disminuido (18cm/s) esto asociado a hipertensión endocraneana condiciono el infarto de toda cerebral posterior derecha.



ACML a 61mm de profundidad 72 cm/s



Se aprecia ACMD a 55mm una velocidad de 81 cm/s y a 64mm de profundidad una velocidad de 120 cm/s compatible, las flechas indican profundidad y velocidades.



06/08/07 paciente con evolución favorable, escala de Glasgow 04, V1, M6, hemiparesia severa izquierda a predominio braquial, indicios sépticos resueltos se decide retiro de TOT, tolerando retiro de este. Incluso llega a Glasgow 14. Se reduce progresivamente solución hipertónica. Y terapia triple H.

08/08/07 Paciente cursa con leve deterioro del sensorio Glasgow 11. No nuevos signos infecciosos, se realiza doppler transcraneal de control ACMD a 55 mm 80cm/s y a 65 cm de profundidad de insonacion 144 cm./s, y ACMI: 100cm/s. motivo por el cual se optimiza triple H.

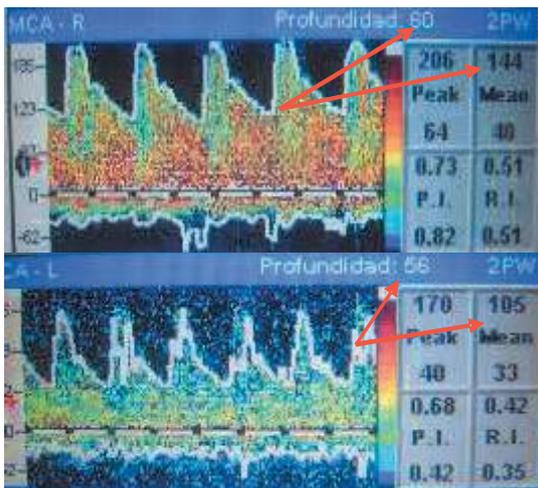


DISCUSION

En el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen se viene realizando doppler transcraneal desde hace un año (2006), habiendo obtenido la experiencia en el campo, suficiente para hacer diagnósticos con DTCr de vasoespasmos de arterias cerebrales (una de las tantas utilidades del doppler transcraneal) y para nosotros una de la más importante pues manejamos un 20% de pacientes con HSA espontánea de causa aneurismática, de todos nuestros pacientes de UCI neuroquirúrgica por mes. Además el hospital cuenta con el servicio de neuroradiología que nos permite correlacionar los hallazgos como es el caso presentado en esta oportunidad.

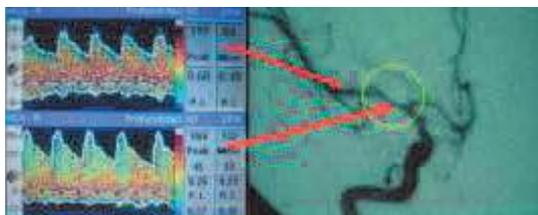
50% de los pacientes con HSA experimentan vasoespasmos de arterias cerebrales, este usualmente ocurre entre los días 2 y 17 del evento inicial y alrededor de un cuarto de los pacientes tendrá déficit neurológico debido al vasoespasmos por el día 14, (2) y que sin ningún tratamiento ni detección oportuna del vasoespasmos arterial la morbimortalidad de estos pacientes es muy alta (60 a 70%). Cabe mencionar que para el diagnóstico de vasoespasmos se cuenta con 3 armas importantes: clínico, doppler transcraneal y por angiografía, siendo esta última aun el gold estándar para el diagnóstico de vasoespasmos, sin embargo el doppler transcraneal constituye una herramienta muy útil para hacer el diagnóstico de este y sobre todo para el seguimiento diario o inter diario del paciente que hace vasoespasmos y de esta manera podemos guiar la terapia sin necesidad de echar mano de la angiografía pues es un método invasivo y no está exenta de complicaciones (3).

