



Hemorragia subaracnoidea en el servicio de Admisión Continua del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Luis Fernando Huerta Montiel, ** Amada Wilkins Gamiz, ** Rodolfo Silva Romo, * María Teresa Than G**

RESUMEN

Antecedentes: la hemorragia subaracnoidea es un padecimiento con alta morbilidad y mortalidad. El diagnóstico requiere de su sospecha clínica. Sus complicaciones más frecuentes son electrolíticas y electrocardiográficas. El diagnóstico definitivo se realiza con estudios complementarios, como: TAC, resonancia magnética o arteriografía cerebral. Debe evaluarse en cuáles pacientes está indicada una intervención quirúrgica, como en el hematoma intracerebral extenso, aneurisma de arteria cerebral, malformación arteriovenosa o hidrocefalia aguda.

Objetivo: describir los hallazgos clínicos, de imagen diagnóstica y complicaciones en pacientes con hemorragia subaracnoidea, admitidos en el servicio de Admisión Continua del Centro Médico Nacional Siglo XXI en un periodo de seis meses.

Material y método: estudio prospectivo, descriptivo, observacional y transversal efectuado en 43 pacientes en quienes se estudiaron las variables: edad, sexo, resultados de laboratorio, clasificación de Hunt y Hess, Fisher y panangiografía. Se utilizó el sistema SPSS V 10.

Resultados: se estudiaron 43 pacientes con edad promedio de 62 años. El género femenino fue el más frecuente, 60.5%. Las alteraciones electrolíticas fueron: hipocalémia 39.5% e hiponatremia 23.3%. El ritmo sinusal normal fue el que más se presentó, 60.4%. En la escala de Hunt y Hess el grado II fue el más frecuente, 62.8%, 15 puntos en la escala de Glasgow correspondió a 58.1%; 18 pacientes (41.8%) fueron grado IV en la escala de Fisher. La panangiografía se realizó a 33 pacientes, 70% tuvieron aneurismas cerebrales, 39% de ellos en la circulación anterior. El clipaje de aneurismas se realizó en 46.5%, derivación ventriculoperitoneal a 72.7%. La mortalidad fue de 4.6%.

Palabras clave: TAC, hemorragia subaracnoidea, escalas de Hunt y Hess y Fisher

ABSTRACT

Background: The subarachnoid hemorrhage is an entity with a high morbidity and mortality. The diagnosis requires the clinical suspicion. The most frequent complications are electrolytic and electrocardiographic alterations. The definitive diagnosis is performed with complementary studies: computed tomography, magnetic resonance or cerebral arteriography. It must be evaluated in whom is indicated surgical intervention like in large intracerebral haematoma, cerebral aneurysm artery, arteriovenous malformation or acute hydrocephalus.

Objective: We describe the clinical findings, diagnostic imaging and outcomes in patients with subarachnoid hemorrhage evaluated at the Emergency Room, CMN Siglo XXI during a 6 months period.

Material and method: Descriptive, observational and transversal study 43 patients, it was made a prospective,. It was studied the next variables: age, sex, laboratory results, Hunt y Hess and Fisher classification, as well as panangiography study. We used a SPSS V 10.

Results: Study in 43 patients, middle age 62 years, 41.8%. Females were the most frequent, 60.5%. The electrolytic alterations were: hipocalémia 39.5%, hiponatremia 23.3%. Normal sinus rhythm was the most frequent, 60.4%. On the Hunt and Hess Scale, the second grade was the most frequent 62.8%, 15 points on the Glasgow Scale corresponded to 58.1%. 18 patients (41.8%) were IV Grade on the Fisher Scale. The panangiography was realized to 33 patients, it was fined that 70% had cerebral aneurysm, 39% of them at the anterior circulation. The aneurysm clipaje was performed on 46.5%, ventriculoperitoneal derivation was performed to 72.7%. The mortality was 4.6%.

