

ANESIOLOGÍA

VALORACIÓN PREANESTÉSICA EN EL PACIENTE NEUROLÓGICO

María de los Ángeles Morera González*

SUMMARY

Anaesthetic management of the neurosurgical patient should be guided according the findings of the pre-anaesthetic evaluation. Its objective is to anticipate and to correct secondary adverse events due to patient morbidity with appropriate resources and techniques and specialized medical support in the preoperative and postoperative scenario, with the aim to guarantee an interdisciplinary management of the patient.

CIRUGÍA PARA EXÉRESIS TUMORAL O LESIÓN INTRACRANEANA

La presentación de estos pacientes dependerá del tipo de tumor, localización, tamaño, proximidad con estructuras vitales y vasculares.¹⁸ Durante la valoración preoperatoria se debe determinar el riesgo de descompresión tumoral cuando ésta se acompaña de HEC, el indagar minuciosamente sobre la historia clínica junto con los estudios de gabinete como la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y la Resonancia Magnética

(RM) permite complementar el diagnóstico. Se debe optimizar desde el prequirúrgico la condición cardiovascular y respiratoria, de modo que se contrarreste el efecto deletéreo del aumento de la presión intracraneana (PIC) sobre estos sistemas. La exploración física preoperatoria permite evaluar la magnitud de los daños neurológicos, a su vez que sirve de referencia para la valoración postoperatoria. La misma debe incluir: valoración de la función cognitiva (nivel de conciencia, comunicación, intelecto), lenguaje; valoración de la escala de Glasgow la cual no sólo valorará el estado neurológico, sino

* Médico Anestesióloga. Hospital San Juan de Dios.

también la necesidad de intubar y realizar la cirugía urgente, además debe de documentarse la presencia de déficit motor y/o sensitivo.^{3,11} En el paciente que tiene manifestaciones epilépticas, debe de precisarse el tipo de crisis, tratamientos recibidos y sus efectos secundarios, ya que el consumo prolongado de agentes antiepilépticos induce un estado de resistencia a diferentes anestésicos por compartir la vía de degradación.^{19,20} La cirugía supratentorial (sobre todo meningiomas y metástasis) se asocia a hemorrágicas y por ende a hipovolemia, la cual es perjudicial en el contexto neuroquirúrgico.

El 40% de las metástasis a sistema nervioso central (SNC) son de origen pulmonar, el uso de medicamentos quimioterapéuticos citotóxicos para tratarlas disminuyen no sólo la función cardiorrespiratoria sino que originan trastornos en la coagulación, predisponiendo a sangrado transoperatorio. La existencia de Síndromes paraneoplásicos, alteraciones hemáticas y el alto riesgo de tromboembolismo también deben de considerarse. Las alteraciones hidroelectrolíticas son frecuentes no sólo por la administración de diuréticos para disminuir la PIC, sino también pueden asociar historia de náuseas y vómito, síndrome de secreción inapropiada de hormona

antidiurética (SIADH) y célula perdedora de sal. En caso de usar esteroides y antiepilépticos como la fenitoína deben de continuarse durante el preoperatorio.¹⁸

a. **Cirugía de hipófisis** – al ser los tumores hipofisarios heterogéneos sus efectos sistémicos se relacionan con el eje endocrino que se comprometa, en tanto los síntomas dependerán del tipo de hormona secretada, tamaño tumoral y posible efecto de masa. Por tanto, se clasifican en macroadenomas cuando su diámetro es mayor a un 1 cm y microadenomas cuando no lo es; y dependiendo de si secreta hormona o no, en funcionante o no. Los tumores más frecuentes según la literatura corresponden al prolactinoma secretor de hormona prolactina, la enfermedad de Cushing secretor de hormona adrenocorticotrópica, y acromegalia secretor de hormona del crecimiento, su incidencia corresponde a 20 - 30%, 10 - 15% y 5 - 10% respectivamente.¹⁸ Es necesario ser exhaustivos en la exploración física de los pacientes que cursan con tumores hipofisarios ya que pacientes con acromegalia y enfermedad de Cushing presentan manifestaciones sistémicas únicas.¹⁴ Es característico que, pacientes