El seguimiento de esta paciente se realizó con doppler transcraneal de ambas cerebrales medias para diagnóstico de vasoespasmos, los reportes informan alta especificidad (85% a 100%) pero sensibilidad variable comparada con la angiografía (4), en los diferentes trabajos de investigación la ACM es la más comúnmente insonada por su fácil acceso a través de la ventana temporal y por la calidad de la señal, así mismo la ACM lleva el 50 a 60% del flujo sanguíneo de la arteria carótida, por ello puede ser tomada como representante del flujo sanguíneo hemisférico (5)



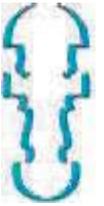
Se hizo monitoreo de ACM D a diferentes profundidades evidenciándose vasoespasmos regional a una profundidad de 60mm, con velocidades normales a nivel de ACM I

10/08/07 Evolución favorable de paciente, Glasgow 13 puntos se decide hacer panangiografía de control: se demostró clip metálico en el segmento de la comunicante posterior derecha, no se visualiza la arteria comunicante posterior derecha. En el estudio de la vertebral izquierda hipoplásica en todos sus segmentos. Arteria cerebral media derecha con vasoespasmos regional ver gráfico.



En estas imágenes podemos observar y corroborar con la angiografía el vasoespasmos regional que presentaba la arteria cerebral media derecha y que no se evidenciaba en la angiografía de inicio.

12/08/07 Paciente despierta, colaboradora tolerando dieta, no signos infecciosos, reactiva habla e interactúa con el medio, hemiparesia izquierda, Glasgow 14 a los 7 días salió de alta del hospital



Cuando se realizo doppler transcraneal para evaluar el caso nos llamaba la atención el incremento de la velocidad media de la ACM en la medida que se profundizaba la insonacion en mediciones repetidas, esto es compatible con vasoespasmio regional de la cerebral media que no lo tuvo al inicio del cuadro, por ello que a pesar del tiempo transcurrido se mantuvo triple H, y que sin esta herramienta diagnostica se hubiera pasado por alto esta potencial complicación adicional, es importante recalcar esto pues antes del clipaje de aneurisma no existia este adelgazamiento de la arteria cerebral media derecha en su segmento proximal, lo cual aleja la posibilidad de placa aterosomatosa pues tardaria en formarse, es muy importante el doppler inicial tambien que se hace a los pacientes pues para nosotros es el punto de partida, pues no todos los pacientes tienen las mismas velocidades y estas aun mas varian con la edad, es asi pues que la mayoría de nuestros pacientes mayores de 60 años tienen velocidades que son < de 50cm/seg para lo cual ya con velocidades de 90 0 100cm/s ya pueden estar presentando déficit neurologico atribuido al vasoespasmio, diferente es con un paciente joven que empiezan con velocidades basales de 70 a 90cm/s, es por ello que es muy importante determinar también los valores basales de nuestra población para de allí extrapolar nuestros datos a nuestra población.

La evolución de la paciente fue favorable, gracias a la intervención oportuna del neurocirujano y al manejo neurointensivo, pues sin craneotomía descompresiva mas plastia de la duramadre de emergencia esta paciente tenia pocas probabilidades de vida, como se aprecia en la tomografía existía un gran edema con gran efecto de masa y desviación de línea media y según Marshal estos pacientes tienen hipertensión endocraneana cercana al 100%.

Como era de esperarse además esta paciente presento neumonía asociada a VM que fue tratada satisfactoriamente con ceftazidime, amikacina y vancomicina, con evolución favorable, además cabe hacer mención que esta paciente recibió en todo momento solución hipertónica al 5% como terapia osmótica sin presentar complicaciones relacionadas al sodio (hipernatremia, edema pulmonar) desde finales del año 2006 nuestra unidad viene utilizando soluciones hipertónicas al 3, 5 y 7,5%, habiendo ganado la experiencia necesaria es así que se va a iniciar un trabajo comparativo manitol vs solución hipertónica al 7,5% a dosis equiosmolares.