Key words: computed tomography, subarachnoid hemorrhage, Hunt y Hess and Fisher Scales.

* Jefe de servicio.

** Médico de Base.

Servicio de Admisión Continua, Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, DF.

Correspondencia: Dr. Rodolfo Silva Romo, servicio de Admisión Continua, Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI. Av. Cuauh-

témoc 330, colonia Doctores, México 06720, DF.

Recibido: 7 de mayo, 2009. Aceptado: enero, 2010.

Este artículo debe citarse como: Huerta-Montiel LF, Wilkins-Gamiz A, Silva-Romo R, Than-GMT. Hemorragia subaracnoidea en el servicio de Admisión Continua del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Med Int Mex 2010;26(3):237-242.

www.nietoeditores.com.mx

La hemorragia subaracnoidea es un padecimiento común y devastador, con alta morbilidad y mortalidad, aun a pesar del progreso en varios de los tratamientos.^{1,2,12} Veyna y su grupo, y otros autores, han descrito que cada año aproximadamente 30,000 americanos padecen hemorragia subaracnoidea no traumática.⁶ La incidencia actual no se ha modificado en las últimas tres décadas, y se estima entre 10 a 15 por cada 100,000 personas por año, como lo mencionan Linn y col.^{2,3,6}

Algunos informes refieren que aproximadamente 1% de los pacientes que llegan con cefalea a los servicios de urgencias tiene hemorragia subaracnoidea; sin embargo, hay estudios que muestran que hasta 12% de los pacientes con cefalea severa de presentación aguda y examen neurológico normal tienen hemorragia subaracnoidea.¹⁴

La hemorragia subaracnoidea se define como el escape de sangre a partir de un vaso arterial o venoso hacia el espacio subaracnoideo, que en condiciones normales está ocupado sólo por líquido cefalorraquídeo, nervios y vasos craneales.¹

A pesar de que la hemorragia subaracnoidea es provocada con más frecuencia por la rotura de aneurismas saculares en 90%, Charles Vega y sus colaboradores refieren también la existencia de aneurismas fusiformes o disecantes múltiples hasta en 30%. La rotura de aneurismas cerebrales es un evento potencialmente letal, con una mortalidad alta, aproximadamente de 40 a 50% en los primeros 30 días, si el paciente es valorado en las primeras 24 horas del evento la mortalidad disminuye a 35%. El 10% muere antes de tener alguna atención médica.²⁶

Entre 3.6 y 6% de la población general tiene aneurismas intracraneales, la mayor parte de estos no se detectan hasta que se rompen. Hay muchas otras causas de hemorragia del sistema nervioso central, como las malformaciones arteriovenosas intracraneales o intraespinales, hemorragias hipertensivas, tumores intracraneales, discrasias sanguíneas, meningoencefalitis o secundarias a traumatismos. El 80% de la hemorragia subaracnoidea no traumática está relacionada con la rotura de aneurismas.^{4,5,13,14}

Su causa no puede determinarse en 13 a 22% de los casos, a pesar de los estudios complementarios para su diagnóstico, se describe que 23 a 53% de los pacientes no se diagnostican en su primera visita médica. El vasoespasio cerebral secundario a la hemorragia aneurismática es un gran riesgo de morbilidad y mortalidad y es la causa

más común de déficit neurológico posterior, que afecta a 30% de los que sobreviven a un evento inicial.^{6,11,14}

Entre los síntomas y signos clínicos que hacen sospechar el diagnóstico se encuentran: cefalea, que típicamente se manifiesta en forma abrupta durante el ejercicio. Es severa y se asocia con dolor en el cuello, náusea, vómito, pérdida transitoria de la conciencia y, en ocasiones, afectación del nervio oculomotor. Otros datos que se han relacionado con el diagnóstico son el dolor retroocular y los signos meníngeos.^{13,14,15,21}

