

## بررسی مسمومیت با سموم ارگانو فسفره در جمعیت انسانی در ایران: یک مرور سیستماتیک

علیرضا رزاقی<sup>۱</sup>، نرگس خانجانی<sup>۲</sup>، سلمان دانشی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** سموم ارگانو فسفره از جمله سموم شیمیایی خطرناک برای سلامت انسان محسوب می‌شوند. با توجه به استفاده روز افزون از این سموم به عنوان ترکیبات شیمیایی در انواع محصولات از قبیل حشره کش‌ها و سموم کشاورزی و نیز دسترسی راحت به این ترکیبات، انجام یک مطالعه مروری بر روی مطالعاتی که در این زمینه در ایران صورت گرفته‌اند، لازم به نظر می‌رسید.

**روش‌ها:** در این مطالعه مرور سیستماتیک منابع اطلاعات از جمله PubMed, SID, Google Scholar, Iranmedex با عبارت‌های مرتبط با سموم ارگانو فسفره به دو زبان انگلیسی و فارسی تا خرداد ۱۳۹۴ جستجو شدند. فقط مطالعاتی که مسمومیت با این ترکیبات را در انسان و در ایران اندازه‌گیری کرده بودند، وارد مطالعه شدند.

**نتایج:** در مجموع ۱۹ مقاله یافت شد که از میان آن‌ها ۱۰ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را داشتند. بر اساس نتایج مطالعات مرور شده، مسمومیت با ترکیبات ارگانو فسفره در کارگران مشاغل مرتبط به دلیل مواجهه شغلی، در کودکان به دلیل مواجهه سهوی و در برخی از گزارش‌ها جهت اقدام به خودکشی اتفاق افتاده است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد درصد بالایی از مسمومیت‌ها و گاهی تلفات ناشی از ترکیبات ارگانو فسفره ناشی از عدم آگاهی مصرف کنندگان و مواجهه یافتگان با عوارض این ترکیبات باشد. لذا جهت پیشگیری از بروز بسیاری از این مسمومیت‌ها، آموزش به خانواده‌ها و افراد با مشاغل مرتبط بسیار ضروری است.

**واژگان کلیدی:** ارگانو فسفره، مسمومیت، انسان، مرور سیستماتیک

### مقدمه

در سال‌های اخیر همزمان با رشد و توسعه جوامع در دنیا و دسترسی زیاد افراد به سموم و داروها، میزان مسمومیت‌های ناشی از این عوامل افزایش زیادی یافته است (۱). حجم بالای سموم مصرفی مانند آفت کش‌ها، مواجهه انسان را با این گونه سموم تقریباً غیر قابل اجتناب کرده، به طوری که می‌تواند به صورت غیر عمدی و تصادفی و یا به دلیل باقیمانده‌های این

سموم در محیط زیست و یا اسباب و وسایل، سبب مسمومیت افراد گردد (۲). مسمومیت‌ها از عوامل اصلی مراجعه به بیمارستان در کشورهای مختلف می‌باشد. مطابق آمارهای منتشر شده در کشور آمریکا سالانه میلیون‌ها نفر به دلیل مسمومیت به بیمارستان مراجعه می‌کنند (۳). بسیاری از مسمومیت‌ها از نوع دارویی می‌باشند ولی با این حال برخی از مسمومیت‌ها نیز غیر دارویی بوده که از جمله دلایل آن می‌توان

۱- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات ترومای جاده‌ای، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

Email: salman\_epidemy@yahoo.com

نویسنده‌ی مسئول: سلمان دانشی

آدرس: کرمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، معاونت بهداشتی تلفن: ۰۳۴۳۳۳۱۵۱۰۳ فاکس: ۰۳۴۳۳۳۱۷۵۱۰

به مسمومیت با هیدروکربن‌ها، سموم ارگانو فسفره، ترکیبات آنتی کولینرژیک طبیعی (تاتوره) یا شیمیایی، مرگ موش، اوپیات‌ها، مونوکسیدکربن، الکل، قارچ‌ها، گزش حشرات و حیوانات و مواد اسیدی یا بازی اشاره کرد (۴،۵). سموم ارگانو فسفره از جمله سموم آلی می‌باشند که در موارد متعددی از جمله کشاورزی کاربرد زیادی دارند. مسمومیت با این سموم در کشورهایی که دامپروری و کشاورزی رونق دارند به مراتب بیشتر از سایر کشورها مشاهده می‌شود (۶).