CONCLUSIONES

El doppler transcraneal constituye una herramienta útil en el diagnóstico de vasoespasmio tanto regional como difuso, (6, 8,10) como lo hemos demostrado en este caso (corroborado con angiografía). Lo cual nos permitió no bajar la terapia triple H cuando el paciente aun lo requería, DTC, arsenal importante con el que contamos, no basta el diagnóstico clínico, pues el DTC es no invasivo, rápido, on line, se realiza en la cama del paciente, y el vasoespasmio por doppler ocurre antes de vasoespasmio clínico lo cual lo hace una herramienta muy útil (10). Creo que estamos avanzando en esta área del neuromonitoreo en el Perú, teniendo como resultado final paciente con evolución favorable, de no ser por las medidas realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rev. costarric. cardiol Dr. Carlos siancaglini. v.7 n.1 San José ene. 2005.
2. The International Co-operative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Kassell NF, Torner JC, Haley EC, Jane JA, Adams HP, Kongable GL.. Part 1: overall management results. J Neurosurg 1990; 73: 1836
3. Subarachnoid hemorrhage and intracerebral hemorrhage Geocadin, Romergryko G. MD; Carhuapoma, Juan R. MD; Ulatowski, John A. MD, PhD Johns Hopkins University School of Medicine, 600 N. Wolfe Street, Tower 711, Baltimore, MD [Neuroscience] 21287-8711 Volume 5(2), April 1999, p95).
4. Monitoring of vasospasm after subarachnoid haemorrhage. Sloan MA, Wozniak MA, Macko RF In: Babikian V, Wechsler LR, eds. Transcranial Doppler Ultrasonography. Boston: Butterworth-Heinemann, 1999; 10927).
5. Preoperative MRA flow quantification in CEA patients: flow differences between patients who develop cerebral ischemia and patients who do not develop cerebral ischemia during cross-clamping of the carotid artery. Rutgers DR, Blankensteijn JD, van der Grond J. Stroke 2000; 31: 30218.
6. Transcranial Doppler ultrasonography in anaesthesia and intensive care I British Journal of Anaesthesia 93 (5): 71024 (2004). K. Moppett I* and R. P. Majan).
7. Transcranial Doppler Ultrasonography Part I: Basic Principles and Dynamic Tests Angelika Sorteberg, MD, PhD, and Wilhelm Sorteberg, MD, PhD. Contemporary neurosurgery. Volumen 29, num 5. march 15, 2007
8. Transcranial Doppler Ultrasonography Part II: Basic Principles and Applications in Neurosurgery Angelika Sorteberg, MD, PhD, and Wilhelm Sorteberg, MD, PhD, VOLUME 29 NUMBER 6, CONTEMPORARY NEUROSURGERY March 30, 2007.
9. Transcranial Doppler Ultrasonography Part III: Pitfalls in Methodology and Evaluation of the Cerebral Collateral Capacity Angelika Sorteberg, MD, PhD, and Wilhelm Sorteberg, MD, PhD. CONTEMPORARY NEUROSURGERY. VOLUME 29 NUMBER 7 April 15, 2007.
10. Transcranial Doppler Ultrasonography Part IV: Pitfalls in Interpretation Angelika Sorteberg, MD, PhD, and Wilhelm Sorteberg, MD, PhD. CONTEMPORARY NEUROSURGERY. VOLUME 29 NUMBER 8 April 30, 2007.
11. Using transcranial doppler sonography to augment the neurological examination...Christian R Falyar *Journal of Neuroscience Nursing*; Oct 1999; 31, 5; Health & Medical Complete pg. 285.
12. Hemorragia Subaracnoidea Espontánea: Diagnóstico y Tratamiento *Remberto Burgos de la Espriella* Roberto Carlos Diaz Orduz*** <http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v43n4/0057%20HSE.PDF>
13. Vasoespasmio cerebral. Un reto para la medicina moderna. HOSPITAL UNIVERSITARIO "MANUEL A DOMENECH" CAMAGÜEY. CUBA Dr. Ariel Varela Hernández. profesor instructor en Neurocirugía. Dr. Sergio Vega Basulto. Profesor Titular en Neurocirugía y col. 2005. [Http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/neuroc/vasoespasmio.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/neuroc/vasoespasmio.doc).