



Tentativa suicida por intoxicación con fosfuro de aluminio

Mauricio Reyna-Medina,^a Gilberto Felipe Vázquez-de Anda,^b Jesús García-Monroy,^c Eduardo Alfredo Valdespino-Salinas,^d Dante Carlos Vicente-Cruz^e

Suicide attempt with poisoning aluminum phosphide

Background: suicide attempt with aluminum phosphide fumigant has high mortality conditions. The aim was to investigate the frequency of aluminum phosphide consumption in suicide attempt.

Methods: a retrospective case series study at the *Hospital General de Tejupilco* during the period 2009-2011 was done. Thirty-two patients had suicide attempt; we included 18 who was suicide attempt with aluminum phosphide. The risk of rescue according Weisman's scale was measured.

Results: from 18 suicidal patients, 83 % was women ($n = 15$), average age was 17.7 ± 4.4 years, 89 % ($n = 16$) was ≤ 23 years old, and 89 % ($n = 16$) had depression. The motive for the suicide attempt was being abandoned by the partner in 56 % (10). Mortality rate was 78 % ($n = 14$) and death occurred in 4 ± 2 hours.

Conclusions: aluminum phosphide is the most commonly used toxic in rural areas for suicide attempt. Among suicides, they prevailed women abandoned by her partner and related to depression and emotional security to dying.

Key words

aluminum compounds
phosphines
poisoning
suicide, attempted

La tentativa suicida con el fumigante denominado *fosfuro de aluminio* tiene elevada mortalidad en las personas que la llevan a cabo.¹⁻³ Los pacientes con factores de riesgo para suicidio son característicos y constituyen una población vulnerable, cuya edad abarca la niñez, la adolescencia y la juventud. Predomina el sexo femenino con historia de desintegración familiar, formación de pareja a temprana edad y ruptura temprana de esta unión, lo cual condiciona depresión y conducta suicida en sus diversos grados,^{2,3} que va de la idea suicida a suicidio consumado.³⁻⁶

Benjet *et al.*⁷ han declarado que en México la conducta suicida está relacionada con el estado de depresión y que la ideación suicida es más común y se presenta en su forma más severa en la adolescencia. Correlaciones similares se han observado en Estados Unidos,⁷ Centroamérica y el Caribe.⁸

La depresión trae consigo disturbios mentales e ideación suicida; los niños y los jóvenes son los grupos más vulnerables, de tal manera que la conducta suicida se ha observado hasta en 50 % de esta población.⁷ En nuestro país se considera que tiene un impacto importante.⁵

Para los sujetos suicidas del medio rural pobre, el fosfuro de aluminio es un tóxico de elección por su accesibilidad, alta mortalidad y rapidez;^{9,10} el uso de esta sustancia supera al de los plaguicidas organofosforados.¹¹ La Organización Mundial de la Salud calcula dos millones de tentativas suicidas, de las que resultan 200 000 muertes por año, principalmente en Asia y particularmente en la India, que tiene la frecuencia más alta de ingresos hospitalarios por estas sustancias, similar a la registrada en la población mexicana. Muralli *et al.*¹² han señalado que los organofosforados y los carbamatos son los tóxicos más comunes, a los que les sigue el fosfuro de aluminio, que es el más letal.⁶

El fosfuro de aluminio es una sustancia utilizada para la conservación y fumigación de los granos de las cosechas sin afectar su viabilidad. Su presentación es en tabletas de 15 mm de diámetro \times 5 mm de grosor, su concentración es de 560 mg por cada unidad y basta 1 mg/kg de peso en el humano para provocar la muerte, es decir, una décima parte de una tableta puede matar a un hombre de 70 kg.

La tableta de fosfuro de aluminio tiene la particularidad de liberar un gas incoloro llamado fosfina o fosfín, el cual es el responsable de su toxicidad y que al estar en contacto con la humedad de las mucosas al ser ingerido despiide un olor similar al ajo concentrado o al pescado descompuesto. Una vez ingerida la tableta, el gas fosfín se absorbe fácilmente en el tracto gastrointestinal y se excreta principalmente por los pulmones. El mecanismo de acción de este tóxico es la inhibición de la fosforilación oxidativa de la cadena respiratoria

Introducción: la tentativa suicida con el fumigante denominado fosfuro de aluminio tiene elevada mortalidad. El objetivo fue determinar la frecuencia del consumo de fosfuro de aluminio por tentativa suicida.

