

Características clínicas y evolución de los pacientes con intoxicación por metanol atendidos en un hospital general.

Clinical characteristics and outcome of patients with methanol poisoning treated in a general hospital.

Patricia E. Oscanoa¹, Luis M. Sierra¹, Juan Miyahira².

RESUMEN

Objetivo: Describir las características clínicas y la evolución de los pacientes con intoxicación por metanol. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, tipo serie de casos en pacientes con diagnóstico de intoxicación por metanol, atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia entre el 2004 y 2008. **Resultados:** Se encontraron 8 pacientes (6 varones y 2 mujeres) atendidos por intoxicación por metanol, 6 sobrevivieron. En todos los casos la vía de ingreso fue oral, 7 en forma accidental; 4 de los pacientes tenía antecedentes de dependencia alcohólica y 3 de depresión. Al ingreso, 7 presentaron alteración del nivel de conciencia, 7 visión borrosa y 4 vómitos y los niveles de metanol sérico estuvieron entre 67 a 93 mg/dL. Todos los pacientes presentaron acidosis metabólica con anión gap elevado. Los pacientes fallecidos tuvieron pH menor de 7,0. La principal complicación fue neumonía aspirativa. **Conclusiones:** Debido al escaso número de casos no podemos llegar a conclusiones; sin embargo, podemos decir que la intoxicación por metanol generalmente se produce por ingesta accidental, debido al consumo de licores adulterados en varones adultos de limitados recursos económicos, los síntomas más frecuentes de presentación son la alteración de la conciencia y la visión borrosa, y aparentemente el riesgo de muerte está relacionado con la severidad de la acidosis metabólica. (*Rev Med Hered 2010;21:70-76*).

PALABRAS CLAVE: Metanol, intoxicación, acidosis, alcohol, anión gap, Perú.

SUMMARY

Objective: To describe clinical characteristics and evolution of patients with methanol poisoning. **Methods:** A descriptive, transversal, retrospective study, case series report of patients with methanol poisoning at the Hospital Nacional Cayetano Heredia between 2004 and 2008. **Results:** We found 8 patients (6 men and 2 women) with methanol poisoning, 6 survived. In all cases pathway entrance was oral, 7 were accidental; 4 patients were alcoholics and 3 had depression. At admission, 7 had consciousness disorder, 7 blurred vision, 4 vomits and serum methanol

¹ Médico graduado. Egresado de la Facultad de Medicina Alberto Hurtado. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

² Médico especialista en Nefrología. Servicio de Nefrología, Hospital Nacional Cayetano Heredia. Profesor Principal, Facultad de Medicina Alberto Hurtado; Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

levels were between 67-93 mg/dl. All patients had metabolic acidosis with elevated anion gap. The main complication was aspiration pneumonia. **Conclusions:** Due to the small number of cases we can reach conclusions, but we can say methanol poisoning is usually caused by accidental ingestion, mainly from adulterated liquor consumption by adult men with limited economic resources, most common symptoms are consciousness disorder and blurred vision, and apparently risk of death is related to severity of metabolic acidosis. (*Rev Med Hered 2010;21:70-76*).

KEY WORDS: Methanol, poisoning, acidosis, alcohol, anion gap, Peru.

INTRODUCCIÓN

El metanol conocido como alcohol metílico o alcohol de madera, es un alcohol primario tóxico de peso molecular 32 Dalton; es líquido, incoloro, inflamable, volátil y muy soluble en agua (1). Es un solvente industrial de uso común; se le utiliza como solvente en lacas, pinturas y barnices, y entra en la composición de removedores de pintura, combustible entre otros (2).

La vía oral es una buena vía de ingreso comparada con la vía de absorción dérmica (frecuente en niños) e inhalatoria (frecuentes en trabajadores industriales) debido a que la absorción a nivel gastrointestinal es aproximadamente 100% mientras que la inhalatoria es del 60% (3). Luego, el alcohol metílico se difunde rápidamente a todos los órganos, especialmente en aquellos ricos en agua como el cerebro, humor acuoso y riñón (4).

