

Evolución tomográfica de los pacientes con traumatismos craneoencefálicos

Ariel Varela Hernández¹, Iván Junior Paucar Calderón², Kafui Tamakloe³, Sergio Silva Adán⁴, Roberto Medrano García⁵

¹Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II grado en Neurocirugía. Profesor auxiliar. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

²Residente de segundo año de Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

³Residente de tercer año de Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

⁴Especialista de segundo grado en Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

⁵Especialista de segundo grado en Neurocirugía. Máster en Medicina Natural y Tradicional. Profesor auxiliar. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

RESUMEN

Objetivo: Mostrar los resultados en una serie de traumatizados craneales monitoreados mediante tomografía computarizada de cráneo secuenciales, insistiendo en la determinación de los factores pronósticos para la detección de empeoramiento significativo en la prueba de neuroimagen.

Métodos: Se practicó un estudio observacional, prospectivo y analítico con los pacientes que sufrieron traumatismo craneoencefálico y se hospitalizaron en el Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" de Camagüey, desde el primero de julio de 2011 hasta el 31 de enero de 2012. Se conformó la muestra con todos los pacientes que se estudiaron con tomografía computarizada de cráneo al ingreso y al menos una vez de forma evolutiva durante el mismo período de hospitalización. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, chi-cuadrado, McNemar, ANOVA y regresión logística binomial.

Resultados: Se estudiaron 33 pacientes, en el 21, 2% de ellos se detectaron cambios evolutivos en las pruebas de neuroimagen que motivaron tratamientos quirúrgicos. Se detectó relación significativa con la presencia de vómitos y amnesia peritramática mayor a una hora. Con la aplicación del ANOVA y la regresión logística, se constató que el puntaje de Rotterdam tuvo el mayor peso para establecer dicho pronóstico.

Conclusiones: En la serie presentada se mostraron los criterios utilizados en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" para la aplicación de la tomografía secuencial de cráneo en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Se encontró que la aplicación del puntaje de Rotterdam en la tomografía computarizada de cráneo inicial de estos enfermos es el elemento de mayor valor predictivo para el aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales traumáticas.

Palabras clave. Factores pronósticos. Neuromonitoreo. Traumatismos craneoencefálicos. Tomografía de cráneo.

INTRODUCCIÓN

No caben dudas del valor inestimable de la introducción, a partir de las últimas tres décadas del siglo pasado, de las nuevas técnicas de neuroimágenes para el diagnóstico de las lesiones intracraneales relacionadas con los traumatismos del sistema nervioso.

Dentro de estas técnicas, a pesar de la mayor

sensibilidad de las diferentes variantes desarrolladas con la Resonancia Magnética (RM) en el caso de las lesiones traumáticas del encéfalo, la Tomografía Computarizada (TC) de cráneo es la más empleada para la atención aguda de estos enfermos (1).

El hecho del probado carácter dinámico de dichas lesiones traumáticas, y de la relevancia de que las medidas terapéuticas sean tomadas oportunamente para que los resultados finales de la atención sean los mejores posibles, introduce la idea del neuromonitoreo; conjunto de técnicas que se aplican para detectar alteraciones fisiopatológicas del encéfalo antes de que se produzcan lesiones significativas sobre este órgano (2).

Correspondencia: Dr. C. Ariel Varela Hernández. Servicio de Neurocirugía, Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". M. Ramos, 106. Camagüey, Cuba. Correo electrónico: avalera@finlay.cmw.sld.cu

Dentro de estas técnicas cobra gran importancia el monitoreo de neuroimagen estructural, habitualmente implementado mediante TC de cráneo. Aunque las guías disponibles homogenizan la forma de empleo de ésta técnica en el diagnóstico inicial, predomina la heterogeneidad a escala mundial a la hora de aplicarla de manera secuencial en estos pacientes (3).

