

# Indicaciones quirúrgicas

## Surgical indications

Juan Francisco Sánchez Ortega, Patricio Javier Matovelle Ochoa, Juan Bosco Calatayud Pérez

Servicio de neurocirugía. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00104

### Introducción

El manejo terapéutico del traumatismo craneoencefálico (TCE) va a depender de la situación clínica del enfermo, de la gravedad del TCE (medido por la *Glasgow Coma Score* – GCS) así como de la presencia de lesiones estructurales o cambios fisiopatológicos cerebrales que condicionen una repercusión importante sobre el contenido intracraneal.

La mayoría de los TCEs son leves y se tratan mediante vigilancia neurológica y/o tratamiento médico. Sin embargo, los TCEs graves con lesiones estructurales intracraneales o que impliquen una solución de continuidad entre el sistema nervioso central y el medio externo pueden requerir tratamiento quirúrgico.

Para un mejor entendimiento de las indicaciones de cirugía en los TCEs se abordará el tema en función de las diferentes lesiones o complicaciones que puede generar un TCE.

### Fracturas craneales

#### Fracturas de la bóveda craneal

La mayoría de las fracturas de la bóveda craneal son lineales y no generan repercusión sobre las estructuras intracraneales. Sin embargo, existen algunas fracturas que sí son subsidiarias de tratamiento quirúrgico, como es el caso de las fracturas abiertas, en las que existe una solución de continuidad entre el contenido intracraneal y el medio externo y, por ende, un importante riesgo de infección; o las fracturas por hundimiento, que pueden provocar lesión del parénquima cerebral subyacente, meninges o vasos sanguíneos intracraneales, así como defectos estéticos importantes<sup>1</sup>. En estos casos es importante retirar las esquirlas óseas y cuerpos extraños, reparar las estructuras dañadas y reestablecer la morfología craneal, bien mediante la unión de los

fragmentos óseos o, si no es posible, mediante la colocación de una malla de titanio o la aplicación de cementos óseos.

#### Fracturas de la base craneal

La mayoría de las fracturas de la base del cráneo son lineales y se extienden a través de una fractura de calota. Estas no suelen requerir cirugía; sin embargo, sí puede ser necesario el tratamiento de algunas afecciones asociadas a este tipo de fracturas:

- *Fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR)*: Las fístulas de LCR aumentan el riesgo de meningitis infecciosa y de síndrome de hipotensión intracraneal. Las fístulas de LCR son más frecuentes en la fosa craneal anterior (a nivel de la lámina cribosa) y a través del seno esfenoidal, siendo característica la rinolicuorrea. Las fracturas de peñasco pueden ocasionar fístulas con salida de LCR hacia el oído u otolicuorrea. Las fístulas de LCR se pueden tratar de forma conservadora, mediante la colocación de un drenaje lumbar o mediante el sellado quirúrgico del defecto.
- *Lesión postraumática del nervio facial*: Se produce como consecuencia de una fractura de peñasco. Las fracturas de peñasco pueden ser longitudinales (70-80%) o transversales (20%), siendo éstas últimas las causantes de la mayoría de las lesiones traumáticas del VII y VIII par craneal. El tratamiento quirúrgico de la lesión del nervio facial consiste en la descompresión nerviosa y se realiza en caso de parálisis facial postraumática progresiva o cuando han fracasado las terapias conservadoras.
- *Afecciones vasculares*: Destacan los aneurismas postraumáticos, las fístulas carótido-cavernosas o las secciones vasculares. Las lesiones vasculares son complicaciones graves y se asocian generalmente a fracturas de clivus.

Las fracturas de base de cráneo anterior que afectan al seno frontal son relativamente frecuentes en deportes de contacto. Este tipo de

**Correspondencia:** Juan Bosco Calatayud Pérez  
E-mail: jbcatalata@hotmail.com

fracturas suele cursar con fístula de LCR y neumoencéfalo. Además, la presencia de una conexión entre las vías respiratorias altas y la cavidad intracraneal aumenta el riesgo de infección por gérmenes de la microbiota nasal. Las fracturas que afectan a la pared anterior del seno frontal se tratan de forma conservadora, salvo que exista un defecto anatómico importante; mientras que las fracturas de la pared posterior tienen mayor riesgo de fístula de LCR y, por ende, de infección (empiemas subdurales, abscesos cerebrales o mucocelos). En estos casos, se recomienda el tratamiento quirúrgico. La técnica consiste en la exéresis de la pared posterior del seno frontal, proceso que se denomina, cranealización; posteriormente se realiza la marsupialización de la mucosa hacia el conducto nasofrontal y, finalmente, el taponamiento del conducto con agentes sellantes, colgajos musculares o incluso grasa.