La degradación del metanol se realiza en la mitocondria del hepatocito; por acción de la alcohol deshidrogenasa (ADH) pasa a formaldehído y luego a ácido fórmico por acción de la aldehído deshidrogenasa (AldDH) (1). El metanol por sí mismo no es tóxico; la toxicidad depende de la cantidad de formaldehído y ácido fórmico que se produzca por su metabolismo. La acumulación de éstos produce acidosis metabólica con anión gap elevado, disturbios visuales, falla respiratoria y cardiovascular (5).

La intoxicación aguda por metanol ocurre principalmente por consumo de licor adulterado, habiendo sido implicado en intoxicaciones masivas (4,6,7); en nuestro país existe restricción legal para su comercialización según la Ley de Control y Fiscalización de la Comercialización del Alcohol Metílico (Ley N°28317) (8).

En Bogotá entre los años 1996-2001, el Instituto Nacional de Medicina Legal reportó 99 muertes por intoxicación metílica, 0,3% de las intoxicaciones

aisladas correspondieron a ingesta accidental (9). En 1998, en EEUU se reportaron 1 041 pacientes con intoxicación por metanol, en 24 (2,3%) fue severa y 10 (1%) fallecieron. Entre 2002 y 2004, 51 pacientes fueron admitidos en hospitales de Noruega con diagnóstico de intoxicación por metanol, 9 fallecieron en el hospital y 8 antes de llegar al nosocomio (10).

Debido a la venta indiscriminada de licor de dudosa procedencia en nuestra capital, existe la posibilidad que ocurra intoxicación por metanol; por esta razón es necesario conocer las características de estos pacientes para el diagnóstico y tratamiento adecuados.

El objetivo del estudio fue determinar las características clínicas y la evolución de los pacientes con intoxicación por metanol atendidos en un hospital general.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, tipo serie de casos con pacientes admitidos en el Departamento de Emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia en el periodo 2004-2008. Los criterios de inclusión fueron: tener diagnóstico de intoxicación por metanol al alta y contar con determinación de metanol sérico al ingreso a en algún momento de la hospitalización.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes sin historia clínica completa;
- Pacientes con insuficiencia renal previa;
- Pacientes con otras causas de acidosis metabólica con anión gap elevado: cetoacidosis diabética definida según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes: hiperglicemia mayor de 250 mg/dl asociada a cetonemia (11); rhabdomiólisis e ingesta de salicilatos y otros tóxicos (etilenglicol, paraldehído, tolueno).

Se revisó la base de datos del Servicio de Estadística y se realizó la búsqueda de los casos en los libros de

registro de las salas de observación, unidad de cuidados intensivos (UCI) y unidad de trauma shock del Departamento de Emergencia, y en los libros de registros de altas de las salas de hospitalización y UCI del Departamento de Medicina. Luego, se revisaron las historias clínicas de los pacientes identificados.

Los datos de las historias clínicas fueron recolectados en una ficha elaborada para el estudio, consignándose datos de filiación, cuadro clínico, exámenes de laboratorio y complicaciones de los pacientes. Posteriormente, los datos fueron ingresados a una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel.

Definiciones operacionales

Ingesta accidental: Las producidas por imprudencia o falta de cuidado, cuando ocurrió de forma inesperada y no intencional.

Ingesta intencional: La que se realizó con fines suicidas.

Dependencia de alcohol: Paciente que presentó un patrón desadaptativo de consumo de alcohol manifestado por 3 de 7 criterios según la clasificación del DSM-IV (tolerancia, abstinencia, frecuencia, deseo de control, tiempo, reducción de actividades sociales, persistencia) y que ocurran en cualquier momento de un período continuado de 12 meses.

Depresión: De acuerdo a los criterios del DSM IV, se clasificó en depresión mayor y distimia.

Visión borrosa: Disminución de la agudeza visual o pérdida de la habilidad para ver pequeños detalles.

Alteración del nivel de conciencia: Escala de Glasgow < 15.

Insuficiencia renal aguda: Según criterio RIFLE (12), aumento de creatinina sérica tres veces su valor o tasa de filtración glomerular disminuido en más del 75%.