Para su evaluación clínica se han descrito varias escalas. Actualmente las más utilizadas son la de Hunt y Hess (71%), de la Federación Mundial de Cirugía Neurológica (19%) y 10% utilizan alguna otra escala para reportar sus resultados, como la escala de Glasgow, que puede valorar el daño cerebral según su calificación en leve, moderado y severo.^{7,26}

Wiesmann y su grupo¹⁰ mencionan que la hemorragia intracraneal se detecta en forma frecuente con estudio de tomografía simple de cráneo porque permite evaluar la presencia de sangre en la hemorragia subaracnoidea secundaria a la rotura de un aneurisma intracraneal. Aunque su estimación exacta es limitada, se menciona que dicho estudio revela hasta 90% de los casos; sin embargo, puede ser negativo si se realiza 1 o 2 días posteriores a la manifestación clínica. En pacientes con hemorragia subaracnoidea se ha incrementado el uso de la TAC angiográfica en la detección de aneurismas cerebrales en comparación con la angiografía de sustracción digital, ya que esta última es invasora e implica riesgos. La imagen de resonancia magnética es de baja sensibilidad para la detección rutinaria de hemorragia hiperaguda y, especialmente, para la detección de sangre subaracnoidea. La TAC de cráneo contrastada y la resonancia magnética angiográfica con una buena técnica, permiten el diagnóstico de aneurismas en 90 a 95%. En 40 a 76% se realiza estudio de angiografía cerebral para la detección de aneurismas o malformaciones vasculares como causa de hemorragia subaracnoidea, como lo menciona Linn y sus colaboradores.^{3,8,9,10,15}

Entre las principales complicaciones que presentan los pacientes con hemorragia subaracnoidea están las alteraciones electrolíticas y electrocardiográficas. La hiponatremia e hipernatremia se observan, frecuentemente, en el periodo agudo posterior a la hemorragia. Adnan y su grupo realizaron un estudio que incluyó a 300 pacientes y observaron que 30% tuvo hiponatremia

y 19% hipernatremia en los primeros nueve días de haber sido diagnosticada. La hiponatremia se asoció con más frecuencia en mayores de 60 años y la hipernatremia en sujetos jóvenes.^{16,17,18,24}

En 1938, Aschembrenner y Bodechtel describieron, por primera vez, algunas de las alteraciones electrocardiográficas observadas en la hemorragia subaracnoidea, entre las cuales están los cambios inespecíficos de la onda T, supradesnivel del segmento ST como en el infarto agudo del miocardio, QT prolongado, onda U prominente; además de las siguientes arritmias: bradicardia sinusal y la taquicardia paroxística supraventricular.^{19,23}

El vasoespasio es una complicación potencialmente mortal, que se presenta por lo general en los primeros 7 a 10 días del evento, el que puede prevenirse con cirugía temprana o con la administración oportuna de nimodipino. La hipovolemia, restricción de líquidos y el vasoespasio son factores de riesgo en la isquemia cerebral relacionada con la hemorragia subaracnoidea, por lo que se sugiere tratarla con terapia triple H (hipertensión, hemodilución e hipervolemia).^{17,18,20,21,22,24}

Los pacientes con hemorragia subaracnoidea deben operarse tempranamente con clipaje aneurismático, atención de la hidrocefalia o tratamiento endovascular.^{20,21}

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo, descriptivo, transversal y observacional efectuado en el servicio de Admisión Continua de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Siglo XXI del IMSS, en la Ciudad de México, en un periodo de seis meses. Se incluyeron pacientes que acudieron a ese servicio con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea. En todos se registraron las siguientes variables: edad, sexo, signos vitales y exámenes de laboratorio. Las escalas utilizadas para la valoración de la hemorragia subaracnoidea fueron la clasificación de Hunt y Hess, la escala de Fisher y se describieron los resultados de la panangiografía. La información se codificó y capturó en el programa de cómputo SPSS V10.

