

## بررسی فراوانی مسمومیت با فسفید آلومینیوم در کرج-ایران از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰

بهاره توکلی فر<sup>۱</sup>، بهاره مهدی نوه‌سی<sup>۲</sup>،  
طناز صالحی<sup>۳</sup>، آسیه حسینی<sup>۴</sup>، میترا  
رحیم زاده<sup>۵</sup>، محمد حسین دهقان  
طرزجانی<sup>۶</sup>، محمد عبداللهی<sup>۷</sup>، محمد  
نوری سپهر<sup>۸\*</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات مکمل‌های غذایی و  
پروبیوتیک، دانشگاه علوم پزشکی البرز،  
کرج، ایران

<sup>۲</sup>معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی  
البرز، کرج، ایران

<sup>۳</sup>گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی،  
دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۴</sup>مرکز تحقیقات دارویی رازی، دانشگاه علوم  
پزشکی ایران، تهران، ایران

<sup>۵</sup>مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر  
سلامت، دانشگاه علوم پزشکی البرز،  
کرج، ایران

<sup>۶</sup>گروه بیوشیمی ژنتیک تغذیه، دانشکده  
پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز،  
کرج، ایران

<sup>۷</sup>گروه سم‌شناسی و فارماکولوژی، دانشکده  
داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران،  
ایران

<sup>۸</sup>گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده  
بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز،  
کرج، ایران

### چکیده

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۱۲/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۱

**زمینه و هدف:** فسفید آلومینیوم یک آفت کش و جونده کش پر مصرف جهت نگهداری غلات و حبوبات انبار شده است. مسمومیت با این ترکیب در بسیاری از کشورها از جمله هند و ایران بسیار شایع می‌باشد به طوری که یک مشکل بهداشتی جدی در جامعه محسوب می‌گردد. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی فراوانی مسمومیت با فسفید آلومینیوم (قرص برنج) در شهر کرج است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع توصیفی بوده که به صورت گذشته‌نگر بر روی پرونده بیماران با تشخیص مسمومیت با قرص برنج (سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰) و با تکیه بر اطلاعات موجود در پرونده آنها انجام گردید. اطلاعات شامل سن، جنس، تعداد قرص مصرفی، راه مصرف و سرانجام بیمار از پرونده‌ها استخراج گردید.

**یافته‌ها:** در طی زمان ۵ ساله، ۶۷ بیمار با مسمومیت قرص برنج در بیمارستان‌های شهر کرج به ثبت رسیده است. از این بین ۵۳/۷٪ مرد و ۴۶/۳٪ زن بودند. بیشتر مسمومین سن زیر ۲۱ سال داشتند. شایع‌ترین علائم هنگام پذیرش شامل تهوع (۷۹/۴٪)، استفراغ (۷۶/۵٪)، درد شکمی (۳۱/۴٪) و اسیدوز متابولیک (۴۱/۱٪) بود. بیشترین دلیل مسمومیت به قصد خودکشی بود که منجر به ۴۴/۸٪ موارد فوتی گردید. اغلب بیماران مرد بودند (۰/۰۵ < p).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به مرگ و میر بالای ناشی از مسمومیت با فسفید آلومینیوم و عدم وجود پادزهر اختصاصی، بهترین درمان، پیشگیری است. این نکته قابل ذکر می‌باشد که با این که در سالهای قبل، بیمارستان‌ها تمام موارد مسمومیت را ثبت نکرده‌اند، اما با این حال آمار بیمارستانی نشان‌دهنده مصرف بالای این قرص به عنوان یک عامل خودکشی در شهر کرج می‌باشد. جمع‌آوری قرص برنج از عطاری‌ها و داشتن نظارت‌های لازم بر عملکرد آنها می‌تواند آمار مسمومیت با قرص برنج را در جامعه کاهش دهد.