Otro aspecto trascendental es el hecho de que con el monitoreo estructural del encéfalo no se busca meramente demostrar los cambios de neuroimagen de las lesiones traumáticas, sino solo aquellos que puedan resultar importantes para el tratamiento y el pronóstico. Dicho aspecto que solo puede ser logrado con la aplicación sobre la base de criterios de selección (aplicación selectiva), así como con la integración de esta información con las manifestaciones clínicas y las demás técnicas de neuromonitoreo (4).

En el presente trabajo se muestran los resultados en una serie de traumatizados craneales monitoreados mediante TC secuenciales. Se insiste en la determinación de los factores pronósticos para la detección de empeoramiento significativo de las lesiones encefálicas detectadas en la TC inicial de cráneo.

MÉTODOS

Diseño, participantes y contexto

Se practicó un estudio observacional, prospectivo y analítico con los pacientes que sufrieron traumatismo craneoencefálico y se hospitalizaron en el Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domené" de Camagüey, desde el primero de julio de 2011 hasta el 31 de enero de 2012. Se escogió una muestra de forma no probabilística que incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

- Hospitalizados en la institución rectora de la investigación por haber presentado un traumatismo craneoencefálico.
- Fueron estudiados con TC de cráneo en el momento del ingreso y al menos una vez de forma evolutiva, durante el propio período de hospitalización.

Se excluyeron del estudio todos los pacientes que por cualquier causa no pudieron ser evaluados, al menos en dos ocasiones, con la TC craneal para la evolución del traumatismo craneoencefálico.

Intervenciones

Todos los enfermos estudiados fueron atendidos de acuerdo al protocolo vigente en el servicio de neurocirugía de la institución hospitalaria antes referida. El mismo contempla la realización de TC de cráneo en el servicio de urgencias a todos los pacientes que sufren un traumatismo craneoencefálico penetrante, los que mantienen una escala de coma de Glasgow menor de 15 puntos por un período mínimo de dos horas después del traumatismo, o que mantienen una escala de coma de Glasgow de 15 puntos si se acompaña de: signos focales o irritativos del encéfalo,

fractura craneal, trastornos de la coagulación o tratamiento con anticoagulantes, o mecanismo del traumatismo severo.

Se tratan quirúrgicamente mediante craneotomía evacuadora o descompresiva los pacientes con traumatismo craneal cerrado que muestren una escala tomográfica de Marshall IV o V, y aquellos con traumatismo craneal penetrante. Para la decisión quirúrgica en el caso de las lesiones focales de los lóbulos temporales se considera también el estado de las cisternas perimesencefálicas ipsolaterales a la lesión. Se emplea el monitoreo continuo de la presión intracraneal (PIC) en todos los pacientes operados con lesiones Marshall IV o V, en pacientes con escala de coma de Glasgow menor a 9 puntos con anomalías en la TC de cráneo, así cuando ésta es normal y se registra edad superior a 40 años, hipotensión arterial o anomalías posturales.

De forma similar, los criterios para la realización de TC secuencial de cráneo, se resumen a continuación:

- Secuencia puntual: en cualquier momento que se detecte disminución de al menos un punto en la escala de Glasgow, aparición de un nuevo signo focal o deterioro de los parámetros de la dinámica intracraneal cuando se monitorea la presión intracraneal.
- Secuencia temprana (período de 8 a 12 horas de la TC inicial): en pacientes que no han requerido tratamiento quirúrgico (incluye la colocación de catéter intracraneal para monitoreo de la PIC), con TC de cráneo inicial realizada antes de las primeras seis horas del traumatismo, pacientes que se mantienen sedados o con escala de coma de Glasgow menor a 8 puntos y pacientes con trastornos de la coagulación o tratados con anticoagulantes.
- Secuencia habitual (a las 72 horas de la TC inicial): pacientes con escala de coma de Glasgow inicial menor de 14 puntos en los que no se registra mejoría clínica según lo esperado, pacientes con escala de Marshall II o III en la TC inicial, como control posoperatorio.