ترکیبات ارگانو فسفره با فرمول‌های مختلفی وجود دارند. مثلاً به عنوان حشره‌کش در زراعت و کشاورزی، دامپروری و مصارف خانگی (به عنوان مرگ موش) مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ترکیبات به سرعت از راه پوست، مخاط، دستگاه گوارش و تنفس جذب شده و اثر آن‌ها طی ۱-۰/۵ ساعت شروع و پس از ۸-۲ ساعت به حداکثر می‌رسد. طول مدت آن‌ها از چند روز تا چند هفته متفاوت است (۷). شایع‌ترین سموم ارگانو فسفره‌ای که در ایران به کار می‌رود، عبارتند از: متاسیستوکس (Metasystox)، مالاتیون (Malathion)، کزاتیون (Keration) و سوپراکسید (Super Oxide) (۸).

سموم ارگانو فسفره به لحاظ ممانعت از فعالیت آنزیم استیل کولین استراز دارای اهمیت می‌باشد. با توجه به نقش این آنزیم در رشد و نمو سیستم عصبی، مهار آن سبب تجمع انتقال دهنده عصبی استیل کولین در سیستم عصبی شده و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی و محیطی تخریب می‌گردد (۹). فعالیت آنزیم کولین استراز منعکس کننده مسمومیت حاد بوده ولی کاهش آنزیم استیل کولین استراز اریتروسیت (AChE) بیانگر مسمومیت مزمن می‌باشد. لذا فعالیت آنزیم کولین استراز به به طور ویژه قبل از فعالیت AChE

به علت مسمومیت کاهش می‌یابد (۱۰).

در مطالعات متعددی به بررسی مسمومیت با ارگانو فسفره پرداخته شده است. در مطالعه‌ای در اسپانیا روی ۱۳۵ کارگر سم پاش که به طور طولانی مدت با حشره کش‌ها مواجهه داشتند، نشان داده شد که کولین استراز گلوبول‌های قرمز (AChE) در سم پاشان در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری کاهش یافته است (۱۱). مسمومیت با ارگانو فسفره در کشورهای در حال توسعه یک مشکل مهم می‌باشد. در این کشورها مسمومیت با این سموم به دلیل افزایش مصرف و در دسترس بودن انواع آفت کش‌ها بیشتر از کشورهای توسعه یافته می‌باشد. طبق آمارهای منتشر شده حدود ۳ میلیون مورد مسمومیت سالانه مربوط به ارگانو فسفره بوده که از این تعداد نزدیک به ۳۰۰ هزار نفر دچار مرگ یا صدمات جدی به ویژه در کشورهای در حال توسعه می‌شوند (۱۲). مطابق مطالعات انجام یافته میزان وقوع مسمومیت در کشورهای در حال توسعه ۱۳ برابر بیشتر از کشورهای صنعتی می‌باشد. این در حالی است که کشورهای در حال توسعه ۸۵ درصد از تولید جهانی آفت کش‌ها را مصرف می‌نمایند (۱۳). تنها در کشور چین تخمین زده می‌شود که مسمومیت با آفت کش‌ها غالباً از نوع ارگانو فسفره بوده و سالانه سبب مرگ حدود ۱۷۵۰۰۰ نفر می‌شود (۳).

مسمومیت‌ها در ایران نیز شیوع بالایی دارند، از این رو بررسی اپیدمیولوژیک مسمومیت‌ها در کشور اهمیت زیادی دارد. اهمیت انجام مطالعات در این زمینه با توجه به سهولت دسترسی به داروها و سموم و احتمال تماس بیشتر افراد با این ترکیبات شیمیایی

سموم ارگانو فسفره انجام یافته در ایران هستند، مورد جستجو قرار گرفت تا مقالات مرتبط با موضوع شناسایی شوند.