Métodos: estudio retrospectivo de serie de casos, realizado en el Hospital General de Tejupilco durante los años 2009 a 2011. De 32 pacientes con tentativa suicida, solo se incluyeron 18 que utilizaron fosfuro de aluminio. El riesgo de rescate se calificó de acuerdo con la escala de Weisman.

Resultados: de los 18 pacientes suicidas que utilizaron fosfuro de aluminio, 83 % era del sexo femenino ($n = 15$) y la edad media era de 17.7 ± 4.4 años, 89 % ($n = 16$) tenía ≤ 23 años de edad y 89 % ($n = 16$) cursaba con depresión. El motivo detonante del intento

suicida fue el abandono de la pareja en 56 % ($n = 10$). La letalidad del fosfuro de aluminio fue de 78 % ($n = 14$). Las defunciones sucedieron en 4 ± 2 horas.

Conclusiones: el fosfuro de aluminio es el tóxico más usado con intención suicida en el medio rural; su uso predomina en las mujeres abandonadas por su pareja y se relaciona con depresión emocional y seguridad de morir.

Resumen

Palabras clave

compuestos de aluminio
fosfinas
envenenamiento
intento de suicidio

mitocondrial al bloquear específicamente a la enzima citocromo *c* oxidasa de la capa interna y de esta forma se bloquea la formación de ATP.⁹ Esto condiciona hipoxia celular, formación de radicales libres, peroxidación acelerada de membranas celulares y muerte inmediata de células del corazón, pulmones, hígado, riñones y otros órganos. Singh⁹ demostró lo anterior en plaquetas de pacientes envenenados por fosfuro de aluminio.

Wahab *et al.*¹ han registrado que en el medio rural pobre la ingesta del fosfuro de aluminio es con intención suicida; solo ocasionalmente es accidental.^{9,10}

Todas las manifestaciones clínicas tras el envenenamiento con fosfuro de aluminio son severas, con efectos deletéreos e irreversibles y defunción a corto plazo. Las causas que ocasionan la muerte son el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, las arritmias letales y el choque. Son comunes las fallas hepática, renal y neurológica, relacionadas con falla circulatoria generalizada y acidosis metabólica.^{1,13} Los hallazgos histopatológicos son comunes ya que hay congestión generalizada,^{14,15} hemólisis, necrosis y vacuolización mitocondrial en corazón, pulmón, cerebro, hígado y riñones. Wahab y Mathal, en sus observaciones de varios años, concluyen que los pacientes portadores de choque refractario, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, neumonitis, anemia, acidosis, desequilibrio hidroelectrolítico, hipoxia severa, coma, sangrado gastrointestinal, pericarditis, arritmias y ausencia de vómitos tienen mal pronóstico y muerte a corto plazo,^{1,13} aun cuando la atención se proporcionó con todos los recursos necesarios.^{1,4}

En Tejupilco, en el suroeste del Estado de México, hemos observado alta frecuencia de conductas suicidas que concluyen en suicidios consumados y en los que el fosfuro de aluminio es el método de autoagresión más utilizado. Por lo tanto, un objetivo de nuestro estudio es determinar la tasa de letalidad, las causas que condicionaron el acto suicida, el tiempo en pre-

sentarse la defunción, la edad y el sexo de mayor frecuencia en los usuarios de esta sustancia con tentativa suicida. Y, por otro lado, determinar el estado emocional de depresión, el riesgo-rescate y las posibles estrategias para enfrentar las tentativas suicidas.

Métodos

El presente trabajo es un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, observacional y analítico que se llevó a cabo durante el periodo 2009 a 2011, en el Servicio de Urgencias y Terapia Intensiva del Hospital General de Tejupilco del Instituto de Salud del Estado de México, que recibe a población del municipio del mismo nombre y de zonas aledañas.