Neumonía aspirativa: complicación pulmonar producto de la entrada anormal de fluidos, partículas exógenas o secreción endógena dentro de las vías aéreas inferiores confirmado con imagen radiológica tomada dentro de las primeras 48 horas del ingreso a la emergencia.

Por tratarse de un estudio retrospectivo que no incluyó información sensible, el estudio contó con exoneración del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del Hospital Nacional Cayetano Heredia. Los investigadores mantienen la confidencialidad de los datos obtenidos.

RESULTADOS

De acuerdo a la información del Departamento de Estadística, entre 2004 y 2008 el Hospital Nacional Cayetano Heredia atendió 1 320 emergencias por intoxicación alcohólica, de ellas 20 pacientes tenían diagnóstico de intoxicación por metanol, representando el 1,5% de las intoxicaciones por alcohol.

De los 20 pacientes con diagnóstico de intoxicación por metanol, en 10 se encontró la historia clínica completa, pero sólo 8 pacientes tenían determinación de metanol en sangre; éstos fueron incluidos en el estudio.

En la tabla 1 se muestran las características generales de los pacientes. Seis fueron varones y 2 mujeres, la edad promedio fue $50,0 \pm 17,4$ años (16 – 71 años), 75% tenía más de 40 años y la mitad se encontraba desempleado.

Tabla 1. Características generales de los pacientes con intoxicación por metanol. Lima, Hospital Nacional Cayetano Heredia 2004-2008 (n=8).

Paciente	Edad/Sexo	Ocupación	Estado Civil	Procedencia	Instrucción	Ingesta	Vía absorción	Fecha de intoxicación	Tiempo aparición primeros síntomas(h)
1	56/M	Desempleado	Casado	VMT	No registra	Accidental	Oral	mar-04	2
2	16/F	Estudiante	Soltera	Los Olivos	Secundaria incompleta	Intencional	Oral	dic-04	24
3	63/M	Desempleado	Casado	SMP	Primaria completa	Accidental	Oral	jun-05	ND
4	44/M	Desempleado	Casado	Los Olivos	Secundaria incompleta	Accidental	Oral	jul-05	ND
5	37/F	Recepcionista	Casada	Lurín	Secundaria completa	Accidental	Oral	may-06	24
6	52/M	Desempleado	Casado	SMP	Primaria completa	Accidental	Oral	oct-06	36
7	71/M	Chofer	Casado	Cercado de Lima	Secundaria completa	Accidental	Oral	jun-07	ND
8	61/M	Chofer	Casado	SMP	Secundaria completa	Accidental	Oral	ago-08	5

M: Masculino, F: Femenino, ND: No determinado, VMT: Villa María del Triunfo, SMP: San Martín de Porras

Características clínicas y evolución de los pacientes con intoxicación por metanol.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes con intoxicación por metanol, al ingreso. Lima, Hospital Nacional Cayetano Heredia 2004 - 2008 (n=8)

Paciente	Síntomas					Signos		
	Visión Borrosa	Vómitos	Cefalea	Dolor Abdominal	Otros síntomas	Alteración del nivel de conciencia	Tremor	Otros signos
1					Sialorea	+		
2	+	+			Disnea	+		
3	+	+	+		Disnea	+		
4	+	+	+	+		+	+	
5	+		+		Disnea, lenguaje incongruente	+		Agitación
6	+	+		+	Polidipsi	+	+	
7	+					+		
8	+				Somnolencia			Afasia

Tabla 3. Características del medio interno al ingreso. Lima, Hospital Nacional Cayetano Heredia 2004-2008 (n=8).