RESULTADOS

Se incluyeron 43 pacientes: 26 mujeres (60.5%) y 17 hombres (39.5%) de edad promedio de 62 años (22-90

años), con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea. La séptima década de la vida fue la más afectada, 41% (18/43), 23% de los pacientes de la quinta década de la vida, seguidos de 12% (5/43) de los comprendidos entre 21 y 30 años de edad. Los porcentajes menores se encontraron en pacientes entre 31 y 40 años, así como entre 81 y 90 años, ambos con 5%.

En el Cuadro 1 se aprecia la mínima, máxima, media y promedio con desviación estandar de los valores de las siguientes variables: edad, signos vitales y resultados de laboratorio que se realizaron a estos pacientes.

De las alteraciones electrolíticas que se encontraron en el estudio, la hiponatremia ($\text{Na} < 135\text{mEq/dL}$) se presentó con mayor frecuencia, 23.3% (10/43), y la hipernatremia ($\text{Na} > 145\text{mEq/dL}$) 13.9% (6/43). El potasio también tuvo alteraciones. La hipocalcemia ($\text{K} < 3.5\text{mEq/dL}$) fue la más frecuente 39.5% (17/43), la hipercalemia ($\text{K} > 4.5\text{mEq/dL}$) 4.6% (2/43) y el potasio dentro de límites normales se reportó en 55.9% (24/43).

Las arritmias cardíacas fueron: ritmo sinusal normal 60% (26/43), seguido de bradicardia sinusal 21% (9/43), taquicardia paroxística supraventricular 10% (4/43) y extrasístoles ventriculares 5% (2/43). Las menos frecuentes fueron: extrasístoles auriculares y fibrilación auricular, ambas con 2% (1/43).

De los 43 pacientes ingresados al estudio, se realizó panangiografía a 76.6% (33/43). De estos, 18% (6/33) se reportaron normales, 9% (3/33) tuvieron malformaciones arteriovenosas, 70% (23/33) aneurismas cerebrales y sólo un paciente tuvo aneurisma y malformaciones arteriovenosas, 3%.

En los 23 pacientes con aneurismas cerebrales, la circulación cerebral anterior fue la más afectada con 39% (9/23) seguida de la circulación media y posterior, ambas con 30.5% (7/23).

Las diferentes localizaciones de los aneurismas y de las malformaciones arteriovenosas se describen en el Cuadro 2.

Los diferentes procedimientos realizados a los pacientes en este estudio se muestran en la Figura 1.

El mayor porcentaje de casos, 62.8% (27/43) correspondió al grado II en la escala de Hunt y Hess y 41.9% (18/43) al grado IV de la escala de Fisher, como se muestra en las Figuras 2 y 3, respectivamente.

En la calificación de la escala de Glasgow se agruparon en tres grados de severidad: daño severo (menos de 8), que

Cuadro 1. Resultados de las diferentes variables estudiadas en los pacientes con hemorragia subaracnoidea

Variable	Mínima	Máxima	Media	$x \pm DE$
Edad	22	90	62	56.12 ± 16.25
TAS	70	230	130	135.58 ± 28.31
TAD	60	140	80	82.33 ± 15.86
FR	12	26	20	19.05 ± 3.27
Temperatura	35	38	36.2	36.36 ± 59
Na	130	167	138	138.71 ± 6.44
K	2	5.6	3.6	3.54 ± 0.57
Cr	0.4	5.6	0.7	0.83 ± 0.77
Plaquetas	61,000	524,000	240,000	$248,000 \pm 80,288$
Leucocitos	2,500	30,800	12,500	$12,223 \pm 4,663$
Hb	11.2	16.8	14	13.9 ± 1.41
Glucosa	85	426	130	158.9 ± 75.5

TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; FR: frecuencia respiratoria; Na: sodio; K: potasio; Cr: creatinina; Hb: hemoglobina; DE: desviación estándar.