### Neumoencéfalo a tensión

El neumoencéfalo o neumatocele consiste en la presencia de aire en la cavidad intracraneal y aparece generalmente en fracturas craneales abiertas o cuando se produce una fístula de LCR. Por lo general no produce síntomas. La mayoría se resuelve espontáneamente o bien tras la instauración de oxigenoterapia con FiO<sub>2</sub> a 100%<sup>2</sup>. En algunos casos (fracturas craneales o tras una craneotomía) se produce un efecto valvular que permite la entrada de aire pero no la salida del compartimento intracraneal, dando lugar a un incremento brusco de la presión intracraneal (PIC). Este fenómeno se denomina neumoencéfalo a tensión y debe tratarse mediante tratamiento quirúrgico siempre que produzca síntomas neurológicos graves. La cirugía consiste en la evacuación del aire a tensión mediante la realización de trépanos o bien mediante la punción de un trépano cerrado preexistente.

### Hematoma epidural

El hematoma epidural constituye aproximadamente el 14-35% de los pacientes con TCE severo<sup>3</sup>. Afecta generalmente a paciente jóvenes, bien por ser el grupo etario más susceptible a sufrir TCEs de moderado-alto impacto (por ejemplo accidentes deportivos) o bien porque en pacientes jóvenes la duramadre se encuentra más adherida a la tabla interna del cráneo que en pacientes de mayor edad.

En la mayoría de los casos, el origen de la hemorragia es la lesión de la arteria menígea media en su salida del surco óseo del pterion como consecuencia de una fractura temporoparietal. En este contexto se produce un sangrado arterial que diseca la duramadre de la tabla interna del cráneo ocasionando un efecto de masa intracraneal. En menos del 10% de los casos el hematoma epidural se localiza en la región frontal, occipital o en la fosa posterior, siendo el origen en estos casos la lesión de las venas menígeas o los senos duros.

El hematoma epidural constituye una urgencia quirúrgica en la mayoría de los casos. Los hematomas epidurales en niños son más peligrosos que en adultos, pues los niños cuentan con menor capacidad intracraneal. Por este motivo, en pacientes en edad pediátrica es conveniente adoptar un umbral más bajo para indicar un tratamiento quirúrgico<sup>4</sup>.

Siguiendo las recomendaciones prácticas con un nivel III de evidencia, se deben intervenir quirúrgicamente los hematomas epidurales

con un volumen mayor a 30 centímetros cúbicos independientemente del estado clínico del paciente medido por la GCS, coágulos con un espesor máximo superior a 15 milímetros, hematomas que ocasionen un desplazamiento de la línea media mayor de 5 milímetros, pacientes con hematoma epidural constatado por tomografía computarizada y una puntuación inferior a 9 en la GCS, y pacientes con hematoma epidural y presencia de déficits neurológicos focales<sup>5</sup>. Asimismo, con un nivel III de evidencia, se recomienda firmemente la evacuación quirúrgica inmediata en los casos de hematoma epidural agudo que presenta una puntuación de la GCS inferior a 9 y anisocoria.

La técnica quirúrgica estándar de los hematomas epidurales consiste en la realización de una craneotomía, la evacuación del coágulo, lograr una adecuada hemostasia (en la mayoría de los casos es necesario coagular el vaso sangrante) y la prevención de la recidiva hemorrágica mediante la colocación de puntos de tracción en la duramadre.

En pacientes asintomáticos y hematomas epidurales de pequeño tamaño se puede realizar un manejo terapéutico conservador<sup>6</sup>. En estos casos es importante la vigilancia neurológica y la realización de estudios de tomografía craneal seriados. El uso de corticoides en pauta descendente resulta controvertido.