Paciente	Metanol (mg/dl)	Urea (mg/dl)	Glucosa (mg/dl)	Creatinina (mg/dl)	Sodio (mEq/L)	Potasio (mEq/L)	Cloro (mEq/L)	pCO ₂ (mm Hg)	pO ₂ (mm Hg)	HCO ₃ (mEq/L)	pH	Anión gap (mEq/L)
1	ND	20	114	1,3	141	4,3	111	32	91	13	7,10	17
2	92	51	89	3,1	139	3,5	112	28	89	4,2	6,70	22,8
3	67	26	90	2,2	145	4,2	108	19	83	20	7,31	17
4	85	42	110	2,3	140	2,9	107	20	86	5,5	6,85	27,5
5	ND	19	114	1,3	139	6,8	117	13,1	129,6	3	6,97	19
6	93,8	37,5	88	2,3	136	5,1	107	14,2	60,2	4,1	7,07	24,9
7	ND	31	67	2,2	138	3,6	108	22	79	12	7,15	18
8	93	20,6	144	2,1	134	2,7	101	12	107	6,6	7,36	26,4

ND: No se determinó al ingreso

En siete, la intoxicación fue accidental y en uno, intencional. Seis casos tenían la historia de haber consumido licor adulterado. La vía oral fue la vía de ingreso del alcohol metílico en todos los pacientes. Tres pacientes llegaron al hospital después de 24 horas y seis casos ocurrieron entre los meses de junio a diciembre.

El inicio de los primeros síntomas ocurrió entre 2 y 36 horas; en tres casos no se pudo determinar el tiempo de aparición de los primeros síntomas debido a que no recordaban la hora de ingesta. En la tabla 2, se muestran los síntomas y signos que presentaron los pacientes al ingreso. Los más frecuentes fueron visión borrosa y la alteración del nivel de conciencia en 7/8 (87,5%) pacientes.

En cinco pacientes se determinó la concentración de metanol en sangre al momento del ingreso; los valores se encontraron entre 67 y 93 mg/dl. En los tres pacientes restantes, se realizó la determinación de metanol después de 48 horas de su ingreso, siendo los

resultados 36, 45 y 40 mg/dl para los casos 1, 5 y 7 respectivamente. Todos los pacientes presentaron acidosis metabólica con anión gap elevado, al ingreso. La creatinina sérica fue mayor a 2 mg/dl en 6 de los casos (Tabla 3).

Cuatro pacientes eran dependientes de alcohol y tres presentaban depresión previa a la intoxicación. El paciente 2 presentaba historia de depresión mayor en tratamiento antidepressivo y los pacientes 4 y 5 tenían diagnóstico de distimia. Durante la hospitalización a 7/8 pacientes se les realizó evaluación psiquiátrica, excepto el caso 2 quien se encontraba en la unidad de cuidados intensivos en estado de coma. Los resultados fueron corroborados: 3 pacientes no eran dependientes de alcohol ni presentaban síndrome depresivo.

Las complicaciones más frecuentes descritas en la historia clínica durante la evolución en la hospitalización fueron insuficiencia renal aguda en 5/8 y neumonía aspirativa en 5/8; cuatro pacientes tuvieron ambas complicaciones (Tabla 4). A dos pacientes se les realizó

Tabla 4. Complicaciones, tratamiento, días de hospitalización y condición final de los pacientes con intoxicación por metanol. Lima, Hospital Nacional Cayetano Heredia 2004-2008 (n=8).

Paciente	Antecedentes		Complicaciones		Tratamiento		Días de hospitalización		Condición Final	
	Dependencia de alcohol	Depresión	Insuficiencia renal aguda	Neumonía aspirativa	Etanol	Hemodiálisis	Servicio de Medicina	UCI	Vivo	Fallecido
1							4 días		+	
2		+	+	+	+	+	1 días	3 días		+
3	+		+			+	10 días		+	
4	+	+	+	+	+	+	2 días	4 días		+
5	+	+			+		4 días		+	
6			+	+		+	16 días	1 día	+	
7	+		+	+			14 días		+	
8				+	+	+	10 días		+	

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

examen de fondo de ojo, encontrándose edema peripapilar en uno y en el otro fue normal.

El promedio de días de hospitalización fue $8,63 \pm 4,98$ (4 - 17 días); tres pacientes requirieron permanecer en la unidad de cuidados intensivos, dos de ellos fallecieron. Los pacientes que fallecieron tenían los niveles más bajos de pH y desarrollaron insuficiencia renal y neumonía aspirativa. Ambos casos recibieron tratamiento con etanol y hemodiálisis. Ninguno de los sobrevivientes presentó secuelas.