No se consideran candidatos para la realización de TC de cráneo secuencial los lesionados que se mantengan con una escala de coma de Glasgow superior a 13 puntos, con TC de cráneo inicial tipo I de acuerdo a la clasificación de Marshall y que muestran mejoría clínica según lo esperado.

Variables

Para cada paciente estudiado se llenó un formulario de forma sistemática por los investigadores que incluyó una serie de variables que se muestran operacionalizadas:

- Grupos de edades: 15–30=1, 31–46=2, 47–61=3, 62–76=4, más de 77=5.
- Sexo: femenino=1, masculino=2.
- Antecedentes patológicos personales: no=0, enfermedades crónicas compensadas=1, alcoholismo=2.
- Mecanismo del traumatismo: cerrado de baja velocidad=1, cerrado de alta velocidad=2.
- Atención prehospitalaria: no necesaria=0, adecuada=1, no adecuada=2.
- Síntomas al ingreso: no=0, cefalea y vértigos=1, amnesia peritraumática=2, vómitos=3, agitación=4, convulsión=5.
- Escala de coma de Glasgow inicial: 15–14=1, 13–9=2, menos de 9 puntos=3.

- Signos al ingreso: no=0, epistaxis o equimosis=1, asimetría de reflejos=2, rigidez nuchal=3, defecto motor larvado=4, defecto motor evidente o disfasia=5, trastornos ventilatorios o hemodinámicos=6.
- Tiempo de realización de la TC inicial: antes de 2 horas=1, 2–6 horas=2, 7–12 horas=3, 13–24 horas=4, más de 24 horas=5.
- Escala de Marshall al ingreso (citada por Mass, et al) (17) (Tabla 1): tipo I=1, tipo II=2, tipo III=3, tipo IV=4, tipo V=5.
- Puntaje de Rotterdam al ingreso (citada por Mass, et al) (17) (Tabla 2): 0 puntos=0, 1 punto=1, 2 puntos=2, 3 puntos=3, 4 puntos=4, 5 puntos=5.
- Momento de la TC de cráneo secuencial: hasta 8 horas=1, 8–12 horas=2, 13–24 horas=3, 25–72 horas=4, más de 72 horas=5.
- Cambios con la TC secuencial: no cambios=1, aumento de volumen no significativo=2, aumento de volumen significativo=3.
- Escala de coma de Glasgow evolutivo a los tres meses: discapacidad leve=1, discapacidad moderada=2, discapacidad grave=3, vegetativo=4, fallecido=5.

Los estudios tomográficos de cráneo fueron analizados en colectivo por varios especialistas del servicio de neurocirugía del citado hospital, incluyendo a los investigadores.

Tabla 1. Clasificación tomográfica de Marshall para el paciente con traumatismo craneoencefálico.

Tipo	Descripción de los signos tomográficos
I	Normal
II	Lesiones pequeñas: Cisternas presentes con luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml, puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños
III	Cisternas obliteradas: Cisternas comprimidas o ausentes, luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml
IV	Línea media luxada > 5 mm: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml
V	Lesión focal > 25 ml evacuada: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes y lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml
VI	Lesión focal no evacuada

Tabla 2. Puntaje de Rotterdam de acuerdo a los signos tomográficos para el paciente con traumatismo craneoencefálico.

A. Cisternas	Normales	0
	Comprimidas	1
	Ausentes	2
B. Línea media	Ausente o ≤ 5 mm	0
	> 5mm	1
C. Hematoma epidural (para casos con lesiones de masa intracraneales mayores a 25 ml)	Presente	0
	Ausente	1
D. Hemorragia subaracnoidea o intraventricular	Ausente	0
	Presente	1

Procesamiento estadístico

Se construyó una base de datos usando el paquete estadístico SPSS 15.0. Se usaron técnicas de estadística exploratoria (frecuencia absoluta y por ciento). Para las técnicas de estadística confirmatoria se usó un intervalo de confianza del 95%, e incluyeron los estadígrafos chi-cuadrado, McNemar, ANOVA y regresión logística binomial. Se tomó como variable dependiente la detección de cambio significativo con la TC secuencial de cráneo.