con acromegalia presenten sobrecrecimiento de tejidos blandos y óseo, dismorfismo facial, hipertrofia de mucosa laríngea y faríngea, engrosamiento de cuerdas vocales; los que cursan con enfermedad de Cushing asocian exceso de tejido adiposo en cara y cuello, fascies de luna llena así como cuello corto. Ambas patologías se asocian con vía aérea difícil.^{10,17} La prevalencia de vía aérea difícil es alrededor 9,1 a 10% cuando el tumor es funcionante 11,15 y de 2.6% cuando el tumor no lo es.¹⁵ Específicamente, los pacientes con acromegalia y enfermedad de Cushing tienen una alta incidencia de cursar con apnea obstructiva del sueño, los síntomas incluyen somnolencia excesiva durante el día y sueño fragmentado durante la noche; también cursan con hipoxia en el postoperatorio. La mayor morbilidad perioperatoria la representan las patologías respiratorias. La hipertensión arterial, cardiomegalia y coronariopatías son frecuentes.^{4,7}

Otros tumores, como el hiperadrenocortisolismo provoca un descenso de la inmunidad celular razón por la cual es fundamental indicar profilaxis antibiótica,

además secundario al estado de hipercoagulabilidad con que cursan pueden ameritar prevención de la enfermedad tromboembólica.³ En caso de hipertiroidismo es necesario la preparación hormonal preoperatoria adecuada.³ Así como, pacientes con hipotiroidismo preoperatorio deben de recibir esteroides y terapia hormonal de remplazo.^{3,9} Entre otras cosas, se debe considerar no sólo el aporte prequirúrgico del uso de esteroides sino la repercusión de los mismos en el organismo, como el efecto sobre la mucosa gástrica, la hiperglicemia y su potencial efecto sobre la neurona, y el riesgo de sepsis.^{3, 4} Durante la valoración prequirúrgica de estos pacientes de ser necesario se debe solicitar apoyo por parte de un equipo interdisciplinario compuesto por especialistas en otorrinolaringología, neumología, cardiología y/o terapia física.

- b. **Cirugía de Fosa Posterior** – como se menciona anteriormente es fundamental la historia clínica y la exploración física. En ellos se debe esclarecer síntomas neurológicos que sugieran aumento de presión intracraneana (PIC) y compromiso de pares

craneales tales como: el oculomotor al controlar el tamaño pupilar y la respuesta a la luz, en el preoperatorio se debe documentar su tamaño el cual a su vez servirá como parámetro de comparación para el postoperatorio. El nervio vago inerva músculos de la faringe, laringe y tráquea, cambios en la voz, disfagia, pérdida reflejo nauseoso, pueden orientar acerca de la necesidad de continuar intubados en el postoperatorio.¹⁸ Considerar que al efectuar la laringoscopia se puede desencadenar bradicardia e hipotensión reflejas por estimulación de fibras del glossofaríngeo. El Indagar acerca de la posición que llevara el paciente al intervenir, debido a la persistencia de foramen oval o cortocircuito intrapulmonar en caso de que la cirugía se realice con el paciente en posición sentado. En conjunto se debe planear la estrategia quirúrgica según la localización de la lesión, tipo de abordaje y posición del paciente dependiendo de su condición clínica.

NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL

Con el mejoramiento técnico de la neuroimagen la cirugía funcional

ha tenido un resurgimiento importante y cada vez serán más los pacientes que se presenten en la práctica neuroanestésica.⁸ Hoy en día con la cirugía estereotáxica se pueden localizar y abordar lesiones profundas que antes no era posible. Ésta comprende cirugía para padecimientos refractarios a medicamentos como: epilepsia, parkinson u otros movimientos anormales como tremor, distonias y dolor crónico. Durante la valoración preoperatoria se le debe explicar al paciente la técnica anestésica a utilizar: anestesia local, general, dormido-despierto-dormido. Pacientes con trastornos de ansiedad, claustrofobia, baja tolerancia al dolor, enfermedades psiquiátricas y demencia podrían no cooperar si se optara por utilizar una técnica con el paciente despierto. La manipulación de la vía aérea bajo condiciones especiales (estereotaxia) es extremadamente importante, predictores de vía aérea difícil y factores que puedan precipitar obstrucción de la vía aérea como algún grado de sedación en pacientes con apnea obstructiva del sueño requieren atención y planificación desde el prequirúrgico. Se deben identificar además patologías coexistentes y terapias farmacológicas utilizadas por la interacción con anestésicos, efectos proconvulsivantes y anticonvulsivantes.

CIRUGÍA NEUROVASCULAR

a. **Aneurismas**- indistintamente de su ubicación o tamaño, el brindar protección cerebral junto con técnicas de monitoreo transoperatorio aunado a un suave despertar de estar indicado, así como garantizar una estricta vigilancia postoperatoria, se convierten en los pilares terapéuticos para este tipo de patologías. Según la literatura, el tratamiento de la hipertensión en pacientes con aneurismas se recomienda para prevenir la lesión por isquemia, hemorragia intracerebral, y daño a órgano blanco como miocardio y riñones.² Durante la valoración preoperatoria se debe prestar especial atención a este aspecto ya que el manejo de la hipertensión arterial es entonces el factor más importante para evitar su ruptura. De igual manera se debe prestar atención a los síntomas y signos que sugieren ruptura como la cefalea, descrita en un 80% de los pacientes como “el dolor más fuerte de la vida” y el restante 20% como cefalea centinela, náuseas y vómito, así como rigidez de cuello. Además pueden asociar déficit neurológico focal,

parálisis de nervios craneales, alteración de campos visuales, compromiso reflejos de tallo, o déficit mental progresivo y encontrarlo inconsciente.² Si la ruptura ocurre en personas jóvenes se debe indagar acerca del consumo de sustancias tóxicas. La ruptura del aneurisma se manifiesta como hemorragia subaracnoidea (HSA). La Clasificación de Hunt y Hess (HH) ordena los signos neurológicos secundarios a la HSA.

la onda T, extrasístoles supraventriculares y ventricular, inclusive pueden llegar a presentar lesiones cardíacas en forma de microhemorragias subendocárdicas, caída abrupta de la velocidad de acortamiento y de la fracción de eyección, acompañado de discinesia ventricular, esto obliga que en el preoperatorio se deba indagar la existencia de algún compromiso cardiovascular.³ Indagar acerca de anomalías

Tabla 1. Clasificación de Hunt y Hess

GRADO	DEFINICIÓN
I	Asintomático o cefalea leve
II	Cefalea moderada e intensa, rigidez nuca, déficit pares craneales
III	Confusión, letargia o síntomas focales leves
IV	Estado comatoso o postura extensora.

Tomado de Sánchez Suen M. “Evaluación Preoperatoria”, Manual Técnico de Manejo en Anestesia,” pp. 10-17, 2005

Aún con un HH I y II durante la visita preanestésica se puede dialogar con el paciente, en los casos de HH III y IV se debe garantizar la estabilidad hemodinámica desde el preoperatorio, puede ser necesaria la sedación junto con soporte ventilatorio. En más de la mitad de los casos, las HSA se complican con trastornos del ECG (taquicardia, bradicardia, inversión de

electrolíticas como hiponatremia, hipocalcemia, hipomagnesia, e hipocalcemia pueden ameritar corrección en el preoperatorio. Los pacientes que presentan vasoespasmio cerebral y son tratados con terapia triple H (hipertensión, hipervolemia e hemodilución) pueden resultar con edema pulmonar si de fondo manejan una pobre reserva cardíaca.¹⁸

b. **Malformaciones arteriovenosas**- durante la

visita preanestésica se debe conocer en forma detallada al paciente. Su estado puede comprometerse con HSA, déficit neurológico, convulsiones, cefalea o inclusive encontrarse asintomáticos. Los aneurismas cerebrales también pueden asociarse con MAV. Desde el perioperatorio es fundamental ejercer un control estricto de la presión arterial.