**کلمات کلیدی:** فسفید آلومینیوم، مسمومیت، فراوانی، کرج، ایران

\*نویسنده مسئول:

گروه مهندسی بهداشت محیط،  
دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی  
البرز، کرج، ایران

۰۹۱۲-۳۳۴۴۰۷۲

E-mail: dr.noorisepehr@abzums.ac.ir

## مقدمه

فسفید آلومینیوم یا "فرص برنج" ترکیب خطرناکی از فسفیدهاست که جهت جلوگیری از آفت‌زدگی دانه‌های غلاتی همچون برنج انبارشده مصرف می‌گردد. مزایای استفاده از فسفیدها قیمت پایین، کاربرد آسان و اثربخشی بالای آن‌ها است. فسفید فلزات با فرمولاسیون‌های تجاری مختلف مثل قرص بدون هیچگونه محدودیتی در بعضی کشورها در دسترس بوده و مصرف خوراکی عمدی و یا تصادفی با آنها در این کشورها شیوع فراوانی دارد. مسمومیت با قرص برنج در سال‌های اخیر به عنوان یک عامل مهم مسمومیت‌های شدید و منجر به فوت، بخصوص در کشور ایران محسوب می‌گردد به طوری که نرخ تلفات آن تا حدود ۶۰٪ هم می‌رسد.<sup>۱،۲</sup>

خوردن فسفید آلومینیوم یک راه بسیار شایع مسمومیت می‌باشد. قرار گرفتن در معرض بخارات فسفین و جذب پوستی نیز از راه‌های دیگر آلودگی هستند. بعد از خوردن این سم، گاز فسفین در حضور اسید معده آزاد می‌شود که سریعاً از طریق دستگاه گوارش جذب شده منجر به سمیت سیستمیک در بدن می‌گردد. این اثرات شامل آسیب به قلب، ریه، کلیه، کبد و بروز علائمی چون آریتمی‌های قلبی، اسیدوز و ادم ریوی است. علاوه بر اثرات خورنده فسفین، مکانیسم سمیت شامل تاثیر روی میتوکندری و ایجاد آسیب در تنفس سلولی با مهار سیتوکروم اکسیداز و تشکیل رادیکال‌های آزاد بسیار واکنش پذیر است.<sup>۳،۴</sup>

آسیب سلولی ناشی از پراکسیداسیون لیپیدی نیز محتمل می‌باشد.<sup>۵</sup> کاهش در سطح کاتالاز و افزایش فعالیت سوپراکسید دسموتاز در بیماران مسموم دیده می‌شود.<sup>۶</sup> نشانگرهای استرس اکسیداتیو (کاهش غلظت گلوکوتایون مالون دی‌آلد‌هاید) در طی ۴۸ ساعت بعد از تماس به حداکثر خود می‌رسد.<sup>۵</sup>

یافته‌های بالینی در مسمومیت غیر اختصاصی است و به میزان دوز مصرفی، راه استفاده و زمان گذشته بعد از مصرف سم بستگی دارد. بعد از تماس استنشاقی، بیماران معمولاً تحریک راه هوایی و تنگی نفس دارند.<sup>۷</sup> یافته‌های دیگر شامل سرگیجه، خستگی، گرفتگی قفسه سینه، سر درد، تهوع، استفراغ، اسهال، عدم تعادل، بی‌حسی اندامها، لرزش، ضعف عضلانی، دوبینی و زردی است.<sup>۸-۱۰</sup>

در موارد شدید مسمومیت استنشاقی، بیمار دچار سندرم دیسترس تنفسی حاد (acute respiratory distress syndrome) می‌شود. نارسائی و آریتمی قلبی، تشنج و کوما، ظهور تاخیری سمیت کبدی و کلیوی نیز روی خواهد داد.<sup>۹-۱۲</sup>

بعد از مصرف خوراکی، یافته‌های بالینی بعد از چند دقیقه ظاهر خواهد شد. در مسمومیت خفیف تهوع استفراغ، اسهال، سر درد، ناراحتی و درد گوارشی و تاکی‌کاردی یافته‌های بالینی معمول هستند و این بیماران معمولاً بهبود پیدا می‌کنند.<sup>۸</sup>

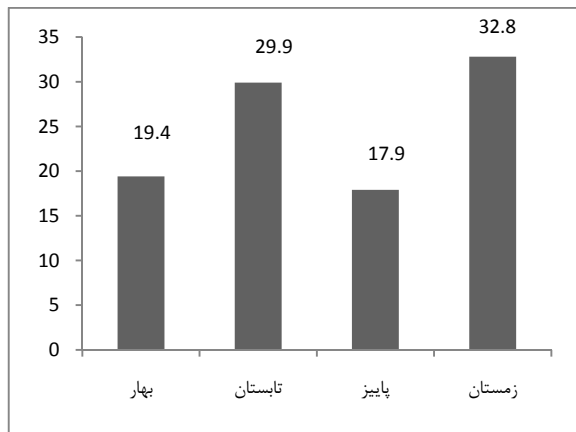
در مسمومیت‌های متوسط تا شدید خوراکی، علائم گوارشی، قلبی عروقی، تنفسی و عصبی در ابتدا ظاهر می‌شود و بعد از آن علائم نارسائی کبدی و کلیوی ممکن است دیده شود.<sup>۱۳،۱۴</sup>