### Hematoma subdural agudo

El hematoma subdural agudo es una urgencia quirúrgica. Con frecuencia, estos hematomas están asociados a un daño en el parénquima cerebral subyacente y pueden provocar síntomas, bien por el efecto masa que produce el hematoma como por el daño directo que sufre el parénquima cerebral tras el impacto. El origen del hematoma subdural puede deberse a la acumulación de sangre alrededor de la zona de laceración parenquimatosa o por el desgarramiento de un vaso superficial como consecuencia de la aceleración y desaceleración abrupta que sufre el cerebro durante el movimiento de la cabeza. Por todo esto, los hematomas subdurales agudos tienen una elevada morbilidad/mortalidad, máxime cuando el tratamiento quirúrgico no se realiza en las primeras horas. De hecho, se estima que la mortalidad de los hematomas subdurales agudos tratados en las primeras cuatro horas desde el traumatismo es del 30%, mientras que pasado ese tiempo la mortalidad asciende hasta el 90%. Cabe mencionar, que los traumatismos craneoencefálicos secundarios a un accidente de motocicleta presentan peor pronóstico, sobre todo, en pacientes que no llevan casco.

El tratamiento crónico con fármacos antitrombóticos, sobre todo anticoagulantes, aumenta considerablemente el riesgo de hematoma subdural agudo. Esto es importante en personas deportistas de mayor edad.

Siguiendo las recomendaciones prácticas con un nivel III de evidencia, se deben intervenir quirúrgicamente los hematomas subdurales agudos que tienen un espesor mayor de 10 milímetros u ocasionan un desplazamiento de la línea media superior a 5 milímetros independientemente de la situación clínica del paciente medida por la GCS, así como los hematomas subdurales agudos que presentan un espesor menor de 10 milímetros o un desplazamiento de la línea media inferior a 5 milímetros si el paciente presenta un descenso de dos o más puntos en las GCS desde el momento del traumatismo hasta el momento de la

atención médica hospitalaria, existan alteraciones del reflejo fotomotor (anisocoria, pupilas medias fijas o midriasis bilateral) o exista una PIC superior a 20 milímetros de mercurio<sup>7</sup>. Con un nivel III de evidencia se recomienda controlar la PIC en todos los pacientes con hematoma subdural agudo y GCS menor de 9<sup>8</sup>.

La técnica quirúrgica consiste en la realización de una craneotomía, la apertura de la duramadre, la evacuación del coágulo subdural y la hemostasia de los vasos sangrantes. En caso de laceración del córtex cerebral es posible realizar la exéresis del parénquima cerebral contundido valorando el riesgo/beneficio y las posibles secuelas neurológicas si se trata de un área elocuente. El sellado de la duramadre se puede realizar mediante sutura directa, con colgajos/plastias o, si existe edema cerebral importante, es posible no realizar duroplastia e incluso craneoplastia. Al igual que ocurre con los hematomas epidurales, la colocación de puntos de tracción en la duramadre previene la aparición de colecciones epidurales.

## Hematoma subdural crónico

El hematoma subdural crónico presenta un mecanismo fisiopatológico diferente al hematoma subdural agudo. Si bien es probable que los hematomas subdurales crónicos fuesen en un primer momento hematomas subdurales agudos (en la mayoría de los casos existe un TCE previo), en los hematomas subdurales crónicos se produce una reacción inflamatoria en torno al coágulo que da lugar a la formación de membranas y proliferación de neovasos. En la mayor parte de los casos, cuando la sangre se cronifica sufre un proceso de degradación enzimática y se licúa, perdiendo volumen. La depleción del volumen del coágulo condiciona el desgarro de los pequeños neovasos subdurales, dando lugar a nuevos sangrados (resangrados) y a la formación de un nuevo coágulo subdural. Este proceso puede repetirse varias veces y generar hematomas subdurales de gran tamaño.

Los hematomas subdurales crónicos son frecuentes en personas mayores y con factores predisponentes al sangrado (fármacos anti-trombóticos, alcoholismo crónico, coagulopatías, etc.)<sup>9</sup>, por lo que es infrecuente que aparezcan en personas deportistas. Asimismo, es habitual encontrar hematomas subdurales crónicos de gran tamaño pues los pacientes mayores y/o con atrofia de la corteza cerebral permiten albergar mayor volumen hemático en el espacio subdural y toleran mejor los resangrados hasta el comienzo de los síntomas.