c. **Enfermedad carotídea**

durante la valoración es frecuente encontrarse con pacientes de edad avanzada que asocian comorbididades que elevan aún más el riesgo perioperatorio (HTA, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, neumopatías, neuropatías) entre otras. Lo más importante es valorar su existencia y detallar el estado neurológico actual para lograr identificar nuevas alteraciones. El inicio de bloqueadores de canales de calcio (usualmente nimodipino) para profilaxis de isquemia cerebral debe de continuarse en el preoperatorio,¹⁸ sin embargo, puede afectar el manejo hemodinámico durante el transquirúrgico.²⁵

El objetivo de nuestra intervención prequirúrgica es establecer una técnica anestésica que permita modular el manejo integral de la presión arterial sistémica y así evitar la inestabilidad hemodinámica (taquicardia e hipotensión) durante el transoperatorio. Durante la valoración preanestésica es fundamental atender dos aspectos:

a. La mayoría de pacientes pertenece al sexo masculino, los cuales asocian factores de riesgo cardiovasculares propios de los ateromatosis como la hipertensión arterial, diabetes, dislipidemia, edad y tabaquismo.^{6,24} El apoyo de especialistas en el preoperatorio para tratar factores de riesgo modificables podría representar una disminución en la morbimortalidad durante el trans y postquirúrgico. La hipertensión arterial debe estar controlada antes de la operación, su tratamiento debe mantenerse como premedicación. La incidencia de déficit neurológico es mayor en pacientes con descontrol durante el preoperatorio.¹ Inclusive se recomienda retrasar los procedimientos electivos si la presión arterial en el preoperatorio es mayor a 180/110 mm Hg.¹² Sin embargo, las recomendaciones de las guías de la ACC/AHA

orientan acerca de esto.²¹ El paciente debe dejar el tabaco para reducir la incidencia de accidente cerebrovascular (ACV) y reestenosis carotídea, además de mejorar la cicatrización.³

b. El efecto deletéreo que representa la ansiedad del paciente sobre el sistema cardiovascular exige que durante la visita preanestésica se establezca una estrecha relación donde se le brinde información al paciente que ayude a disminuirla.

Entonces, el interrogatorio y la exploración física junto con los estudios de laboratorio y gabinete permiten conocer no sólo el grado de compromiso neurológico, sino el estado cardiovascular actual. Pueden asociar desde un déficit neurológico transitorio, progresivo, permanente o cursar asintomáticos, asociar alteraciones del lenguaje, cambios en la visión que incluyen amaurosis fugaz, cambios en la retina, también se les puede auscultar soplo carotídeo; asociar déficit motor y/o sensitivo en las extremidades. El hallazgo de enfermedad carotídea bilateral debe ser anotado así como la angina, infarto miocárdico, insuficiencia cardíaca y presencia de arritmias. Muchos pacientes con estenosis carotídea pueden necesitar terapia antiplaquetaria

y/o anticoagulante, al existir pocos estudios que cuantifiquen si su utilización se asocia a un incremento en el riesgo del sangrado la decisión de si se continúa o no debe tomarse en conjunto con el neurocirujano o neurólogo.¹⁸

TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

El trauma craneoencefálico (TCE) puede ser leve, moderado o grave con o sin lesiones agregadas. Factores como la edad, estudios de gabinete, escala de Glasgow, reactividad pupilar e inestabilidad hemodinámica son factores pronósticos. La alteración del estado de conciencia es paralela a la gravedad de la HEC. Después del traumatismo craneal, menos del 3% de los pacientes con puntuación de Glasgow entre 13 – 15, y entre un 10-20% con puntuación entre 9 y 12 desarrollan HEC. La presencia de manifestaciones de enclavamiento (midriasis, hipertensión y bradicardia) puede indicar una HEC grave.³ El abordaje integral que se inició en el paciente con TCE debe de continuarse al ser abordado por el anestesiólogo en su valoración preanestésica, sobretodo cuando se trata de traumatismos que ameriten una intervención quirúrgica urgente, por lo que la evaluación es una fase ineludible para anticipar posibles