متأسفانه در ساعات اولیه امکان تشخیص سریع سم در بدن وجود ندارد و صرفاً بر پایه مشاهده علائم بالینی و شرح حال می‌باشد. بعد از ۲۴ ساعت با اندازه‌گیری مت هموگلوبین، مسمومیت با فسفید آلومینیوم تأیید می‌گردد.<sup>۱۴،۱۵</sup> اکثر مسمومیت‌ها در سنین جوانی رخ می‌دهد و عوامل مختلف اجتماعی، فرهنگی، جغرافیائی و در دسترس بودن آن بر گستردگی مسمومیت افزوده است. در مطالعه‌ای در بیمارستان لقمان حکیم تهران، مسمومیت با قرص برنج ۸ درصد از کل مسمومیت‌ها را به خود اختصاص داده بود و ۱۲ درصد مرگ و میر ناشی از مسمومیت‌ها مربوط به این ماده بود.<sup>۱۶</sup>

با توجه به اینکه مسمومیت با قرص برنج از جمله مسمومیت‌های شایع سال‌های اخیر گزارش شده است و میزان مرگ و میر بالایی دارد، بر آن شدیم تا در مطالعه‌ای توصیفی در بیمارستان‌های شهر کرج در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۰ اطلاعات جامعی از وضعیت این بیماران به دست آوریم.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی (Cross sectional) کلیه پرونده‌های بالینی مسمومین با قرص برنج از فروردین ۱۳۸۵ تا پایان اسفند ۱۳۹۰ موجود در بایگانی بیمارستان‌های شهر کرج مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۶۷ پرونده مسموم با فسفید آلومینیوم جمع‌آوری گردید. اطلاعات مربوط به سن، جنس، روش مواجهه، مقدار ماده مصرف



نمودار ۳: فراوانی مسمومیت با قرص برنج بر اساس فصول سال



نمودار ۴: فراوانی مسمومیت با قرص برنج بر حسب تعداد قرص مصرفی

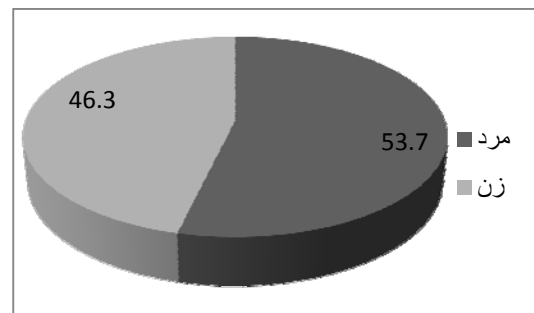
میزان مسمومیت در فصول مختلف سال متفاوت بود. بیشترین میزان مسمومیت در فصل زمستان دیده شد (نمودار ۳). تعداد قرص مصرفی در افراد متفاوت بود (نمودار ۴). بین سنجنش رابطه سن با سرانجام بیماری و تعداد قرص از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد که این رابطه به ترتیب با  $p=0/602$  و  $p=0/558$  معنی دار نشد.

بین سرانجام بیماری و جنس با استفاده از آزمون دقیق فیشر رابطه معنی داری مشاهده نشد. ( $p=0/126$ )  
 بین سرانجام بیماری و تعداد قرصها با استفاده از آزمون دقیق فیشر رابطه معنی داری مشاهده نشد. ( $p=0/195$ )  
 بین سرانجام بیماری و مدت زمان پذیرش با استفاده از آزمون دقیق فیشر رابطه معنی داری وجود داشت. ( $p=0/001$ )  
 در بررسی سرانجام بیماران مسموم، ۴۴/۸٪ از آنها فوت نمودند