Se estudió a 32 pacientes que ingresaron a urgencias por ingesta de sustancias tóxicas con intención suicida por diversos métodos de autoagresión. Se excluyó a 14 pacientes que utilizaron organofosforados y otras sustancias y se incluyó en el estudio a 18 pacientes que emplearon exclusivamente fosfuro de aluminio con tentativa suicida. En este grupo se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, estado civil, hora del envenenamiento, hora de la defunción, toxicomanías, causas, valoración del estado de depresión de acuerdo con la escala de Hamilton, valor pronóstico de acuerdo con la escala de riesgo-rescate de Weisman y la escala de tentativa suicida de Beck. La información se obtuvo del expediente clínico y mediante un cuestionario o instrumento de recolección de datos aplicado al familiar directo o, en ocasiones, al propio paciente.

La operacionalización de las variables se llevó a cabo de acuerdo con las definiciones de la Organización Mundial de la Salud,⁶ la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10) y la cuarta edición del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV).¹⁶

- *Tentativa suicida*: todo acto autolítico que tiene el fin de quitarse la vida, sin tener como resultado la muerte.
- *Suicidio consumado*: acto autoinfligido con un método de autoagresión específico, que resulta en la muerte de la persona que lo lleva a cabo.
- *Método de autoagresión con fosfuro de aluminio*: tabletas de fosfuro de aluminio ingeridas intencionalmente con el fin de quitarse la vida.^{5,17}
- *Depresión*: estado de ánimo triste, irritable, de llanto fácil, acompañado de disminución del interés y del placer más síntomas físicos de dos o más semanas de duración. Se midió con la escala de Hamilton.^{16,18}

Se empleó la escala de riesgo-rescate para evaluar la letalidad del intento suicida por parte del paciente. La relación con las circunstancias en las que el sujeto fue encontrado después del intento suicida se calificó de acuerdo con la escala de Weisman.¹⁶ Estas escalas fueron medidas por el médico de urgencias y se anotó el resultado en el instrumento de recolección de datos o cuestionario.

Se realizó el análisis estadístico con el programa Stats. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Médica, la Jefatura de Medicina Interna, Urgencias y Terapia Intensiva y la Dirección del Hospital General de Tejupilco.

Resultados

El fosfuro de aluminio fue el tóxico más usado con tentativa suicida y su letalidad fue de 78 % ($n = 14$); le siguieron los plaguicidas organofosforados, cuya letalidad fue de 50 %.

En el grupo de inclusión, la edad media fue de 17.7 ± 4.4 años, con un rango de 13 a 29; el grupo etario representativo fue el de 16 a 19 años, con 56 %

($n = 10$); le siguió el de 12 a 15 años, con 22 % ($n = 4$). El 89 % ($n = 16$) tenía ≤ 23 años. Predominó el sexo femenino, con 83 % ($n = 15$), cuya relación respecto al masculino fue de 6:1 (cuadro I).

En el cuadro II se exponen las causas que condicionaron la tentativa suicida según el sexo.

El tiempo en que se presentó la defunción tuvo una media de 4 ± 2 horas, con un rango de 2 a 7. Entre las dos, tres y cuatro horas fallecieron 43, 60 y 70 % de los suicidas consumados, respectivamente. En menos de siete horas se presentaron todas las defunciones.

El horario con mayor frecuencia de las tentativas suicidas fue el de las 17 a 23 horas. Según la escala de Hamilton, 11 % ($n = 2$) no presentaba depresión y 89 % de los pacientes ($n = 16$) presentaba depresión: en 83 % ($n = 15$) se calificó como severa a muy severa.

En cuanto a la tentativa suicida de acuerdo con la escala de medición de Beck, 83 % ($n = 15$) se calificó como portador de riesgo alto de tentativa suicida. En cuanto a la escala de riesgo-rescate de Weisman, 95 % ($n = 17$) tuvo riesgo alto de morir en el intento suicida. La misma proporción, 95 % ($n = 17$), tomó medidas precautorias para evitar el rescate.