complicaciones en la instancia perioperatoria. Durante la valoración preanestésica se debe prestar atención además al sistema respiratorio, su compromiso es la complicación más frecuente en estos pacientes, éste suele ser de origen multifactorial como la presencia de infección respiratoria secundaria a un síndrome de aspiración bronquial. La hipoxemia con la que suelen cursar puede relacionarse con contusión pulmonar, neumotórax postraumático o una atelectasia favorecida por trastornos de la ventilación. Menos frecuente, pero descrito en la literatura el edema pulmonar neurogénico, que se ve en los pacientes más graves. Se debe indagar sobre el estado hemodinámico del paciente ya que el sistema cardiovascular puede cursar por un estado hiperdinámico caracterizado por un aumento del volumen circulatorio, taquicardia e hipertensión arterial, anomalías electrocardiográficas como trastornos de la repolarización que pueden hacer pensar en una isquemia miocárdica; o una lesión miocárdica cuyo mecanismo podría vincularse a la descarga simpática intensa.

La hipovolemia, a su vez puede tener su origen en una hemorragia, o ser de tipo farmacológico (uso de diuréticos) o factores hormonales (diabetes insípida, secreción de factor natriurético

auricular). Tener en cuenta que los efectos hemodinámicos de ésta pueden ocultarse también por la respuesta de la Triada de Cushing a la HEC, (hipertensión arterial y bradicardia), o hipotensión de origen neurológico.⁵ Los trastornos de la coagulación se producen en el 19% de los pacientes.¹⁶ Estos pueden obedecer a hemodilución por hemorragias abundantes o a una coagulopatía por consumo. El consumo previo de antiagregantes o de anticoagulantes aumenta la mortalidad en un factor de 4 a 5.¹³ Por lo que es imperativo corregir los trastornos de la hemostasia antes de la intervención quirúrgica.

Entonces, durante la valoración preanestésica se debe atender aspectos como:

- a. Medidas no farmacológicas:
 - Posicionamiento y elevación de la cabeza: de modo que se favorezca no sólo el drenaje del retorno venoso sino la PIC.
 - Colocación de Sonda Foley.
- b. Medidas farmacológicas:
 - Protección de la vía aérea. Si el paciente amerita colocarse en ventilación mecánica se debe asegurar una adecuada oxigenación que prevenga la hipoxia, idealmente mantener una saturación igual o mayor a 95%, con normocapnia

(CO₂ 32-35 mm Hg) y respecto al PEEP, se debe restringir su uso en lo posible o utilizarlo en forma fisiológica.

- Sedación, analgesia y relajación neuromuscular en el preoperatorio van a depender del compromiso neurológico de un paciente intubado donde no sólo es necesario abolir el estímulo del tubo orotraqueal sino tratar el dolor preanestésico.
- El uso de las diferentes terapias diuréticas o soluciones hiperosmolares exige se corrobore su estado electrolítico durante el preoperatorio.
- Mantenimiento del soporte inotrópico con aminos vasoactivas desde el preoperatorio están en pro de asegurar una adecuada presión de perfusión cerebral sobretodo en la zona perilesional o de penumbra de modo que se garantice un adecuado aporte de oxígeno. O de lo contrario tratar la hipertensión arterial (PAM > 120mmHg) cuando sea deletérea y se corre el riesgo de empeorar el edema cerebral por excesiva presión intravascular especialmente si la

autorregulación esta comprometida.

- Manejo desde el preoperatorio del estado hiperglicémico así como hipertérmico ya que ambos comprometen la integridad neuronal.