Cuadro 2. Localización de aneurismas y de malformaciones arteriovenosas mediante panangiografía

Localización de aneurismas	Frecuencia n = 33	Porcentaje
ACPD y ACMI	1	3
Arteria hipofisiaria superior	1	3
Arteria cerebral posterior izquierda	1	3
Arteria pericallosa izquierda	2	6
ACMI	2	6
ACMD	4	12
ACPI	4	12
ACPD	1	3
MAV cortical frontal izquierda	1	3
MAV espinal angiomatosa	1	3
MAV frontoparietal izquierda	1	3
ACMD + ACA + MAV	1	3
ACA	7	22
Sin aneurisma	6	18

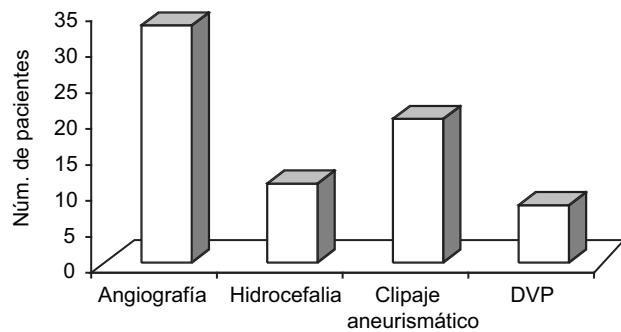
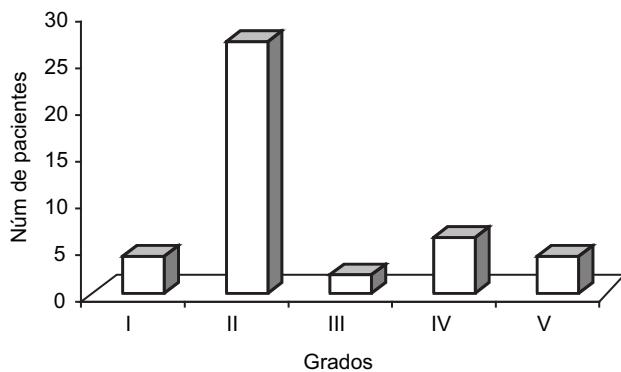
ACPD: arteria cerebral posterior derecha; ACMI: arteria cerebral media izquierda; ACMD: arteria cerebral media derecha; ACPI: arteria cerebral posterior izquierda; MAV: malformación arteriovenosa; ACA: arteria cerebral anterior.

correspondió a 21% (9/43), moderado (9-12) con 23% (4/43) y leve (1-5) con 43% (30/43).

Dos pacientes (4.6%) fallecieron a su ingreso, antes de poder realizarles estudios complementarios.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelan que los pacientes ingresados al servicio de Admisión Continua de la Unidad

**Figura 1.** Procedimientos realizados en pacientes con hemorragia subaracnoidea.**Figura 2.** Resultados en la escala de Hunt y Hess realizada a pacientes con hemorragia subaracnoidea.

Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante seis meses fueron, aproximadamente, 1,800, de los que 43 (2.3%) tenían hemorragia subarac-

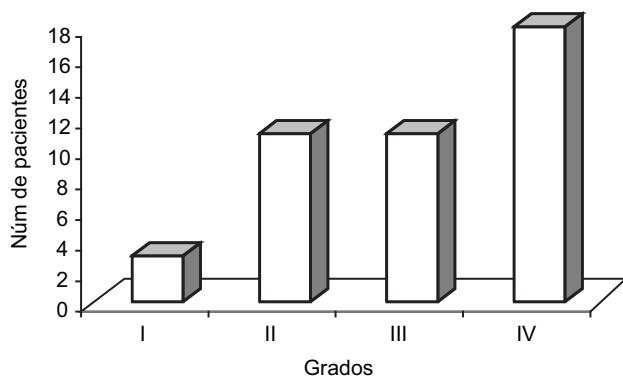


Figura 3. Resultados en la escala de Fisher realizada a pacientes con hemorragia subaracnoidea.