پس از اتمام جستجوی منابع الکترونیک، سایر منابع و منابع مقالات یافت شده در بانک‌های الکترونیکی مرور و عناوین مرتبط گزینش و نسبت به بازیابی آن‌ها اقدام گردید. جستجو و نتایج جستجو شامل مقالاتی بود که تا خرداد ۱۳۹۴ در پایگاه‌های اطلاعاتی نمایه شده بودند. جستجو و استخراج مقالات توسط دو نفر به صورت مستقل انجام گرفت. از معیارهای ورود مطالعات، انجام مطالعات بر روی جمعیت‌های انسانی مسموم شده با ترکیبات ارگانو فسفره در داخل کشور بود. از معیارهای خروج در این مطالعه مروری، مطالعاتی بودند که مسمومیت‌ها را به صورت کلی مورد بررسی قرار داده بودند. این مطالعات به دلیل عدم وجود اطلاعات اختصاصی مسمومیت با ترکیبات ارگانو فسفره، از بررسی خارج شدند. به دلیل تنوع بسیار در نحوه گزارش‌دهی و نوع ترکیبات شیمیایی و روش‌های اندازه‌گیری، امکان انجام متاآنالیز وجود نداشت و نتایج این مطالعات به صورت جدول ارائه گردید.

### نتایج

در مجموع تعداد ۱۹ مقاله یافت شد. از این تعداد مقالات، ۱۰ مقاله در مرحله ارزیابی مقالات با استفاده از معیارهای ورود و خروج، انتخاب شدند. نتایج مطالعات جمع‌آوری شده در جدول ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که در این جدول نشان داده شده است مطالعات اندکی در کشور در رابطه با مسمومیت‌های ناشی از ترکیبات ارگانو فسفره و تأثیرات آن‌ها بر سلامتی انسان‌ها انجام یافته است. نکته قابل توجه در یافته‌های این مطالعه این است که

بیشتر نمود پیدا می‌کند (۱۳). با توجه به گستردگی استفاده از سموم ارگانو فسفره، احتمال آلودگی و مسمومیت با این ترکیبات خطری بالقوه برای سلامت انسان‌ها به شمار می‌رود. لذا هدف از این مطالعه گردآوری و مقایسه پژوهش‌های انجام یافته در رابطه با آلودگی به سموم ارگانو فسفره در جمعیت انسانی در ایران می‌باشد تا وضعیت کلی مسمومیت به این سموم در ایران مشخص شود. آگاهی از وضعیت آلودگی و مسمومیت با سموم ارگانو فسفره، می‌تواند مسئولین را در برنامه‌ریزی و ارائه اقدامات و خدمات مناسب و به موقع برای پیشگیری از مسمومیت و کاهش عوارض آن یاری نماید.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه که از نوع مرور ساختار یافته است، پس از بررسی اولیه، کلید واژه‌های مهم و اصلی با زبان فارسی و انگلیسی مرتبط با سموم ارگانو فسفره و آلودگی در جمعیت انسانی و همچنین نوع ترکیب آن‌ها تعیین گردید.

کلیدواژه‌های فارسی که جهت جستجوی مقالات مرتبط مورد استفاده قرار گرفت، عبارت بودند از «ارگانو فسفره، آفت‌کش فسفره، سم‌پاشی، استیل کولین استراز، استرس اکسیداتیو و ارگانو فسفره، مالاتیون و ارگانو فسفره و مسمومیت». همچنین کلیدواژه‌های انگلیسی مورد استفاده جهت جستجوی مقالات مرتبط در این بررسی عبارت بودند از "Organophosphate, Pesticide Poisoning, Oxidative stress, Cholinesterase enzyme, Malathion poisoning."