Aspectos éticos

Todos los pacientes fueron atendidos de acuerdo a protocolos debidamente discutidos y aprobados en el servicio, los mismos son también congruentes con el estado del arte en la atención de lesionados craneoencefálicos. Se usó en todo momento el consentimiento informado del paciente o sus familiares, antes de aplicar las medidas sanitarias propuestas. Los datos obtenidos en cada caso se trataron de forma confidencial.

RESULTADOS

Se estudiaron 33 pacientes, en 11 de los mismos (33,3 %) la TC de cráneo inicial se realizó de 3 a 6 horas o después de las 24 horas de haber sufrido el traumatismo craneal (Tabla 3). En 20 pacientes (60,6 %), la TC secuencial de cráneo se practicó después de 72 horas de la inicial (Tabla 4).

Tabla 3. Pacientes según el momento de realizada la TC inicial de cráneo.

Momento	Frecuencia	%
Primeras 2 horas	2	6,1
3–6 horas	11	33,3
7–12 horas	7	21,2
13–24 horas	2	6,1
Más de 24 horas	11	33,3
Total	33	100

Tabla 4. Pacientes según el momento de realización de la TC secuencial, en relación a la inicial.

Momento	Frecuencia	%
Hasta 8 horas	3	9,1
12–24 horas	4	12,1
25–72 horas	6	18,2
Más de 72 horas	20	60,6
Total	33	100

No existió relación significativa desde el punto de vista estadístico entre la detección de cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial y el estado final del paciente (Figura).

Aunque en la mayoría de los enfermos no se registró ningún cambio significativo con la TC secuencial, en 7 de ellos (21,2 %) los cambios de neuroimagen motivaron la decisión de tratamiento quirúrgico, y en 3 (9,1 %) cambios en la terapéutica no quirúrgica (Tabla 5).