Las zonas geográficas con mayor frecuencia de tentativas suicidas fueron Tejupilco con 28 % ($n = 5$), Luvianos con 28 % ($n = 5$), Amatepec con 11 % ($n = 4$), Tlatlaya y el estado de Guerrero con 11 % ($n = 4$).

Discusión

Nuestro estudio muestra que el fosfuro de aluminio es el veneno de elección en mujeres jóvenes de clase baja y medio rural con problemas de separación de pareja y discusiones familiares.^{1,2,4}

En relación con otros tóxicos, el fosfuro de aluminio es más letal^{1,6,11,13,15} que los organofosforados,¹² además, es una sustancia accesible, barata y sin restricciones para adquirirla.

Cuadro I Edad, sexo y tasa de letalidad en usuarios de fosfuro de aluminio con tentativa suicida

Edad (años)	Frecuencia		Mujeres		Hombres		Letalidad	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
12-15	4	22	4	22	—	—	3	17
16-19	10	56	10	56	—	—	8	45
20-23	2	11	1	5	1	5	2	11
24-29	2	11	—	—	2	12	1	5
Total	18	100	15	83	3	17	14	78

Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Tejupilco

Cuadro II Causas que provocaron el intento suicida con fosfuro de aluminio

Causa	Frecuencia		Mujeres		Hombres	
	n	%	n	%	n	%
Abandono de la pareja	10	56	7	39	3	17
Discusión familiar	4	22	4	22	—	—
Desconocida	3	17	3	17	—	—
Pobreza	1	5	1	5	—	—

Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Tejupilco

De acuerdo con el cuestionario implementado, se identificó a una población muy particular: niñas, adolescentes o mujeres jóvenes provenientes de un nivel social y cultural generalmente bajo, todas del medio rural, con antecedentes de padres alcohólicos, maltrato físico o emocional y desintegración familiar,¹⁹ formadoras de parejas a temprana edad con la finalidad de salir del seno familiar original. De tal manera, se puede inferir que las mujeres suicidas son jóvenes codependientes e inestables que tienden a la rápida disolución de los lazos de pareja, a lo que se agregan estados de desesperanza y depresión,^{7,18} que llevan a tentativa suicida y, frecuentemente, a suicidio consumado.

Llama la atención que la causa principal sea el abandono de la pareja, originado probablemente por la premura en la elección de la pareja, en un lugar y momento inapropiados, bajo condiciones desfavorables y por la confusión del amor con la salvación (y probablemente también por la fisiología hormonal relacionada con la edad).

En cuanto a las discusiones familiares es factible que un seno familiar bien integrado pueda reducir la ideación suicida. Indirectamente también se identificó que los antagonistas de una familia integrada son el alcohol y la violencia doméstica en el seno familiar, lugar que debería ser el crisol de la protección, la educación y el amor. Las aseveraciones de Villafaña *et al.*¹⁹ apoyan estos hallazgos.

Por su parte, Bella *et al.*⁵ manifiestan la estrecha relación entre la tentativa suicida y el estado de depresión infantil y juvenil. Se demostró que 90 % de los sujetos estudiados en nuestra comunidad tenía edades de los 13 a 23 años y que las mujeres eran vulnerables al abandono de la pareja. Observaciones referidas también por Fisher *et al.*²⁰

Las características de estos pacientes se han observado en otras zonas del territorio mexicano e incluso en Sudamérica, Centroamérica, el Caribe, Estados Unidos y Asia, entre otras regiones, donde la tentativa

suicida se relaciona con el uso de fosfuro de aluminio y organofosforados y las causas son semejantes.^{1,2,6,8}

La conducta suicida no se presentó en sujetos mayores de 30 años de edad. La defunción se presentó en 4 ± 2 horas, tiempo muy similar al informado en otras series, como la de Wahab *et al.*¹ De ahí que el tiempo que se prolongue el inicio de la atención en urgencias es crucial, máxime que no hay antídoto para este veneno. Desafortunadamente se han reportado casos de defunción en el trayecto al hospital o en el propio lugar donde ocurrió el acto suicida.