سپس مهم‌ترین بانک‌های اطلاعاتی داخلی و بین‌المللی شامل Scopus, SID, Magiran, PubMed, Google Scholar, Iranmedex که حاوی عناوین مقالات چاپ شده مرتبط با مسمومیت

می‌دهد که مرگ و میر ناشی از این مسمومیت چشمگیر است و بیشتر مطالعات نیز عوارضی شامل عوارض گوارشی، قلبی، تنفسی و عصبی را ذکر کرده‌اند که جزییات آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

اگرچه تعداد مطالعات زیاد نیست ولی می‌توان یک درک کلی از وضعیت موجود را به دست آورد. همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، بیشتر مقالات در قسمت علت مواجهه، مسمومیت عمده‌ی را نشان داده‌اند و در قسمت نتایج، مطالعات نشان

جدول ۱: مطالعات انجام گرفته درباره مواجهه با سموم ارگانو فسفره و عوارض ناشی از آن در جمعیت انسانی در ایران

نویسنده	سال	شهر	جمعیت و شرایط	علت مواجهه	عوارض مسمومیت	نتایج مطالعه
محمودی (۱۳)	۱۳۸۵	خرم‌آباد	۱۵۳ بیمار مسموم مراجعه کننده با سموم ارگانو فسفره و ارگانو کلره	۹۲/۴٪ مسمومیت‌ها عمدی و ۷/۶٪ سهوی بودند.	عوارض موسکارینی، نیکوتینی و عوارض CNS	۱۲ نفر از بیماران در اثر مسمومیت فوت نمودند که مرگ ۵ نفر از آنان در اثر سموم ارگانو فسفره صورت گرفت.
رفیقدوست (۸)	۱۳۸۵	همدان	مطالعه کوهورت یک ساله ۵۱ بیمار دچار مسمومیت حاد ارگانو فسفره	۷۸٪ مسمومیت عمدی، ۱۲٪ مسمومیت تصادفی	اختلالات الکتروفیزیولوژیک قلب و تعدادی هم دچار ادم حاد روی	۷۸٪ موارد مسمومیت به قصد خودکشی اتفاق افتاده بود و بیشتر بیماران را زنان تشکیل می دادند.
افضلی (۱۴)	۱۳۸۰	همدان	مطالعه ۱۰۷۹ بیمار دچار مسمومیت‌های دارویی و شیمیایی	۶۸٪ مسمومیت دارویی و شیمیایی عمدی، ۲۱٪ سوء مصرف مواد مخدر	به ترتیب تنفسی، اختلال در ارگان‌های بدن، قلبی عروقی، عصبی، متابولیک	مسمومیت با ارگانو فسفره بیشترین درصد مسمومیت را از بین سایر علل داشته است و ۴۷ نفر از کل افراد مسموم شده فوت نمودند.
باکند (۱۵)	۱۳۹۱	یزد	۴۰ نفر از کارکنان شاغل در گلخانه‌های خیار	مواجهه شغلی، عدم استفاده از تجهیزات فردی، استفاده ناقص از تجهیزات	توقف آنزیم کولین استراز در برخی از مسموم شدگان	۲/۵٪ مسمومیت شدید، ۵۵٪ مسمومیت متوسط و ۱۷/۵٪ مسمومیت اندک
احمدی (۱۶)	۱۳۷۳	زنجان	مطالعه ۵۷ کودک مبتلا به مسمومیت با ارگانو فسفره از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۰	مسمومیت پوستی ۸۶٪، خوراکی ۱۲٪، تنفسی ۲۰٪	میوزیس ۸۸٪، تهوع و استفراغ ۴۴٪، تب ۳۸٪، درد عضلانی ۳۷٪، بزاق فراوان ۳۵٪	دو نفر از بیماران فوت شدند.
قشلاقی (۱۷)	۱۳۷۸	اصفهان	مطالعه ۱۰۰ بیمار مسموم با ارگانو فسفره	سهوی	علامه موسکارینی به صورت ترشحات بدن ۷۰٪، شایع ترین علامه قلبی تاکیکاردی با ۲۶٪	در کل ۷ نفر از بیماران فوت نمودند.
جوشقانی (۱۸)	۱۳۸۴	گرگان	۵۸ نفر از کارکنان یک کارخانه تولید سموم گیاهی طی دو مرحله قبل از شروع کار و پس از سه ماه نمونه گیری	مواجهه شغلی	کاهش بیش از ۳۵ درصد در سطح کولین استراز گلبول‌های قرمز	کاهش سطح کولین استراز ایجاد عوارض عصبی را در این کارگران افزایش می دهد.
طلایی (۱۹)	۱۳۹۱	تهران	مطالعه ۶۰ نفر (۴۱ نفر مرد و ۱۹ نفر زن) از بیماران مسموم با ارگانو فسفره در بیمارستان لقمان تهران	۷۵٪ مسمومیت عمدی، ۲۵٪ مواجهه سهوی	ترشح بزاق بیش از حد ۳۶/۷٪، ریزش اشک ۲۵٪، میوزیس ۳۶/۷٪، تهوع ۳۱/۷٪، اسهال ۲۰٪، تعریق ۱۸/۳٪، برادیکاردی ۱۱/۷٪، صدای غیرطبیعی ریه ۳۶/۵٪، ضعف عضلانی ۱۱/۷٪	۴۱/۷٪ از بیماران فعالیت سرم بوتیریل کولین استراز کمتر از ۵۰٪ داشتند.
شایقی (۲۰)	۱۳۸۱	مازندران	بررسی اثرات حشره کش مالاتیون بر روی ۲۵ نفر از کارگران سمپاش بخش کشاورزی شهرستان تنکابن از استان مازندران	مواجهه شغلی	سردرد، سرگیجه، تهوع، دل پیچه	میزان فعالیت کولین استراز ۵ درصد از افراد پس از سمپاشی در حدود ۶۲/۵٪، ۲۰ درصد افراد معادل ۷۵٪، ۴۰ درصد برابر ۸۷/۵٪ و ۳۵ درصد هم دارای فعالیت حدود ۱۰۰٪ بودند.
برخورداری (۹)	۱۳۹۱	یزد	مطالعه میزان فعالیت آنزیم کولین استراز بر روی ۶۰ نفر (۳۰ نفر سم پاش و ۳۰ نفر شاهد) که در مواجهه با سموم فسفره بودند	مواجهه شغلی	تهوع، استفراغ، سردرد	مواجهه بالا با سموم ارگانو فسفره در بین سم پاشان مزارع برنج، میانگین غلظت آنزیم های کولین استراز اریتروسیت و سرم در افراد مورد مطالعه به طور معناداری کمتر از گروه شاهد بود.