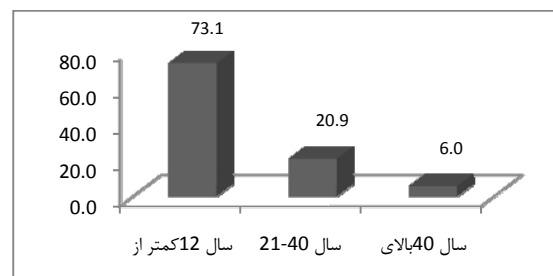
شده، مدت زمان بین مواجهه و شروع درمان و وضعیت نهائی مسمومین از پرونده آنها و در حضور متصدی آمار بیمارستانی مربوطه استخراج شد. نتایج مطالعه و اطلاعات افراد به صورت کلی و بدون نام و به صورت محرمانه، تجزیه و تحلیل آماری گردید. دادهها با نرم افزار آماری SPSS ver 11 و با در نظر گرفتن  $P<0.05$  تجزیه و تحلیل شد. ابتدا از تست (Kolmogorov- K.S) (Smirnov Test) برای سنجنش نرمالیتیه دادهها استفاده گردید و آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) برای دادههای نرمال انجام شد و سپس برای سنجنش اختلاف بین گروهها از (Post-Hoc Duncan) استفاده گردید.

### یافته ها

از ۶۷ مورد مسمومیت با قرص برنج ۵۳/۷٪ مرد (۳۶ نفر) و ۴۶/۳٪ زن (۳۱ نفر) بودند (نمودار ۱). مسمومین در محدوده سنی ۶۰-۱۲ سال قرار داشتند که ۷۳٪ آنها سن بین ۲۰-۱۲ سال داشتند (نمودار ۲).



نمودار ۱: فراوانی مسمومیت با قرص برنج بر حسب جنس



نمودار ۲: فراوانی مسمومیت با قرص برنج بر حسب سن

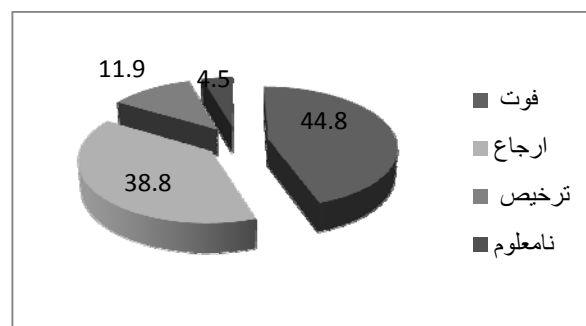
## نتیجه گیری

مسمومیت با قرص برنج یک عامل شایع مسمومیت در ایران است که مرگ و میر بالایی دارد. این مسئله یک مشکل جدی سلامت در جوامعی است که قرص برنج در آنها استفاده می‌شود. جمع کردن این ترکیب از مراکز فروش و عطاری‌ها و استفاده از ترکیبات آفت کش مطمئن‌تر توصیه می‌شود. با توجه به مرگ و میر بالای ناشی از مسمومیت با قرص برنج و عدم وجود پادزهر اختصاصی، بهترین درمان پیشگیری است. در مسمومیت‌های استنشاقی استفاده از لباس مناسب، دستکش، تهویه مناسب و وسایل حفاظتی تنفسی نقش مهمی را دارا می‌باشد. در پیشگیری از مسمومیت‌های گوارشی به ویژه مسمومیت‌های تصادفی در اطفال، آگاه سازی خانواده‌ها و نظارت دقیق بر تولید و توزیع این ترکیبات نقش بسیار مهمی را دارا است.

استفاده از نام "سم برنج" به جای قرص که خود نوعی عامل تحریک کننده برای مصرف آن است، توصیه می‌گردد. افزایش سطح آگاهی عموم جامعه از طریق صداوسیما و مطبوعات به ویژه در مناطق آسیب پذیرتر همانند روستاهایی که فعالیت‌های کشاورزی دارند ضروری است. انتقال سریع به بیمارستان‌های دارای بخش مسمومیت و تسریع در درمان حتی در بیماران به ظاهر بی‌علامت، اهمیت بارزی در بهبود آنها دارد.

## سپاسگزاری

این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه به شماره ۲۰۴۹۲۹۱ و با حمایت معاونت پژوهشی انجام شده است. نویسندگان، تشکر ویژه خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی البرز که حمایت مالی این طرح را به عهده داشته اند ابراز می‌نمایند.