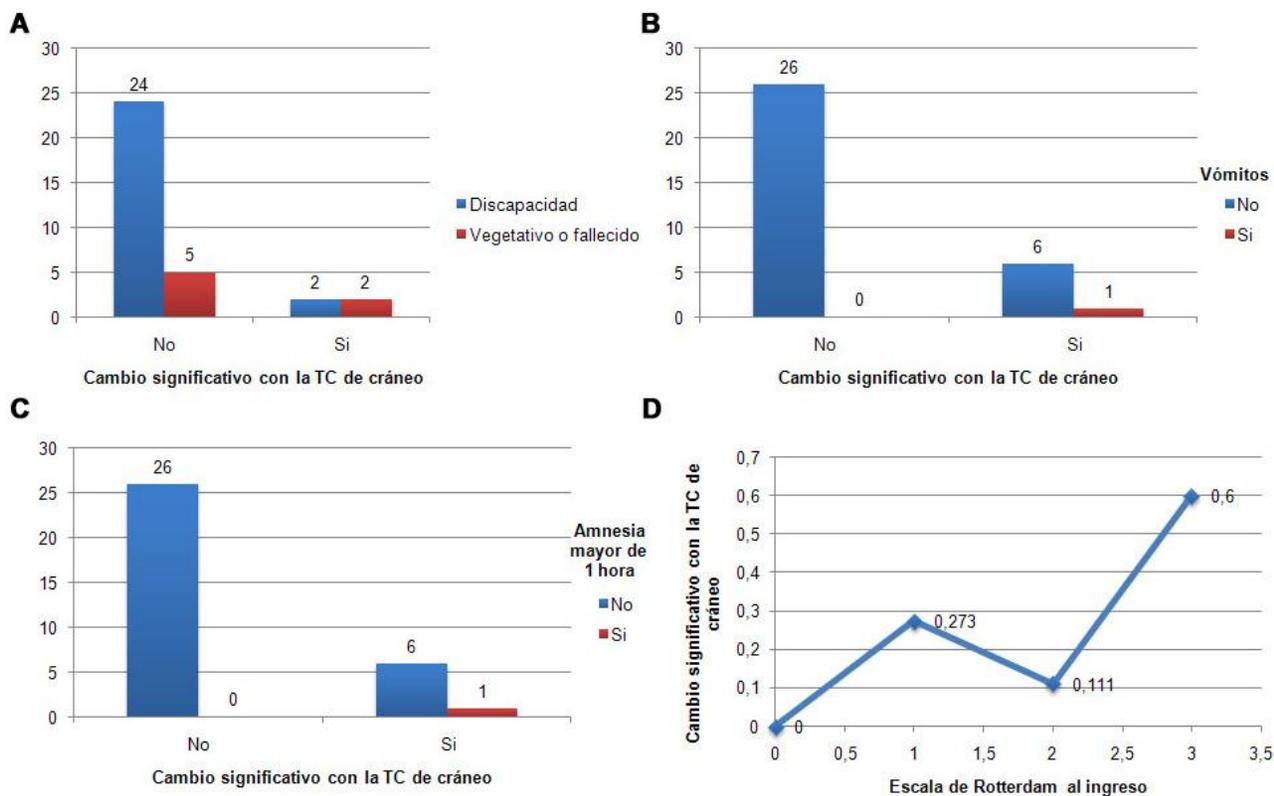


Figura. A. Relación entre la detección de cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial y el estado final del paciente ($p=0,13$). B. Relación entre la presencia de vómitos y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial. $p=0,05$ OR: 1,16 (IC 95 %: 0,86–1,57). C. Relación entre la presencia de amnesia peritraumática superior a una hora y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial. $p=0,05$ OR: 1,16 (IC 95%: 0,86–1,57). D. Relación entre el puntaje de Rotterdam en la TC inicial de cráneo y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la secuencial (ANOVA).

Aplicando la técnica de chi-cuadrado, se constata la relación significativa desde el punto de vista estadístico entre la presencia de vómitos y la amnesia peritraumática mayor a una hora, con la detección de cambio de neuroimagen significativo con la TC secuencial de cráneo. Con una técnica de ANOVA se constata la relación entre el puntaje de Rotterdam en la TC inicial de cráneo y la detección de cambio de neuroimagen significativo con la TC secuencial (Figura).

Finalmente se resume el modelo de regresión logística, el cual incluyó todas las variables recogidas, para estimar el pronóstico del cambio de neuroimagen significativo en la TC secuencial (Tabla 6). De todas dichas variables, la inclusión del puntaje de Rotterdam en la TC de cráneo inicial permitió predecir, en aproximadamente el 60 % de los casos, la ocurrencia de esta eventualidad.

DISCUSIÓN

En la atención de pacientes con lesiones traumáticas del encéfalo llaman la atención dos aspectos trascendentales: el carácter dinámico de

Tabla 5. Pacientes según cambio terapéutico con la TC secuencial.

Calidad del cambio	Frecuencia	%
Sin cambio	23	69,7
Tratamiento quirúrgico	7	21,2
Tratamiento no quirúrgico	3	9,1
Total	33	100

Tabla 6. Resumen de modelo de regresión logística para estimar el pronóstico del cambio de neuroimagen significativo en la TC secuencial.

Calidad del cambio		Pronosticado			
		Cambio significativo con la TAC		Porcentaje correcto	
Rotterdam inicial	Cambio significativo con la TC	No	Si		
		No	Si	16	10
		3	4	57,1	
Porcentaje global				60,6	

El valor de corte es ,200. $P= 0,04$ OR: 2,48 (IC 95%: 0,95–6,47).

estas lesiones y el valor de la terapéutica oportuna para obtener buenos resultados con el tratamiento aplicado, hecho que alcanza mayor relevancia aún en el caso de las lesiones intracraneales con efecto de masa (5).