Se deben tratar quirúrgicamente los hematomas subdurales crónicos que tengan un espesor máximo superior a 1 centímetro o que ocasionen déficits neurológicos focales o del estado mental.

## Hemorragia cerebral postraumática

La hemorragia cerebral postraumática o contusión hemorrágica cerebral consiste en la presencia de un sangrado agudo en el parénquima cerebral. La hemorragia cerebral postraumática es más frecuente en las regiones donde la desaceleración abrupta de la cabeza hace que el cerebro choque contra las prominencias óseas (por ejemplo, los lóbulos frontales, los polos temporales o los lóbulos occipitales)<sup>4</sup>. En algunas ocasiones se produce una hemorragia cerebral postraumática

diferida, es decir, fuera de las primeras 72 horas; esto es debido a la extravasación de sangre hacia el tejido necrótico, a la confluencia de varias microhemorragias o a la existencia de coagulopatías. Es importante la realización de estudios radiológicos seriados para la detección de este tipo de sangrados.

Siguiendo las recomendaciones prácticas con un nivel III de evidencia, se deben intervenir quirúrgicamente las hemorragias parenquimatosas postraumáticas en pacientes con una puntuación 6-8 en la GCS o que presentan un deterioro neurológico progresivo y tengan un volumen mayor de 20 centímetros cúbicos en los lóbulos temporales o mayor de 50 centímetros cúbicos en cualquier localización, provoquen un desplazamiento de la línea media mayor de 5 milímetros y/o presenten signos radiológicos de herniación cerebral. También se deben intervenir aquellas hemorragias cerebrales postraumáticas que ocasionen un deterioro neurológico y presenten hipertensión intracraneal resistente a la farmacoterapia<sup>10</sup>.

La técnica quirúrgica consiste en la realización de una craneotomía y la evacuación del hematoma cerebral parenquimatoso. Es importante la realización de una buena hemostasia y la aplicación de medidas antiedema, ya que en muchos casos el parénquima cerebral contundido asocia edema. En caso de edema cerebral o herniación cerebral externa (a través de la craneotomía) es necesario la realización de una craniectomía descompresiva<sup>11</sup>. Asimismo, es preciso valorar el riesgo/beneficio de la intervención quirúrgica en lo referente al estado vital/funcional del paciente, máxime cuando la hemorragia se localiza en áreas elocuentes. En estos casos, es importante valorar el estado funcional previo, las posibles comorbilidades y la situación psicosocial que presenta el paciente.

## Edema cerebral (*swelling*)

El edema cerebral o *swelling* aparece como consecuencia de un daño estructural en el tejido nervioso, tanto en las propias células neuronales como a nivel de la barrera hematoencefálica, lo que trae consigo la aparición de edema mixto vasogénico-citotóxico. En la mayoría de los casos el edema cerebral se asocia a una lesión cerebral primaria, sobre todo contusiones hemorrágicas. En otros casos, el edema aparece de forma diferida por lesiones secundarias como por ejemplo microhemorragias, infartos cerebrales o por cambios en los mecanismos metabólicos de autorregulación cerebral.

En cuanto a las indicaciones quirúrgicas existe controversia. Según las recomendaciones prácticas con un nivel III de evidencia, se recomienda realizar craniectomía descompresiva en pacientes con edema cerebral difuso postraumático y lesión estructural en el parénquima cerebral o presencia de hipertensión intracraneal resistente a la farmacoterapia. La realización del procedimiento debe realizarse en las primeras 72 horas desde el evento traumático, siendo más efectivas aquellas que se realizan de forma temprana o cuando se constata un fracaso de los mecanismos de autorregulación cerebral medidos por el incremento de la PIC<sup>12</sup>. Según el estudio DECRA se ha visto un aumento de la supervivencia en pacientes con TCE grave e hipertensión intracraneal refractaria y tratados mediante craniectomía descompresiva<sup>13</sup>. No obstante, el aumento de la supervivencia va íntimamente ligado a un

aumento de la discapacidad neurológica<sup>14</sup>. En estos casos, es preciso valorar el riesgo/beneficio de la intervención quirúrgica sobre todo en pacientes mayores o con mala situación basal.