نمودار ۵: وضعیت سرانجام بیماران مسموم با قرص برنج

و ۳۸/۳۸٪ آنها به تهران ارجاع شدند، ۱۱/۹٪ ترخیص شدند و ۴/۵٪ آنها وضعیت نهائی شان مشخص نبود (نمودار ۵).

## بحث

به دلیل سمیت بالا و میزان کشندگی زیاد قرص برنج و سهولت دسترسی به این سم، در سالیان اخیر آمار نسبتا بالای مسمومیت‌های ناشی از این عامل در کشور به ویژه در برخی استان‌ها مانند تهران، گیلان، مازندران، گلستان و لرستان رواج پیدا کرده است.<sup>۱۷-۲۱</sup> طبق نتایج به دست آمده از این تحقیق، میزان مسمومیت با این سم در شهر کرج نسبتا بالا است. بیشتر مسمومین فوتی مرد بودند و به قصد خودکشی این ماده را مصرف کرده اند ( $P < 0.05$ ). این نکته قابل ذکر می‌باشد که با این که در سالهای قبل، بیمارستان‌ها تمام موارد مسمومیت را ثبت نکرده اند، اما با این حال آمار بیمارستانی نشان دهنده مصرف بالای این قرص به عنوان یک عامل خودکشی در شهر کرج می‌باشد. آمار به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که بیشتر مسمومین سن زیر ۲۱ سال داشتند.

به دلیل مکانیسم فوق العاده سمی این قرص، حتی مصرف یک چهارم قرص می‌تواند کشنده باشد. نتایج به دست آمده از کار ما نیز گویای همین مساله می‌باشد به طوریکه ارتباط معنی داری بین تعداد قرص‌های مصرفی و سرانجام بیمار به دست نیامد. با افزایش تعداد قرص‌ها شرایط بیمار هنگام مراجعه به بیمارستان وخیم‌تر بود و اسیدوز متابولیک شدیدتری داشتند اما در نهایت در سرانجام بیمارانی که تعداد قرص بیشتری مصرف کرده بودند در مقایسه با افرادی که تعداد قرص کمتری مصرف کرده بودند، تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

## References

1. Moghadamnia AA, Abdollahi M. An epidemiological study of poisoning in northern Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2002; 8(1): 88-94.
2. Gupta S, Ahlawat SK. Aluminum phosphide poisoning: a review. *J Toxicol Clin Toxicol* 1995; 33(1): 19-24.
3. Chefurka W, Kashi KP, Bond EJ. The effect of phosphine on electron transport of mitochondria. *Pesticide Biochem Physiol*. 1976;6:65-84.
4. Bolter CJ, Chefurka W. Extramitochondrial release of hydrogen peroxide from insect and mouse liver mitochondria using the respiratory inhibitors phosphine, myxothiazol, and antimycin and spectral analysis of inhibited cytochromes. *Arch Biochem Biophys*. 1990;278:65-72.
5. Chugh SN, Arora V, Sharma A, Chugh K. Free radical scavengers and lipid peroxidation in acute aluminum phosphide poisoning. *Indian J Med Res*. 1996;104:190-3
6. Chugh SN, Chugh K, Arora V, Kakkar R, Sharma A. Blood catalase levels in acute aluminum phosphide poisoning. *J Assoc Physicians India*. 1997;45:379-80.
7. Chugh SN. Aluminum phosphide poisoning: Present status and management. *J Assoc Physicians India*. 1992;40:401-5.
8. Goel A, Aggarwal P. Pesticide poisoning. *Natl Med J India*. 2007;20:182-91.
9. Sudakin DL. Occupational exposure to aluminum phosphide and phosphine gas? A suspected case report and review of the literature. *Hum Exp Toxicol*. 2005;24:27-33.
10. Gupta S, Ahlawat SK. Aluminum phosphide poisoning-a review. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1995;33:19-24.
11. Arora B, Punia RS, Kalra R, Chugh SN, Arora DR. Histopathological changes in aluminum phosphide poisoning. *J Indian Med Assoc*. 1995;93:380-1
12. Willers-Russo LJ. Three fatalities involving phosphine gas, produced as a result of methamphetamine manufacturing. *J Forensic Sci*. 1999;44:647-52
13. Proudfoot AT. Aluminum and zinc phosphide poisoning. *Clin Toxicol (Phila)* 2009;47:89-100
14. Lakshmi B. Methemoglobinemia with aluminum phosphide poisoning. *Am J Emerg Med* 2002; 20(2): 130-2.
15. Chin KL, Mai X, Meaklim J, Scollary GR, Leaver DD. The interaction of phosphine with haemoglobin and erythrocytes. *Xenobiotica* 1992; 22(5): 599-607
16. Abdollahi M, Jalali N, Sabzevari O, et al. A retrospective study of poisoning in Tehran. *J Toxicol Clin Toxicol* 1997; 35(4): 387-93.
17. Moghaddamnia AA, Abdollahi M. An epidemiological study of poisoning in northern Islamic Republic of Iran. *East Mediaterr Health J* 2002; 8(1): 88-94.
18. Jalali N, Pajoumand A, Abdollahi M, et al. Epidemiological survey of poisoning in mortality in Tehran during 1997-1998. *Toxicol Lett* 2000; 116: 84.
19. Rahbar Taromsari M, Urangpoor R, et al. Evaluating patients poisoned with rice tablet at Rasht Razi hospital. The First Islamic Countries Legal Medicine Congress. Tehran, I.R. Iran 2004
20. Soltaninejad K, Sardari F, Faryadi M, et al. Epidemiological study of fatal pesticide poisoning referred to forensic toxicology laboratory of legal medicine organization (LMO) of Iran, during 2002-2004, 8th Iranian Congress of Toxicology and Poisoning. Tehran, Iran, 2004.
21. Shams Vahdati S, Moradi N, Hemat Ghadim J, Tajoddini S. Evaluation of suicide attempts with drug poisoning in north-west of Iran. *Journal of Emergency Practice and Trauma* 2015; 1(1): 1-2.