noidea, lo cual concuerda con lo referido por Jonathan A. Edlow que menciona una frecuencia de 1 a 2% de los ingresos a los servicios de urgencias. Aunque otros autores, como Nieto de Pascual, refieren 5.17%.^{14,22}

La edad promedio en este estudio fue 62 años (límites 22 y 90), las mujeres fueron las más afectadas 60.5% (26 pacientes) en comparación con los hombres 39.5% (17 pacientes), similar a la serie de Osawa y su grupo que encontraron una edad promedio de 60 años y mayor frecuencia en las mujeres.¹²

La hemorragia subaracnoidea altera el eje neuroendocrino y ocasiona trastornos hidroelectrolíticos. Lo más frecuente es la alteración en la natremia, como lo refieren Qureshi y Carlotti, la hiponatremia se reporta en 30%, hipernatremia en 19%, lo cual concuerda con nuestro estudio que reportó 23.3% (10/43) hiponatremia y 13.9% (6/43) hipernatremia.^{16,17}

Al igual que lo reportado por Aschenbrenner y Bodechtel, la arritmia más frecuente fue la bradicardia sinusal; no se observaron alteraciones en la onda T y segmento ST.^{19,23}

En nuestro estudio la clasificación clínica de Hunt y Hess más frecuente fue el grado II, 62.7% (27/43) y grado I, 9.3% (4/43), similar a lo reportado por Oshiro.⁷

A todos los pacientes que ingresaron con sospecha de hemorragia subaracnoidea se les realizó tomografía y se diagnosticó al 100% (43 pacientes), tal como lo refieren algunos autores, que reportan 100% en la detección de hemorragia subaracnoidea en las primeras 12 horas y en 85% en las primeras 48 horas.^{8,9,10}

Al igual que lo observado en otros estudios, la hidrocefalia aguda se detectó en 25.5% (11/43), cuya estimación

es de 20 a 30%. Se realizó derivación ventrículo peritoneal en un tercio de ellos (8/11).

Al contrario de lo observado en el estudio de Egge y colaboradores, donde el mayor número de pacientes estaba en el grado II de la escala de Fisher, nuestros resultados indicaron el grado IV como el más frecuente con 41.8% (18/43), como se menciona en la Figura 3.²⁴

La angiografía se realizó en 76.6% (33/43), al igual que lo reportado por el grupo de Linn y sus colaboradores la circulación anterior fue la más afectada con 39%, lo cual concuerda con Corsten. En 15 a 20% la arteriografía se reporta normal, nosotros observamos estudios normales en 18%.^{3,7,27}

El clipaje de aneurisma es la técnica quirúrgica más frecuente; en nuestra serie se realizó en 46.5% (20/43).

A pesar de que la hemorragia subaracnoidea es un padecimiento devastador, con alta incidencia de muerte en las primeras 24 horas, con una mortalidad de 25%, en nuestra serie fue de 4.6% (2/43) en las primeras seis horas de su ingreso a la Unidad.¹

CONCLUSIÓN

Para disminuir la morbilidad y mortalidad son importantes la sospecha y el diagnóstico oportuno, así como el tratamiento adecuado de la hemorragia subaracnoidea.

REFERENCIAS

1. Suarez JI, Tarr RW, Selman WR. Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *N Engl J Med* 2006;354:387-396.
2. Mayberg MR, Batjer H, et al. Guidelines for the Management of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Stroke* 1994;25(11):2315-2324.
3. Linn FHH, Rinkel GJE, Algra A, et al. Incidence of Subarachnoid Hemorrhage. *Stroke* 1996;27(4):625-628.
4. Ildan F, Tuna M, et al. Prognosis and prognostic factors for unexplained subarachnoid hemorrhage: Review of 84 cases. *Neurosurgery* 2002; 50(5):1015-1023.
5. Hayward RD, O'Reilly GVA. Intracerebral hemorrhage: accuracy of computerized transverse axial scanning in predicting the underlying etiology. *Lancet* 1976;1:1-4.
6. Veyna RS, Seyfried D, et al. Magnesium sulfate therapy after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 2002;96:510-514.
7. Oshiro EM, Walter KA, et al. A new subarachnoid hemorrhage grading system based on the Glasgow Coma Scale: A comparison with the Hunt and Hess and World Federation of Neurological Surgeons Scales in a Clinical Series. *Neurosurgery* 1997;41:140-148.
8. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery* 1980;6:1-9.