Dentro de las variadas técnicas de neuromonitoreo que se aplican para satisfacer estos paradigmas, la monitorización de neuroimagen ha tenido un sustrato importante con el avance de las técnicas modernas de neuroimagen. Dentro de ellas el monitoreo anatómico mediante el empleo secuencial de la TC de cráneo, brinda importantes ventajas cuando se aplica de forma racional a pesar de su limitación en la resolución temporal, ya que permite reclasificar al paciente sobre bases más específicas, desde el punto de vista patoanatómico, lo cual incluye de forma evidente la localización topográfica de las lesiones (3,4).

En la serie que presentamos, aproximadamente un tercio de los estudios iniciales con TC de cráneo fueron realizados en las primeras seis horas después del traumatismo y la TC secuencial se realizó después de 72 horas del estudio inicial en la mayoría de los lesionados. La mayor disponibilidad de este estudio a escala mundial (6) y particularmente en Cuba, así como la mejoría en los sistemas de traslado sanitario de los enfermos a los centros de neurotrauma, ha permitido la aplicación mucho más temprana de estos exámenes, así como su práctica evolutiva.

A pesar del desarrollo de varias técnicas de RM, que incluyen: FLAIR, eco gradiente, tractografía, SWI (detección de las sustancias de degradación de la hemoglobina), análisis de textura y espectroscopía, con elevada sensibilidad sobre todo para la lesión axonal traumática del encéfalo (7-9); la mayor disponibilidad de equipos de TC, su realización más rápida y sin interferencias con los equipos de soporte vital, así como la validez de la información que brinda para tomar las medidas adecuadas en la fase aguda, han determinado que ésta sea la más utilizada en dicha fase (10,11).

Con los criterios usados en esta investigación para la realización de TC secuencial en los lesionados craneales en un número nada despreciable de los mismos se detectaron alteraciones que motivaron un cambio en la terapéutica hacia el tratamiento quirúrgico. Por otra parte, se demuestra que en esta serie la detección de un aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales no se asoció con una elevación de la mortalidad, hecho que fundamenta la utilidad de la TC evolutiva en la toma de decisiones oportunas. La hemorragia intracraneal progresiva demostrada por la prueba de neuroimagen, ha sido reportada del 20 % al 40 % de los traumatizados craneales, con repercusión clínica en el 13 % de los mismos. La literatura revisada concuerda con la utilidad de esta forma de trabajo para mejorar la efectividad terapéutica (12-16).

El hecho de que la aplicación de TC de cráneo seriadas en estos pacientes no persigue meramente documentar los cambios de neuroimagen de las lesiones, sino solo aquellos cambios asociados a elevación del riesgo de deterioro neurológico, y por otro lado las dificultades que puede generar la realización de uno o varios estudios evolutivos en estos casos; a saber: lesiones secundarias del encéfalo durante los traslados, administración de radiaciones sobre el paciente, sobre explotación de los equipos, etcétera, hace necesaria la realización de los mismos sobre bases selectivas.

Lo anterior fundamenta la necesidad de profundizar en la determinación de factores de riesgo relacionados con la progresión significativa de las lesiones. En este estudio se demostró esta asociación con la ocurrencia de vómitos, amnesia peritraumática superior a una hora y el aumento en el puntaje de Rotterdam en la TC de cráneo inicial. En este sentido Oertel et al (2) plantean que aproximadamente el 50 % de los pacientes que se estudian con TC de cráneo en las primeras dos horas del traumatismo muestran progresión en el estudio evolutivo, resaltan también la influencia de la elevación de la edad, sexo masculino, prolongación del tiempo parcial de tromboplastina y ausencia de hipotensión arterial en las primeras 24 horas del traumatismo.

Por su parte, Lobato et al (13) y Stein et al (17) resaltan como los factores más relevantes el puntaje en la escala de Glasgow posreanimación menor que 9 y la detección de trastornos de la coagulación. Compagnone et al (18), llaman la atención sobre la progresión de las lesiones en individuos con traumatismo craneoencefálico moderado, en los que presentan lesiones intraaxiales localizadas en los lóbulos temporales y frontales, así como su menor frecuencia en los que tienen puntaje de Glasgow superior a 13 o muestren una clasificación de Marshall en la TC inicial.