DISCUSIÓN

Se han descrito casos de intoxicaciones masivas por alcohol metílico en diferentes partes del mundo como Colombia, Nicaragua y EEUU (10,13,14) debido a la gran diversidad de usos de este tóxico, su bajo costo y la ausencia de leyes en estos países que limiten su comercialización (15). En el Perú en cambio, existe una ley que restringe su comercialización siendo accesible sólo a nivel industrial; sin embargo, se presentan casos de intoxicación por alcohol metílico debido principalmente a la venta de licores adulterados:

Existen pocos estudios en nuestro país que describan las características clínicas y la evolución de los pacientes con intoxicación por metanol que a pesar de su poca frecuencia, resulta ser un grave problema en la emergencia médica debido al riesgo de muerte y a las complicaciones que presentan (6).

Presentamos 8 casos de pacientes admitidos y tratados en el Hospital Nacional Cayetano Heredia de los cuales 6 tenían historia de consumo de licor adulterado entre los meses de junio a diciembre; período

que corresponde al embotellamiento de vinos y pisco, pudiéndose producir licores con concentraciones tóxicas de metanol (16) o licores adulterados en el mercado informal.

Nuestros pacientes eran en su mayoría varones, mayores de 40 años, sin estudios superiores, desempleados o choferes que no cuentan con medios económicos, quienes debieron consumir licores de bajo precio. Además la mayoría provenía de distritos del norte de Lima, lo cual hace sospechar la existencia de locales que distribuyen licores adulterados con metanol en esa zona.

La ingesta accidental es la forma más frecuente en esta intoxicación (4,17); esto se cumplió en 7 de nuestros pacientes, 6 por bebida de licor adulterado y uno como "brebaje medicinal". Sólo en una paciente la intoxicación fue intencional; era una adolescente de 16 años, con depresión mayor en tratamiento irregular. Se desconoce cómo y dónde adquirió la sustancia.

Se han descrito de forma aislada otras vías de ingreso en la intoxicación por metanol como la inhalatoria, a partir de disolventes de pinturas (18), percutánea e incluso inyección intravenosa (7).

Los síntomas suelen aparecer entre 12 a 24 horas luego de la ingesta, incluso hasta más de 72 horas; este largo período es debido a la lenta conversión del metanol a formaldehído (19). En nuestro estudio el tiempo de aparición de los primeros síntomas fue variable, pero similar a lo hallado en otros países (20,21). Dos de los 3 pacientes cuyos síntomas y signos iniciaron a las 24 horas o más, tuvieron complicaciones que requirieron atención en la unidad de cuidados intensivos; uno falleció.

Se han descrito 3 fases clínicas en la intoxicación por metanol: la primera, llamada de latencia, donde el metanol aún no ha sido metabolizado y se produce depresión del sistema nervioso central; la segunda, caracterizada por dolor abdominal y síntomas oftalmológicos; en esta fase se inicia la acidosis metabólica; y la tercera fase, relacionada en forma directa con la severidad de la acidosis metabólica (19). En este período ocurre lesión neuronal y necrosis en la retina y de los ganglios basales encefálicos (22). En nuestra serie, todos los pacientes estaban en la segunda fase, ya que al ingreso a la emergencia presentaban síntomas oftalmológicos y acidosis metabólica. Sin embargo, no podemos descartar que alguno de estos pacientes haya llegado a la tercera fase debido a que no se realizaron tomografías computarizadas (TAC) para buscar lesiones en el putamen o en los ganglios basales encefálicos (6,22).