## Hidrocefalia postraumática

La hidrocefalia postraumática consiste en la acumulación patológica y excesiva de LCR en los ventrículos cerebrales tras un TCE. Suele aparecer en semanas o meses después de sufrir un TCE, sobre todo, un TCE grave. Cuando la hidrocefalia aparece más allá de los 6 meses, o incluso años, posterior al traumatismo es difícil de diferenciar de la hidrocefalia ex-vacuo secundaria a un daño axonal difuso.

La técnica quirúrgica estándar para tratar la hidrocefalia postraumática es la colocación de una derivación ventricular<sup>15</sup>. Se debe tratar la hidrocefalia postraumática cuando ocasione clínica de hipertensión intracraneal, papiledema, presencia de ventriculomegalia y edema transependimario en las pruebas de imagen, valores altos de PIC en una o más punciones lumbares, o valores positivos en los test de provocación<sup>16</sup>.

## Bibliografía

- Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, *et al.* Surgical management of depressed cranial fractures. *Neurosurgery*. 2006;58:556-60.
- Rathore AS, Satyarthee GD, Mahapatra Ak. Post-Traumatic Tension Pneumocephalus: Series of Four Patients and Review of the Literature. *Turk Neurosurg*. 2016;26(2):302-5.
- Gutowski P, Meier U, Rohde V, Lemcke J, von der Brelie C. Clinical Outcome of Epidural Hematoma Treated Surgically in the Era of Modern Resuscitation and Trauma Care. *World Neurosurg*. 2018;118:e166-e174.
- Greenberg MS. *Handbook of neurosurgery/Mark. S Greenberg*, 9th edition. New York. Thieme. 2020.
- Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, *et al.* Surgical management of acute epidural hematomas. *Neurosurgery*. 2006;58:57.
- Basamh M, Robert A, Lamoureux J, Saluja RS, Marcoax J. Epidural hematoma treated conservatively: when to expect the worst. *Can J Neurol Sci*. 2016;43:74-81.
- Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, *et al.* Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery*. 2006;58:516.
- Van Essen TA, Volovici V, Cnossen MC, Koliaas A, Ceyisakar I, Nieboer D, *et al.* Comparative effectiveness of surgery in traumatic acute subdural and intracerebral haematoma: study protocol for a prospective observational study within CENTER-TBI and Net-QuRe. *BMJ Open*. 2019;9(10):e033513.
- Miah IP, Herklots M, Roks G, Peul XC, Walchenbach R, Dammers R, *et al.* Dexamethasone Therapy in Symptomatic Chronic Subdural Hematoma (DECSA-R): A Retrospective Evaluation of Initial Corticosteroid Therapy versus Primary Surgery. *J Neurotrauma*. 2020;37(2):366-72.
- Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell D, *et al.* Surgical management of traumatic parenchymal lesions. *Neurosurgery*. 2006;58:525.
- Hartings J, Vidgeon S, Strong AJ, Zacko C, Vagal A, Andaluz N, *et al.*, Co-Operative Studies on Brain Injury Depolarizations. Surgical management of traumatic brain injury: a comparative-effectiveness study of 2 centers. *J Neurosurg*. 2014;120(2):434-46.
- Koliaas AG, Adams H, Timofeev I, Czosnyka M, Corteen EA, Pickard JD, *et al.* Decompressive craniectomy following traumatic brain injury: developing the evidence base. *Br J Neurosurg*. 2016;30:246-50.
- Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L, Arabi YM, Davies AR, D'Urso P, *et al.*, for the DECRA Trial Investigators and the Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group. Decompressive Craniectomy in Diffuse Traumatic Brain Injury. *N Engl J Med*. 2011;364(16):1493-502.
- Hutchinson PJ, Koliaas AG, Timofeev IS, Corteen EA, Czosnyka M, Timothy J, *et al.*, for the RESCUEicp Trial Collaborators. Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension. *N Engl J Med*. 2016;375(12):1119-30.
- Nasi D, Gladi M, Di Rienzo A, Di Somma L, Moriconi E, Iacoangeli M, *et al.* Risk factors for post-traumatic hydrocephalus following decompressive craniectomy. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160(9):1691-8.
- Tian HL, Xu T, Hu J, Cui YH, Chen H, Zhou LF. Risk factors related to hydrocephalus after traumatic subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol*. 2008;69(3):241-6.