El conocer el mecanismo de trauma, la lesión que se originó, mecanismos fisiológicos-patológicos desencadenados a consecuencia del mismo, compromiso hemodinámico del paciente, y la terapéutica empleada, nos orienta en el preoperatorio sobre la técnica, monitoreo y cuidados en el transoperatorio así como en el postoperatorio.

CIRUGÍA COLUMNA

Estos pacientes presentan diversas alteraciones que deberán considerarse en el momento de la valoración preanestésica, dependiendo de su patología de fondo la instrumentación de la vía aérea exige disponer de diversas técnicas para su manipulación, así como administrar de ser necesario antisialogogos y procinéticos gástricos. Sí asocian compromiso de la función pulmonar puede ser necesario pre-acondicionar su estado. La administración de ansiolíticos queda sujeta al estado de conciencia y mantenimiento de reflejos protectores de la vía aérea.

PROCEDIMIENTOS DE NEURORADIOLOGÍA Y NEUROIMAGEN

La anestesia ha llegado a jugar un rol crucial en facilitar los procedimientos neuroradiológicos, lo cual exige un entendimiento específico de cada uno de ellos, sus potenciales complicaciones y manejo de las mismas.²³ Es necesario contemplar ciertas situaciones cuando se realizan estos procedimientos fuera de SOP.^{5,15}

- a. Distancia o inaccesibilidad del paciente, así como un área reducida de trabajo.
- b. Manipulación activa de la hemodinamia y la conciencia en pacientes inmovilizados
- c. Valoraciones frecuentes del estado neurológico
- d. Estudios prolongados
- e. Monitoreo restringido
- f. Riesgo de complicaciones fatales que requieren manejo interactivo rápido
- g. Reacciones idiosincráticas a los medios de contraste sobretodo agentes iónicos.
- h. Posibilidad de hacer un cirugía de emergencia.
- i. Sala de Rayos X: concentración de radiaciones ionizantes.

Indistintamente si se tratará de un procedimiento de emergencia se debe realizar una revisión del expediente médico y exploración física sobretodo:

- a. Vía aérea, de modo que se pueda anticipar complicaciones por su manipulación en pacientes con artritis reumatoidea, espondilitis anquilosante, tumoraciones cervicales).
- b. Estado cardiovascular.
- c. Estado neurológico, déficit neurológico asociado, experiencias con procedimientos de esta índole.
- d. Evaluar antecedentes de alergias a mariscos, o medicamentos como la protamina.
- e. Evaluar el estado de coagulación.

El objetivo es trazar el plan anestésico y que se le comunique al mismo paciente o a sus familiares con la finalidad de que se enteren de los riesgos que se asumen al llevarse a cabo el procedimiento.⁸ Se premedicará a los pacientes que su condición lo amerite y sea tolerado por su patología de fondo; así mismo se debe evaluar en el preoperatorio la administración de antibióticos, esteroides. Por la diversidad de procedimientos, se sugiere trazar un plan terapéutico donde se contemple de acuerdo al procedimiento la conducta anestésica a seguir, si se va mantener al paciente despierto el objetivo es detectar en forma temprana alteraciones en su estado neurológico que sugieran una nueva lesión, o en su caso

bajo una sedación consciente, inconsciente e inclusive hasta una anestesia general.

RESUMEN

El manejo anestésico del paciente neuroquirúrgico debe orientarse según los hallazgos de la valoración preanestésica. Ésta pretende anticiparse y corregir, en la medida de lo posible, situaciones adversas secundarias a la patología presente, de modo que no sólo se disponga de técnicas y recursos idóneos sino también se considere soporte médico especializado preoperatorio y postoperatorio con la finalidad de garantizar un manejo integral al paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, M. et al., "Coronary risk evaluation in patients with transient ischemic attack and ischemic stroke: a scientific statement for healthcare professionals from the stroke council and the council on clinical cardiology of the American Heart Association/American Stroke Association," *Circulation*, vol. 108, no. 10, pp. 1278–1290, 2003.
2. Bederson J, et al., "Guidelines for the Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Statement for Healthcare Professionals From a Special Writing Group of the Stroke Council American Heart Association,"

Stroke;40:994-1025, 2009.