## بحث

بر اساس مطالعات انجام یافته در زمینه تأثیرات سموم ارگانو فسفره، این نکته قابل تأمل است که مسمومیت با سموم ارگانو فسفره به دلیل دسترسی راحت و آسان افراد جامعه و عدم رعایت نکات ایمنی و طرز استفاده صحیح آن می‌تواند بسیار خطرناک باشد. ترکیبات ارگانو فسفره به عنوان حشره‌کش نیز استفاده می‌شوند که در صورت مواجهه نیز می‌تواند سبب مهار آنزیم استیل کولین استراز گردیده و منجر به پیدایش مسمومیت در انسان شود (۱۷).

در مطالعه حاضر نشان داده شد که ارگانوفسفات‌ها یکی از علل مسمومیت‌های ناشی از آفت‌کش‌ها و مرگ‌های مرتبط با آن می‌باشد (۲۱). در برخی مطالعات مورد بررسی، بیشترین علت مواجهه به این نوع از سموم عمدی و برای خودکشی توسط افراد صورت پذیرفته است (۸،۱۳). در مطالعه‌ای که در آمریکا صورت گرفته اکثر مسمومیت‌های شغلی و مسمومیت‌های در اطفال به صورت سهوی گزارش شده است که در مطالعه مروری حاضر هم وضعیت بیشتر به همین شکل بوده است (۶).

عوارض و پیامدهای ناشی از مسمومیت با ترکیبات ارگانوفسفره می‌تواند بسیار جدی و حتی منجر به فوت گردد. در مطالعه حاضر، در چندین مطالعه مورد بررسی موارد مرگ ناشی از مسمومیت با این ترکیبات گزارش شده است (۱۳،۱۶،۱۷). میزان مرگ و میر ناشی از مسمومیت با سموم ارگانوفسفره ۳ تا ۲۵ درصد گزارش شده است (۲۴). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که بین عاقبت بیماران مسموم شده با ترکیبات ارگانو فسفره و برخی علایم قلبی - عروقی مثل کاهش فشار خون، برادیکاردی و آریتمی ارتباط وجود دارد (۲۳،۲۴). با توجه به این که این گونه

علایم، منجر به پیش آگهی بدتری می‌شوند، بنابراین احتمال می‌رود که بروز عوارض شدید و مرگ و میر در صورت پیگیری ضعیف بیماران بیشتر شود که این مسئله بایستی از لحاظ کلینیکی مورد توجه و بررسی قرار گیرد تا شاید بتوان درصد قابل توجهی از موارد مرگ و میر در بیماران مسموم شده پیشگیری نمود.