Los niveles de metanol séricos mayores de 20 mg/dl se consideran tóxicos y si son mayores de 40 mg/dl se considera mortal. Sin embargo, niveles bajos o no detectables no descartan una intoxicación seria en un paciente sintomático, debido a que el metanol ya podría haber sido metabolizado (6,7). Los cinco pacientes a quienes se les determinó metanol en sangre al ingreso, tenían niveles en rangos considerados mortales (6); sin embargo, sólo dos pacientes fallecieron. Algunos estudios han encontrado relación entre mortalidad y valores elevados de metanol (19,20); sin embargo, la literatura reporta niveles de hasta 350 mg/dl sin provocar la muerte ni secuelas (20), así como también se reportan niveles bajos de hasta 40 mg/dl donde los casos fueron fatales (7).

Las alteraciones visuales son generadas por el ácido fórmico que produce una abolición de la glucólisis retiniana y un bloqueo de la acción de la enzima alcohol deshidrogenasa encargada de reducir el retineno a vitamina A (9). Siete (87,5%) pacientes presentaron visión borrosa pero sólo a 2 casos se les realizó evaluación oftalmológica; uno tuvo examen de fondo de ojo normal y el otro, edema del borde papilar. Este compromiso oftalmológico también fue constatado en otros estudios (7,19,20).

La acidosis metabólica producida por la intoxicación por metanol tiene *anion gap* elevado (17-20), tal como se encontró en nuestra serie. La mitad de nuestros pacientes tuvieron *anion gap* mayor a 20 mEq/L; estos niveles son sugerentes de intoxicación por metanol (22).

Los dos pacientes fallecidos tenían pH sanguíneo menor de 7,0. Un estudio encontró relación entre los niveles de pH sanguíneo y mortalidad (23). Ambos pacientes tenían además insuficiencia renal.

El riñón no es usualmente considerado como órgano blanco en la intoxicación por metanol. La insuficiencia renal aguda ha sido descrita en pocos casos y está relacionada a complicaciones terminales, pero episodios reversibles también han sido descritos (24). En cambio, la injuria renal sí parece ser relativamente frecuente en casos de intoxicación severa por metanol. En nuestra serie, una paciente presentó falla renal aguda y los siete restantes tuvieron injuria, según los criterios RIFLE.

Otra complicación observada en nuestros pacientes fue la neumonía aspirativa, la que ocurrió en 5 pacientes, de ellos dos fallecieron. Con respecto al compromiso neurológico, se reporta la necrosis putaminal, que puede ser evidenciada en la TAC (6,22), estudio que no se realizó en los pacientes incluidos en nuestro estudio. Asimismo, se desconoce si los pacientes fallecidos desarrollaron estas lesiones, dado que no se les realizó necropsia. Ninguno de los pacientes sobrevivientes presentó secuelas.

La importancia del estudio está en brindar información para que los médicos puedan reconocer a los pacientes con intoxicación por metanol en nuestro medio y brindar el tratamiento adecuado ante la sospecha. Es obvio que debido al escaso número de casos no podemos llegar a conclusiones; sin embargo, podemos decir que la intoxicación por metanol generalmente se produce por ingesta accidental, principalmente por consumo de licores adulterados en varones adultos de limitados recursos económicos, los síntomas más frecuentes de presentación son la alteración de la conciencia y la visión borrosa, y aparentemente el riesgo de muerte está relacionado con la severidad de la acidosis metabólica.

Agradecimientos:

Agradecemos al Jefe del Departamento de Medicina del Hospital Nacional Cayetano Heredia por habernos brindado su apoyo al permitirnos realizar la búsqueda de pacientes en su servicio, al Jefe del Departamento de Emergencia por habernos proporcionado información y ayuda pertinente para el estudio y al Jefe del Departamento de Estadística por habernos facilitado el acceso a las historias clínicas.