Bahareh Tavakoli-Far<sup>1</sup>,  
Bahareh Mahdi Navesi<sup>2</sup>,  
Tannaz Salehi<sup>3</sup>, Asieh  
Hosseini<sup>4</sup>, Mitra Rahimzadeh<sup>5</sup>,  
Mohammad Hossein Dehghan-  
Tarzjani<sup>6</sup>, Mohammad  
Abdollahi<sup>7</sup>, Mohammad  
Noorisepehr<sup>8\*</sup>

<sup>1</sup> Dietary Supplements and Probiotic Research Center, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Food and Drug Administration, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

<sup>3</sup> Physiology Department, Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Razi Drug Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Social Determinants of Health Research Center, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

<sup>6</sup> Department of Biochemistry Genetics Nutrition, Faculty of medicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

<sup>7</sup> Department of Toxicology and Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>8</sup> Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

## To Investigate the Abundance of Aluminum Phosphide Poisoning in Karaj-Iran from 2006 to 2011

Received: 13 Mar. 2018 ; Accepted: 22 May 2018

### Abstract

**Background:** Aluminium phosphide (ALP) is a highly effective insecticide and rodenticide used frequently to protect stored grain. Acute poisoning with this compound is common in some countries including India and Iran, and is a serious health problem. The objective of this study was to survey ALP poisoning and the outcome in hospitals in Karaj, Iran.

**Materials and Methods:** The study was a retrospective study from April 2006 to April 2011. Records of all patients admitted and hospitalized to hospital during the five-year period were collected. Information including gender, age, amount of ALP consumed, route of exposure and outcome were extracted from the patients notes.

**Results:** During the five-year period, 67 patients, 53.7% men and 46.3% women were admitted with ALP poisoning. Most poisoned people were under the age of 21 years. The most common signs and symptoms at admission were nausea (79.4%), vomiting (76.5%), abdominal pain (31.4%) and metabolic acidosis (41.1%). Suicidal intention was the most common cause of poisoning leading to 44.8% deaths and most cases were male ( $P < 0/05$ ).

**Conclusion:** Due to high mortality, follow poisoning with ALP best treatment is prevention. It should be noted that although in previous years, hospitals did not record all cases of poisoning cases but data indicate a high consumption of this poisoning as a suicidal factor in Karaj city. Withdrawal of ALP tablet from the market and the monitoring of their performance can reduce the rate of poisoning in society.

**Keywords:** Aluminum phosphide, Poisoning, Abundance, Karaj, Iran

#### \*Corresponding Author:

Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran

Tel: 0912-3344072

E-mail: dr.noorisepehr@abzums.ac.ir