La depresión estuvo relacionada en 90 % de los pacientes^{7,18} y a su vez se asoció con conducta y tentativa suicidas. La escala de riesgo-rescate de Weisman permitió medir esta variable y demostró que 90 % de los pacientes estaba convencido de morir tras la ingesta de fosfuro de aluminio y que la misma proporción se aseguró de no recibir ayuda y anular todo tipo de rescate. De ahí la elevada mortalidad.^{16,21}

De la evaluación con la escala de Beck, resultó que 80 % de los sujetos presentó alto riesgo de intento suicida; esta calificación también orientó a pensar que el acto autolítico tuvo un carácter de certeza, agresividad y deseo ferviente de alcanzar la muerte. Espinoza *et al.*¹⁶ describen este tipo de conducta en la población mexicana. Hernández *et al.*²² registran 15.6 % de tentativa suicida con organofosforados en la jurisdicción de Tejupilco, sin embargo, la información al respecto es escasa, lo que justifica la importancia de analizar esta conducta social.

Nuestros resultados deben dirigirse a la preventión de las conductas suicidas y a la orientación de los pacientes con riesgo. Incluso, debería difundirse en las escuelas y en los grupos de orientación familiar. El protocolo terapéutico implementado en la sala de urgencias del Hospital General de Tejupilco debería ser reproducido en los hospitales de los municipios donde geográficamente se demostró mayor frecuencia de tentativas suicidas, y sería conveniente que la Jurisdicción y

Regulación Sanitaria de Tejupilco supervisara los puntos de venta del fosfuro de aluminio, donde debería distribuirse información adicional para la población lábil.

Nuestra investigación también da pie a futuros estudios en los que se analice la factibilidad de reducir la mortalidad por fosfuro de aluminio.

Agradecimientos

A los doctores Arnulfo Gante Cornejo y Albino Gante Cornejo, quienes laboran en el Servicio de

Terapia Intensiva. A la licenciada en enfermería Ma. Elvia Torres Ramos, enfermera encargada, y a la licenciada Odila Duarte-Rebollar, encargada del archivo clínico. Todos ellos están adscritos al Hospital General de Tejupilco, del Instituto de Salud del Estado de México

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

^aUnidad de Terapia Intensiva

^bCentro de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México, México

^cDivisión de Medicina Interna y Terapias

^dServicio de Urgencias

^eDirección

^{a,c,d,e}Hospital General de Tejupilco, Instituto de Salud del Estado de México, Tejupilco, Estado de México, México