Correspondencia:

Patricia E. Oscanoa Huamán
Calle Valencia #110 Urb. Mayorazgo Ate
Lima Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sharma A. Gold Frank's Toxicologic Emergencies. 7th Edition. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 980-1001.
2. Brunton L, Lazo JS, Parker KL. Goodman y Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 10ma Edición. México. McGraw-Hill Interamericana; 2002. p.1908.
3. Shusterman D, Osterloh JD, Ambre J. Methanol toxicity. American Family Physician 1993; 47: 163-171.
4. Gutiérrez M. Intoxicación por metanol generalidad y epidemiología. URL disponible en: http://www.fepafem.org.ve/Guias_de_Urgencias/Intoxicaciones/Intoxicacionpormetanol.pdf. (Fecha de acceso: 21 de Octubre del 2006).
5. Megarbane B, Borrón SW, Baud FJ. Current recommendations for treatment of severe toxic alcohol poisonings. Intensive Care Medicine 2005; 31:189-195.
6. Varona M, Sanz JC, García M, et al. Intoxicación mortal por metanol. Emergencias 1999; 11:315-319.
7. Olivier N, Viéitez J. Amaurosis bilateral como secuela de la intoxicación aguda por metanol: a propósito de un caso. Cuadernos de Medicina Forense 2003; 32:43-47.
8. Ministerio de la Producción. Ley del Control y Fiscalización de la Comercialización del Alcohol Metílico. Ley N°28317. Lima, Perú:Diario El Peruano; 5 Agosto 2004. URL disponible en: <http://www.bvindecopi.gob.pe/regtec/ley28317.pdf>. (Fecha de acceso: 21 de Octubre del 2006).
9. Parra JC, Martínez J, Borrás A, Morales MJ, Nogues M. Intoxicación por alcohol metílico. Medicina General 2002; 43:292-293.
10. Eglan A, Landry D. Toxicity, Alcohols. URL disponible en: <http://www.emedicine.com/emerg/topic19.htm>. (Fecha de acceso: 21 de Octubre del 2006).
11. American Diabetes Association. Hospital admission guidelines for diabetes. Diabetes Care 2004; 27: S 103.
12. Van Biesen W, Vanholder R, Lameire N. Defining acute renal failure: RIFLE and beyond. Clinical Journal of the American Society of Nephrology 2006; 1: 1314-1319.
13. Varona M, Suárez G, Velásquez M, Morales P, Sánchez C. Estudio de un brote de intoxicación por alcohol metílico en Santa Fe de Bogotá. Biomédica 1997; 17(2): 130-36.
14. Pan American Health Organization. Disasters Preparedness and Mitigation in the Americas; 2006. URL disponible en: <http://www.paho.org/English/DD/PED/ped1006e.pdf>. (Fecha de acceso: 24 de Marzo del 2009).
15. Tellez M, Jairo A. Intoxicación por alcohol metílico: un problema de salud pública. Trib Med 1990; 81(3):109-110.
16. Lee C, Robinson W, Van Buren J, Acree T, Stoewsand G. Methanol in wines in Relation to processing and Variety. American Journal of Enology and Viticulture 1975; 26(4):184-187.
17. Paine AJ, Davan AD. Defining a tolerable concentration of methanol in alcoholic drinks. Human and Experimental Toxicology 2001; 20:563-568.
18. Blas Macedo J, Nava Muñoz S. Intoxicación por metanol inhalado. Revista de Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2000; 14:67-70.
19. Kruse JA. Methanol poisoning. Intensive Care Medicine 1992; 18:391-397.
20. Sutton TL, Foster RL, Liner SR. Acute methanol ingestion. Pediatric Emergency Care 2002; 18:360-363.
21. Abramson S, Singh AK. Treatment of the alcohol intoxications: ethylene glycol, methanol and isopropanol. Current opinion in nephrology and hypertension 2000; 9:695-701.
22. Nolia-Salas J, Nogué S, Marruecos L, Palomar M, Martínez J. Intoxicación por metanol y etilenglicol. Estudio de 18 observaciones. Medicina Clínica (Barcelona) 1995; 104: 121-125.
23. Hassanian-Moghaddam H, Pajoumand A, Dadgar SM, Shadnia Sh. Prognostic factors in methanol poisoning. Human & Experimental Toxicology 2007; 26: 583-586.
24. Verhelst D, Moulin P, Haufroid V, Wittebole X, Jadoul M, Hantson P. Acute renal injury following methanol poisoning: Analysis of a case series. International Journal of Toxicology 2004; 23:267-273.

Recibido: 04/12/09

Aceptado para publicación:22/04/10