9. Velthuis BK, Van Leeuwen MS, et al. Surgical anatomy of the cerebral arteries in patients with subarachnoid hemorrhage: comparison of computerized tomography angiography and digital subtraction angiography. *J Neurosurg* 2001;95:206-212.
10. Wiesmann M, Mayer TE, et al. Detection of hyperacute subarachnoid hemorrhage of the brain by using magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 2002;96:684-689.
11. Liu JK, Tanner MS, et al. Reversal of radiographically impending stroke with multiple intraarterial papaverine infusions in severe diffuse cerebral vasospasm induced by subarachnoid hemorrhage. *Acta Neurochir* 2001; 143:1249-1256.
12. Osawa M, Hongo K, Tanaka Y, et al. Results of direct surgery for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: outcome of 2055 patients who underwent direct aneurysm surgery and profile of ruptured intracranial aneurysms. *Acta Neurochir* 2001;143:655-664.
13. Vega C, Kwoon JV, Lavine SD. Intracranial aneurysms: current evidence and clinical practice. *Am Fam Physician* 2002;66:601-608.
14. Edlow JA. Diagnosis of subarachnoid hemorrhage in the emergency department. *Emergency Medicine Clinics of North America* 2003;21:1.
15. Mayer PL, Awad IA, et al. Misdiagnosis of symptomatic cerebral aneurysm. *Stroke* 1996;27:1558-1562.
16. Qureshi AI, M. Suri MF, Sung GY, et al. Prognostic significance of hypernatremia and hyponatremia among patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 2002;50:749-756.
17. Carlotti AP, Bohn D, Rutka JT, et al. A method to estimate urinary electrolyte excretion in patients at risk for developing cerebral salt wasting. *J Neurosurg* 2001;95:420-424.
18. Nakagawa A, Su ChCh, et al. Evaluation of changes in circulating blood volume during acute and very acute stages of subarachnoid hemorrhage: implications for the management of hypovolemia. *J Neurosurg* 2002; 97:268-271.
19. Carrillo Esper R, Aguilar Ramírez MP y col. Onda de Osborn en hemorragia subaracnoidea. *Med Int Mex* 1998;14(6):287-290.
20. Natal E, Yasui N. Hemorragia subaracnoidea. México: Mc Graw-Hill, 1997;pp:327-346.
21. Wiebers DO, Feigin VL, Brown RD. Subarachnoid hemorrhage: general evaluation and treatment. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997;pp:163-172.
22. Nieto de Pascual RH, Guízar-Bermudez C, Ortiz Trejo JF. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en el Hospital General de México. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2003;66(1):7-12.
23. Corona T, Abundes Velasco A, Rivera Nava C. Alteraciones electrocardiográficas en pacientes con lesiones del sistema nervioso. *Rev Mex Cardiol* 1993;4(1):27-30.
24. Egge A, Waterloo K, Sjoholm H, et al. Prophylactic hyperdynamic postoperative fluid therapy after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a clinical, prospective, randomized, controlled study. *Neurosurgery* 2001;49(3):593-606.
25. Qureshi AI, Tuhrim S, Broderick JP, et al. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med* 2001;344(19):1450-1460.
26. Jannett B. Development of Glasgow Coma and Outcome Scales. *Nepal Journal of Neuroscience* 2005;2:24-28.
27. Corsten L, Raja A, Guppy K, et al. Contemporary management of subarachnoid hemorrhage and vasospasm: the UIC experience. *Surg Neurol* 2001;56:140-50.