Con la aplicación del método de regresión logística, se demostró que el factor de mayor importancia en esta serie fue la elevación por encima de dos del puntaje de Rotterdam en la TC inicial. En el año 2005, Maas et al (19), publicaron un estudio que demostró que la recogida, en un sistema aparte a la clasificación tomográfica de Marshall, de la existencia de hemorragia subaracnoidea o intraventricular, la diferenciación de las hemorragias extradurales del resto de las lesiones intracraneales traumáticas con efecto de masa, así como el estado de las cisternas aracnoideas de la base craneal y la luxación de la línea media, ofrecía un pronóstico más certero en cuanto a mortalidad en relación a la escala de Marshall a los seis meses de evolución.

A pesar de que se ha planteado que dicho puntaje no está aún totalmente validado, revisiones recientes sobre el tema apoyan la utilidad de la misma, sobre todo con fines pronósticos (3,4).

Concluimos que a pesar de la probada utilidad de la realización de la TC de cráneo secuencial en la atención de pacientes con traumatismo craneoencefálico, la forma de su implementación es heterogénea a nivel mundial. En la serie presentada se mostraron los criterios utilizados en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" para su aplicación, donde se encontró que la aplicación del puntaje de Rotterdam en la TC inicial de estos enfermos, es el elemento de mayor valor predictivo para el aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales traumáticas.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manolakaki D, Velmahos GC, Spaniolas K, de Moya M, Alam HB. Early Magnetic Resonance Imaging is Unnecessary in Patients with Traumatic Brain Injury. *J Trauma*. 2009;66(4):1012-4.
- Oertel M, Kelly FD, McArthur D, Boscardin JW, Glenn CT, Lee HJ, et al. Progressive Hemorrhage after Head Trauma: Predictors and consequences of the evolving injury. *J Neurosurg*. 2002;96:109-16.
- Saatman EK, Duhaime ChA, Bullock R, Maas IRA, Valadka A, Monley TG. Classification of Traumatic Brain injury for Targeted Therapies. *J Neurotrauma*. 2008;25(7):719-38.
- Kim JJ, Gean DA. Imaging for the Diagnosis and Management of Traumatic Brain Injury. *Neurotherapeutics*. 2011;8(1):39-53.
- Robertson C, Ramgel-Castilla L. Critical Care Management of Traumatic Brain Management. En: Winn HR, eds. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Saunders; 2012. p. 3397-423.
- Ohaegbulam CS, Mezue CW, Ndubuisi AC, Erechkwu AU, Ani OC. Cranial Computed Tomographic Findings in Head Trauma Patients in Enugu, Nigeria. *Sur Neurol Int*. 2011;2:182-92.
- Gallagher CW, Hutchinson P, Pickard J. Neuroimaging in trauma. *Curr Opin Neurol*. 2007;20(4):403-9.
- Holli KK, Harrison L, Dastidar P, Waljas M, Liimatainen S, Luukkaala T, et al. Texture analysis of MR images of Patients with Mild Traumatic Brain Injury. *BMC Med Imaging*. 2010;10:8-17.
- Govinal V, Gold S, Kaliannan K, Saigal G, Falcone S, Arheart LK, et al. Whole-Brain Proton MR Spectroscopic Imaging of Mild-to-Moderated Traumatic Brain Injury and Correlation with Neuropsychological Deficits. *J Neurotrauma*. 2010;27(3):483-96.
- Lee H, Wintermark M, Gean DA, Ghajar J, Manley TG, Mukherjee P. Focal Lesions in Acute Mild Traumatic Brain Injury and Neurocognitive Outcome: CT versus 3T MRI. *J Neurotrauma*. 2008;25:1049-56.
- Le HT, Gean DA. Imaging of Traumatic Brain Injury En: Winn HR, eds. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Saunders; 2012. p.3342-61.
- Chao A, Pearl J, Perdue Ph, Wang D, Bridgeman A, Kennedy S, et al. Utility of routine serial computed tomography for blunt intracranial injury. *J Trauma*. 2001;51(5):870-6.
- Lobato DR, Alen FJ, Pérez-Núñez A, Alday R, Gómez AP, Pascual B, et al. Utilidad de la TAC secuencial y la monitorización de la presión intracraneal para detectar nuevo efecto de masa intracraneal en pacientes con traumatismo craneal grave y lesión inicial tipo I-II. *Neurocirugía*. 2005;16:217-34.
- Arikan F, Sahuquillo J, Ibáñez J, Vilalta J, Poca A M, Riveiro M, et al. Variabilidad en las indicaciones quirúrgicas de las lesiones intradurales postraumáticas. *Neurocirugía*. 2005;16:108-16.
- Velmahos CG, Gervasini A, Petrovick L, Dorer JD, Doran EM, Spaniolas K, et al. Rutine repite CT for minimal head injury is unnecessary. *J Trauma*. 2006;60:494-501.
- Yadav Y, Basoor A, Jain G, Nelson A. Expanding traumatic intracerebral contusions/hematomas. *Neurol India*. 2006;54(4):377-81.
- Stein Sh, Spettell C, Young G, Steven R. Delayed and Progressive Brain Injury in Closed-Head Trauma: Radiological Demonstration. *Neurosurg*. 1993;32(1):25-31.
- Compagnone C, de Avella D, Servadei F, Angileri F F, Brambilla G, Conti C, et al. Patients with moderate head injury: A prospective multicenter study of 315 patients. *Neurosurg*. 2009;64:690-7.
- Maas AIR, Hukkelhoven ChWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. *Neurosurg*. 2005;57(6):1173-82.