در مطالعه‌ای در زنجان که بر روی مسمومیت کودکان انجام یافته بود، از ۵۷ کودک مسموم شده با ارگانو فسفره، ۷ کودک فوت نمودند که آمار نسبتاً بالایی است (۱۶). از آنجایی که در کودکان معمولاً علت مواجهه سهوی می‌باشد، بنابراین به نظر می‌رسد به دلیل آگاهی اندک خانواده‌ها از این نوع از سموم و عوارض ناشی از آن، بروز این گونه از پیشامدها دور از انتظار نباشد. این در حالی است که می‌توان با ارائه آموزش به خانواده و نحوه استفاده مناسب و نیز نگهداری صحیح و دور از دسترس اطفال از رخداد چنین وقایعی جلوگیری نمود.

مواجهه شغلی با سموم ارگانو فسفره در چند مطالعه گزارش شده است (۱۵،۱۸). سموم ارگانو فسفره کاربردهای متنوعی دارند، به عنوان مثال در کشاورزی و دفع آفات بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین در کارخانه‌های تولید کننده این سموم، کارگران امکان مواجهه با آن را پیدا می‌کنند. لذا لزوم توجه به وسایل محافظتی و رعایت اصول ایمنی در این گروه شغلی بسیار با اهمیت است.

در برخی مطالعات عنوان شده است که مسمومیت کارگران کشاورزی با آفت‌کش‌ها از جمله سموم ارگانو فسفره، در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه یافته است. لذا با توجه به رواج کشاورزی در ایران و افزایش روزافزون سموم، رعایت اصول ایمنی و طرز استفاده صحیح اهمیت

سبب تجمع انتقال دهنده عصبی استیل کولین در سیستم عصبی شده و در نتیجه سیستم عصبی مرکزی و محیطی تخریب می‌گردد (۹). بنابراین به نظر می‌رسد سنجش منظم سطح کولین استراز در افرادی که با ترکیبات سموم ارگانو فسفره در تماس هستند، سبب پیشگیری از بروز عوارض شدید ناشی از مسمومیت با این ترکیبات گردد.

از محدودیت‌های این مطالعه این بوده که نویسندگان به پایان‌نامه‌ها و مقالات چاپ نشده درباره این موضوع (در صورت وجود) دسترسی نداشتند و لذا در این مقاله مروری لحاظ نشده‌اند.

### نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات مورد بررسی در این مطالعه به نظر می‌رسد که درصد بالایی از مسمومیت‌ها و گاهی تلفات ناشی از ترکیبات ارگانو فسفره ناشی از عدم آگاهی مصرف‌کنندگان و مواجهه یافتگان با این ترکیبات می‌باشد. جهت پیشگیری از بروز بسیاری از این مسمومیت‌ها آموزش به خانواده‌ها و افراد مشاغل مرتبط بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

### تشکر و قدردانی

از مساعدت کتابخانه مرکزی دانشگاه علوم پزشکی کرمان در یافتن متن کامل مقالات قدردانی می‌شود.

ویژه‌ای دارد (۲۵). علاوه بر آن که سموم در این گروه از افراد می‌تواند به صورت مواجهه مستقیم سبب مسمومیت و تأثیر گذاری بر روی سلامت افراد گردد. همچنین می‌تواند از طریق تأثیر باقیمانده سموم شیمیایی در محصولات و تولیدات نیز بر روی سلامت کارگران مشاغل مرتبط در درجه اول و مصرف‌کنندگان در درجه دوم اثرات زیان‌بار داشته باشد. لذا آموزش به این افراد در استفاده مناسب از وسایل و تجهیزات در هنگام مواجهه با این ترکیبات ضروری است.