Comunicación con: Mauricio Reyna-Medina

Teléfono: (77) 7242 07 61

Correo electrónico: doctormedina777@hotmail.com

Referencias

1. Wahab J, Zaheer MS, Khan RA. Acute aluminium phosphide poisoning. *Hong Kong J Emerg Med.* 2008;15(3):152-7. Texto libre en <http://hkjem.hkjem.com/html/publications/Journal/2008-3/p152-155.pdf>
2. Fazaa N, Page S. Dependency and self-criticism and predictors of suicidal behavior. *Suic Life Threat Behav.* 2003;33(2):172-85.
3. Prasco J, Diveky T, Grambal A, Latalova K. Suicidal patients. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2010;154(3):265-73. Texto libre en <http://mefanet.upol.cz/BP/2010/3/265.pdf>
4. Mathai A, Bhanu MS. Acute phosphide poisoning poisoning: can we predict mortality? *Indian J Anaesth.* 2010;54(4):302-7. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2943698/>
5. Bella ME, Fernández RA, Wilington JM. Intento de suicidio en niños y adolescentes: depresión y trastornos de la conducta disocial como patologías más frecuentes. *Arch Arg Ped.* 2010;108(2):124-9. Texto libre en <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v108n2/v108n2a06.pdf>
6. Ajdacic-Gross V, Weiss MG, Ring M, Hepp U, Bopp M, Gutzeiller F, et al. Methods of suicide: international suicide patterns derived from the WHO mortality database. *Bull World Health Organ.* 2008;86(9):726-32. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649482/>
7. Benjet C, Borges G, Medina-Mora ME, Fleiz-Bautista C, Zambrano-Ruiz J. La depresión con inicio temprano: prevalencia, curso natural y latencia para buscar tratamiento. *Salud Pública Mex.* 2004;45(5):417-24. Texto libre en <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=000099>
8. Iraola-Ferrer MA, Álvarez-Li FC, Álvarez-Cepeda R, Santana-Cano AA, Rodríguez-Llerena B, Pons-Moscoso F, et al. Suicidio con fosfuro de aluminio: presentación de un caso. *Emergencias.* 2009;21(3):228-31.
9. Singh S, Bhalla A, Verma SK, Kaur A, Gill K. Cytochrome-C oxidasa Inhibition in 26 aluminium phosphide poisoned patients. *Clinical Toxicol (Phila).* 2006;44(2):155-8.
10. Sudakin DL. Occupational exposure to aluminium phosphide and phosphide gas? A suspected case report and review of the literature. *Hum Exp Toxicol.* 2005;24(1):27-33.
11. Davies JO, Eddiston M, Buckley NA. Predicting outcome in acute organophosphorous poisoning with a poison severity score or the Glasgow coma scale. *QJM.* 2008;101(5):371-9. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2493062/>
12. Muralli R, Bhalla A, Singh D, Singh S. Acute pesticide poisoning: 15 year experience of a large North-West Indian hospital. *Clinical Toxicol (Phila).* 2009;47(1):35-8.
13. Jaiswal S, Verma RK, Tewari N. Aluminium phosphide poisoning: effect of correction of severe metabolic acidosis on patient outcome. *Indian J Crit Care Med.* 2009;13(1):21-4. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2772262/>
14. Pérez-Navero JL, de la Rosa-Ibarra I, Frías-Pérez MA, Arroyo-Marín MJ, Pérez-Jorge P. Intoxicación letal por inhalación accidental de fosfuro de aluminio. *An Pediatria.* 2009;71(5):427-31.
15. Jain AK, Nigam M, Garg SD, Dubey BP, Arora A. Aluminium phosphide poisoning autopsy findings. *JIAFM.* 2005;27(1):35-9.
16. Espinosa J, Grymberg JB, Mendoza BR. Riesgo y letalidad suicida en pacientes con trastorno límite de la personalidad (TLP) en un Hospital de psiquiatría. *Salud Mental.* 2009;32(4):317-25.
17. Meyer RE, Salzman C, Youngstrom EA, Clayton PJ, Goodwin FK, Mann JJ, et al. Suicidal and risk of suicide--definition, drug, safety, concerns and necessary target for drug development: a consensus statement. *J Clin Psychiatry.* 2010;71(8):e1-21.

18. Bagby RM, Ryder A, Schuller DR, Marshall MB. The Hamilton Depression Rating Scale. Has the gold standard become a lead weigh? *Am J Psychiatry*. 2004;161(12):2163-77.
19. Villafaña-Montiel LG, Gurrula-Peña GM, Balcázar-Nava P. Factores psicosociales y predisponentes en el intento suicida en pacientes hospitalizados. *Psiquiatria.com* [Internet]. 2002;6(4). Disponible en <http://www.psiquiatria.com/revistas/index.php/psiquiatriacom/article/viewFile/375/358/>
20. Fisher HE, Brown LL, Strong G, Mashek D. Reward, addiction and emotion: regulation systems associated with rejection in love. *J Neurophysiol*. 2010;104(1):51-60.
21. Bogle RG, Theron P, Brooks P, Dargan PI, Redhead J. Aluminium phosphide poisoning. *Emerg Med J*. 2006;23(1):e3. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2564148/>
22. Hernández-González MM, Jiménez-Garcés C, Jiménez-Garcés C, Arceo-Guzmán M. Caracterización de la intoxicación aguda por plaguicidas: perfil ocupacional y conducta de uso de agroquímicos en zona agrícola del Estado de México. *Rev Int Contam Amb*. 2007;23(4):159-67.