Tomographic evolution in patients with cranial-encephalic traumatism

ABSTRACT

Objective: To show the results in a series of patients with head trauma monitored by means of sequential CT scan of the head, insisting in the determination of prognostic factors related with significant tomographic worsening of the intracranial lesions.

Methods: An observational, prospective and analytic study was practiced with the patients that were hospitalized at the "Manuel Ascunce Domenech" University Hospital in Camagüey, from the first of July of 2011 to January 31 2012, who suffered cerebral trauma. All patients who were studied with a head CT scan at admission and at least once again during hospitalization conformed the sample. Descriptive statistic, chi-square, McNemar, ANOVA and binomial logistical regression were used.

Results: 33 patients were studied, 21.2% of them shows tomographic changes that motivated surgical treatments. Significant relationship was detected among the presence of vomits and peritraumatic amnesia longer than one hour. With the application of ANOVA and logistical regression, it was verified that the Rotterdam score had the biggest importance to establish this prognosis.

Conclusions: In the presented series, the criteria used at the "Manuel Ascunce Domenech" University Hospital Neurosurgery's service for the sequential head's CT scan application in patient with cerebral trauma were shown. It was

found that the application of the Rotterdam score in the initial CT scan was the most important element for the prediction of significant volume increase of the intracranial traumatic lesions.

Key words. Cranial traumatismos. CT scan. Prognostic factors. Neuromonitoring.

Trabajo presentado en el Simposio Internacional y II Simposio Nacional sobre Traumatismo Craneoencefálico

Recibido: 17.07.2012. **Aceptado:** 30. 09.2012.

Cómo citar este artículo: Varela Hernández A, Paucar Calderón IJ, Tamakloe K, Silva Adán S, Medrano García R. Evolución tomográfica de los pacientes con traumatismos craneoencefálicos. Rev Cubana Neurol Neurocir. [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(1):44–50. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu>

© 2013 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

www.sld.cu/sitios/neurocuba – www.revneuro.sld.cu

ISSN 2225–4676

Director: Dr.C. A. Felipe Morán – **Editor:** Dr. P. L. Rodríguez García