نکته مهم دیگری که در این گروه از مشاغل می‌توان ذکر کرد، این است که این افراد به دلیل استفاده طولانی مدت از این ترکیبات سمی در معرض خطر بیشتر و طولانی‌تری هستند و شاید اثرات تجمعی این سموم در آینده در سلامتی این افراد تأثیرات خطرناکی داشته باشد. لذا کاهش سطح مواجهه و در نتیجه افزایش سطح کولین استراز در مطالعات جهت آسیب کمتر گزارش شده است (۲۶). ارگانو فسفره‌ها در مسمومیت‌های حاد باعث مهار فعالیت کولین استراز خون می‌گردد که در بررسی حاضر هم برخی مطالعات مهار فعالیت کولین استراز ناشی از مسمومیت ارگانو فسفره را گزارش کرده بودند (۲۷).

با توجه به نقش این آنزیم در رشد و نمو سیستم عصبی، مهار و کاهش فعالیت این آنزیم می‌تواند

### References

1. Moghaddam nia A. Survey of acute suicidal poisoning in the west of Mazandaran province during the years 1994-97. J Mazandaran Univ Med Sci. 1999; 9 (22 - 23):18-25. Persian.
2. Aghilinejad MA, Mohammadi S, Farshad AA. Effect of pesticides on farmers' health. Pajouhesh Dar Pezeshki. 2007; 31 (4): 327-31. Persian.
3. Moghaddamnia AA, Hallagisani S. Study of acute poisoning in Ramsar. J Qazvin Univ Med Sci. 1999;3(2):43-9. Persian.
4. Moghadamnia AA, Abdollahi M. An epidemiological study of poisoning in northern Islamic Republic of Iran. East Mediterr Health J. 2002 Jan;8(1):88-94.
5. Ghorashi Z, Sultani Ahari H. A study of acute poisoning in patients admitted to Tabriz pediatrics medical center. J Ardabil Univ Med Sci. 2003;3(9):59-64. Persian.
6. Cavari Y, Landau D, Sofer S, Leibson T, Lazar I. Organophosphate poisoning-induced acute renal