3. Bruder N, et al, P. Anestesia-Reanimación, Anestesia en neurocirugía, Elsevier SAS; 36-613-B-10, pp. 10-11, 2005.
4. Carrillo R, et al. Neuroanestesiología y cuidados intensivos neurológicos. 2007, Mexico D.F. Editorial Alfil, S.A pp. 99-105.
5. Chesnut R, M. "Neurogenic hypotension in patients with severe head injuries". *J Trauma* 44:958-63, 1998.
6. Creager MA, Jones DW, Easton JD, Halperin JL, Hirsch AT, Matsumoto AH, et al., "Atherosclerotic vascular disease conference: writing group V: medical decision making and therapy". *Circulation*;109:2634-42, 2004.
7. Fatti L, et al. "Prevalence and pathogenesis of sleep apnea and lung disease in acromegaly" *Anesthesiology Pituitary*;4:259-62, 2001.
8. González, ML., et al., "Manejo anestésico en cirugía funcional," *Revista Mexicana de Anestesiología* Vol. 29. Supl. 1, pp S176-S182; 2006 .
9. Inder and P. J. Hunt, "Glucocorticoid replacement in pituitary surgery: guidelines for perioperative assessment and management," *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 87, no. 6, pp. 2745–2750, 2002.
10. Juvin P, et al. "Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients," *Anesthesia &*

- Analgesia, vol. 97, no. 2, pp. 595–600, 2003.
11. Matis G, et al. “The Glasgow Coma Scale a brief review. Past, present, future,” *Acta Neurológica Bèlgica*, vol. 108, no. 3, pp. 75–89, 2008.
 12. Mayberg, et al., “Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis,” *Journal of the American Medical Association*, vol. 266, no. 23, pp. 3289–3294, 1991.
 13. Mina A. “Intracranial complications of preinjury anticoagulation in trauma patients with head injury”. *J Trauma*;53:668-72,2002.
 14. Nemergut E, et al. “Perioperative management of patients undergoing transsphenoidal pituitary surgery,” *Anesthesia & Analgesia*, vol. 101, no. 4, pp. 1170–1181, 2005.
 15. Nemergut E. “Airway management in patients with pituitary disease: a review of 746 patients”. *J Neurosurg Anesthesiol*;18:73-7,2006.
 16. Piek J, et al. “Extracranial complications of severe head injury”. *J Neurosurg*;77:901-7,1992.
 17. Schmitt H, et al, M. “Difficult intubation in acromegalic patients: incidence and predictability,” *Anesthesiology*, vol. 93, no. 1, pp. 110–114, 2000.
 18. Sivanaser V, et al. “Preoperative Assessment of Adult Patients for Intracranial Surgery” *Anesthesiology Research and Practice*; pp. 11, 2010.
 19. Tempelhoff R, et al EJ. “Anticonvulsant therapy increases fentanyl requirements during anaesthesia for craniotomy”. *Can J Anaesth*, 37:327-32;1990.
 20. Tempelhoff R, et al. “Fentanyl induced electrocardiographic seizures in patients with complex partial epilepsy”. *J Neurosurg*; 77:201-8, 1992.
 21. Troncoso V. “Evaluación Preoperatoria” *Rev. Med. Clin. Condes*; 22(3) 340- 349, 2011.
 22. Vance M., “Perioperative management of patients undergoing pituitary surgery,” *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, vol. 32, no. 2, pp. 355–365, 2003.
 23. Varma, K. Et al., “Anaesthetic considerations for interventional Neuroradiology”, *British Journal of Anaesthesia* 99 (1): 75–85;2007.
 24. Watts K, et al. “The impact of anesthetic modality on the outcome of carotid endarterectomy”. *Am J Surg*;188:741-7, 2004.
 25. Young, W. “Anesthesia for Endovascular Neurosurgery and Interventional Neuroradiology,” *Anesthesiology Clin* 25; 391–412, 2007.