- failure. *Pediatr Emerg Care*. 2013 May;29(5):646-7.
7. Rodgers GC. *Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning*. JAMA. 1997 Oct 8;278(14):1201.
8. RafighDoost AA, MirHoseini E, PourZand H, RafighDoost AH. Epidemiology of organophosphate poisoning, and its cardiac and pulmonary effects. *J Birjand Uni Med Sci*. 2007; 13(4): 49-55. Persian.
9. Barkhordri A, Raei Bandpey T, Hekmati Moghaddam S, Mosadegh M, Fallahzadeh H. Evaluation of cholinesterase level in workers exposed to organophosphates. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2012;4(1-2):9-16. Persian.
10. Hernandez AF, Lopez O, Rodrigo L, Gil F, Pena G, Serrano JL, et al. Changes in erythrocyte enzymes in humans long-term exposed to pesticides: influence of several markers of individual susceptibility. *Toxicol Lett*. 2005 Oct 15;159(1):13-21.
11. Lopes Soares W, Firpo de Souza Porto M. Estimating the social cost of pesticide use: An assessment from acute poisoning in Brazil. *Ecological Economics*. 2009;68(10):2721.
12. Aghilinejad M, Mohamadi S, Farshad AA. The effect of pesticides on farmers' health. *Research in Medicine*. 2007;31(4): 327-31. Persian.
13. Mahmoudi G, Asaei R. Epidemiologic study of Organophosphate and Organochlorate pesticides poisoning in hospitalized patients in Khorramabad Shohada Ashayer hospital from March to August 2006. *Yafteh*. 2008; 10 (1):3-10. Persian.
14. Afzali S, Rashidi P. A one-year study of mortality due to drug and chemical poisoning in Sina Hospital of Hamadan. *Sci J Hamdan Univ Med Sci*. 2002; 10(3): 62-6. Persian.
15. Bakand S, Dehghani Y, Gohari M, Mosadegh M, Mirmohammadi S. Exposure assessment of greenhouse workers with anti-cholinesterase pesticides by biological monitoring. *Iran Occupational Health Journal*. 2012; 9 (3):1-10.
16. Ahmadi H. Evaluation and treatment of organophosphate insecticide poisoning. *J Zanjan Univ Med Sci*. 1994; 2(5-6): 10-6. Persian.
17. Gheshlaghi F, Khayyam E, Izadimod N, Salehi P. A survey on cardiovascular manifestations with organophosphate poisoning on admission with other signs and symptoms of poisoning and outcome. *Sci J Forensic Med*. 2008; 14(3):172-5.
18. Joshaghani HR, Ahmadi AR, Behnampour N. Decrease of erythrocyte cholinesterase in pesticide factory workers. *J Gorgan Uni Med Sci*. 2007; 8 (4):23-7. Persian.
19. Talaie H, Owliaey H, Pajoumand A, Gholaminejad M, Mehrpour O. Temperature changes among organophosphate poisoned patients, Tehran- Iran. *Daru*. 2012;20(1):52.
20. Shayeghi M, Shayeghi SH. Effect of Malathion insecticide on the function of cholinesterase enzyme among the agricultural sprayers. *Armaghan Danesh*. 2003; 7(27):31-7. Persian.
21. Kassiri H, Feiz-Haddad MH, Ghasemi F, Rezaei M, Ghanavati F. An epidemiologic and demographic survey of poisoning in Southwest of Iran. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2012;12(7):990-6.
22. Cynthia K. *Organophosphates and carbamate. Clinical toxicology*. Philadelphia: Saunders; 2001.
23. Gheshlaghi F, Piri-Ardakani MR, Yaraghi M, Shafiei F, Behjati M. Acute poisoning in children; a population study in Isfahan, Iran, 2008-2010. *Iran J Pediatr*. 2013 Apr;23(2):189-93.
24. Akdur O, Durukan P, Ozkan S, Avsarogullari L, Vardar A, Kavalci C, et al. Poisoning severity score, Glasgow coma scale, corrected QT interval in acute organophosphate poisoning. *Hum Exp Toxicol*. 2010 May;29(5):419-25.
25. Ghasemi S, Karami EA. Attitudes and behaviors about pesticides use among greenhouse workers in Fars Province. *Journal of Economics and Agricultural Development*. 2009; 23(1): 28-40. Persian.
26. Ebrahimzadeh M, Shokrzadeh M, Bioukabadi M. Effect of organophosphorous pesticides on acetyl cholinesterase activity in agricultural workers. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2005; 7 (1):1-7. Persian.
27. Ranjbar A, Solhi H, Mashayekhi FJ, Susanabdi A, Rezaie A, Abdollahi M. Oxidative stress in acute human poisoning with organophosphorus insecticides; a case control study. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2005 Jul;20(1):88-91.

## Contamination with Organophosphate Toxins in Humans in Iran: A Systematic Review

Alireza Razzaghi<sup>1</sup>, Narges Khanjani<sup>2</sup>, Salman Daneshi<sup>3</sup>

### Abstract

**Background:** Organophosphate toxins are among chemical toxins that are dangerous for human health. Due to the increasing use of organophosphate compounds in a variety of products such as insecticides and pesticides, as well as easy access to these compounds, a systematic review on the related studies taken place in Iran seemed to be necessary.

**Methods:** In this review, databases including Iranmedex, Medline, PubMed, Google Scholar and SID were searched for phrases related to organophosphates in both English and Farsi languages and up to April 2013. Only studies which had measured human contamination to these compounds in Iran were included.

**Results:** Totally, 19 articles were found of which 10 articles met the inclusion criteria. According to these studies, organophosphate poisoning mainly happened due to occupational exposure in workers, inadvertently in children, and for suicide purposes in some reports.

**Conclusion:** It seems that a high percentage of poisonings and deaths from these substances is due to lack of consumer awareness about these chemicals and their complications. Therefore, in order to prevent poisoning it is necessary to educate families and related workers.

**Keywords:** Organophosphate, Toxicity, Human, Systematic Review

1- MSc, Road Trauma Research Center, Gilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

2- Associate Professor, Environmental Health Research Center, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

3- MSc, Environmental Health Research Center, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

**Corresponding Author:** Salman Daneshi **Email:** salman\_epidemy@yahoo.com

**Address:** Deputy of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

**Tel:** 03433315103 **Fax:** 03433317510