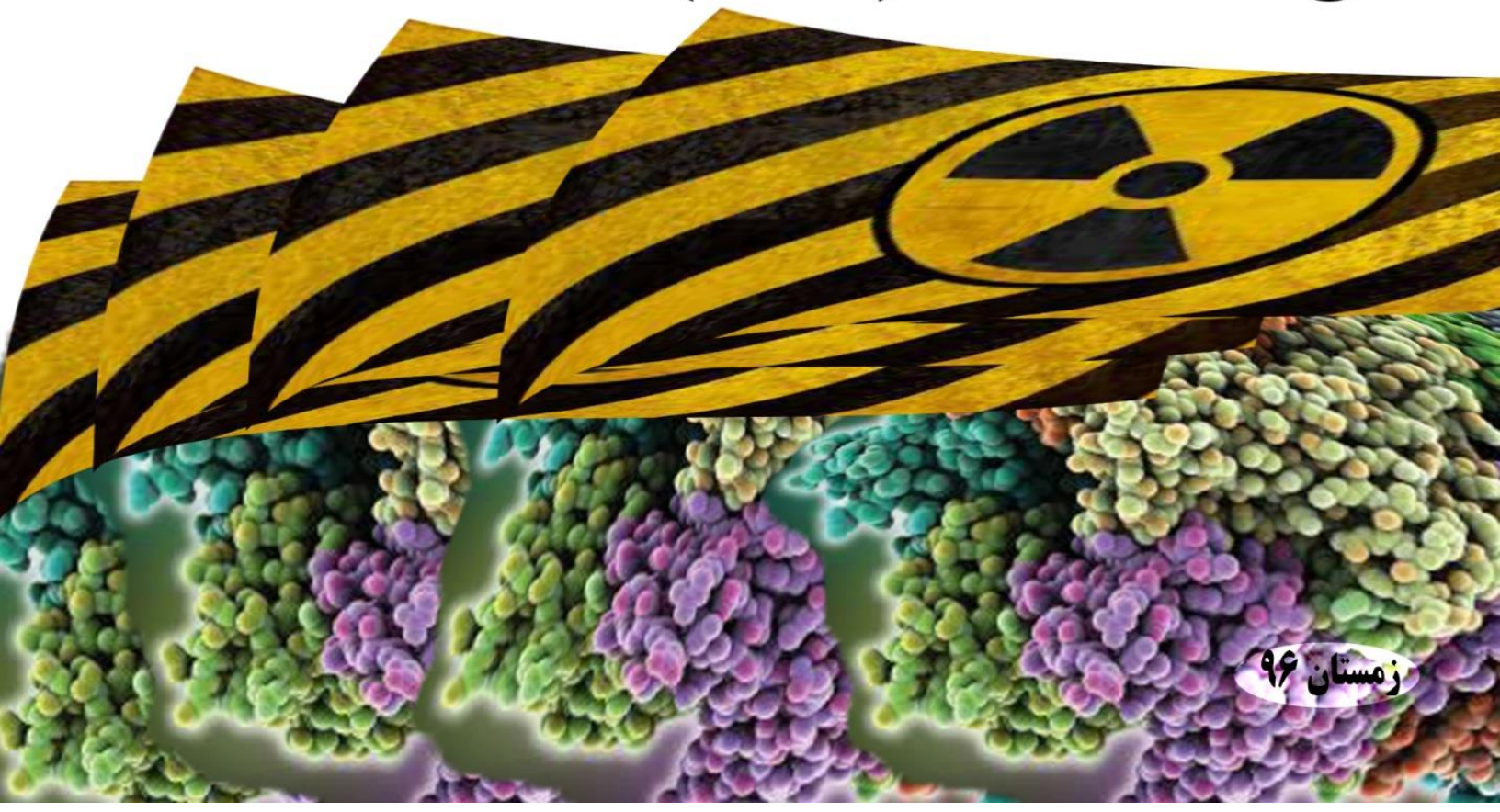




شیوه نامه تشخیص و درمان مسمومیت سدیم فلوئورواستات

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	۱- ویژگی های SFA.....
۱.....	۱-۱- میزان سمیت
۱.....	۲-۱- ویژگی های SFA.....
۲.....	۳-۱- مکانیسم اثر.....
۳.....	۴-۱- منابع تولید و کاربرد.....
۳.....	۲- روش های مواجهه و آلودگی
۳.....	۱-۲- تماس گوارشی
۳.....	۲-۲- مواجهه پوستی
۳.....	۳-۲- مواجهه تنفسی
۴.....	۳- علایم و نشانه های مسمومیت حاد
۴.....	۱-۳- تظاهرات گوارشی
۴.....	۲-۳- تظاهرات عصبی و نورولوژیک.....
۴.....	۳-۳- تظاهرات تنفسی
۴.....	۴-۳- تظاهرات قلبی - عروقی
۴.....	۵-۳- تظاهرات کلیوی
۵.....	۶-۳- سایر علایم
۵.....	۷-۳- یافته های آزمایشگاهی
۵.....	۸-۳- مسمومیت مزمن
۵.....	۴- عوارض مسمومیت
۵.....	۱-۴- عوارض مهم و حاد مسمومیت سدیم فلوروآستات
۶.....	۲-۴- عوارض تاخیری

- ۵- تشخیص ۶
- ۵-۱- تشخیص‌های افتراقی ۶
- ۶- پیش آگهی ۶
- ۶-۱- پیش آگهی بد ۶
- ۷- طبقه‌بندی احتمال مسمومیت ۷
- ۸- شعاع ایزولاسیون و شعاع اقدامات حمایتی ۷
- ۹- کاربرد تجهیزات حفاظت شخصی ۷
- ۱۰- اقدامات پزشکی پیش بیمارستانی ۸
- ۱۰-۱- اقدامات کمکی اولیه توسط پرسنل آتش نشانی یا اورژانس ۱۱۵ ۹
- ۱۰-۲- اقدامات در مواجهه گوارشی Ingestion exposure ۹
- ۱۰-۳- اقدامات در مواجهه پوستی یا چشمی Dermal/eye exposure ۱۱
- ۱۰-۴- اقدامات در مواجهه تنفسی Inhalation exposure ۱۱
- ۱۱- اقدامات در بیمارستان و مراکز درمانی ۱۲
- ۱۱-۱- تشخیص ۱۲
- ۱۱-۲- نکات مهم در شرح حال ۱۲
- ۱۱-۳- نکات مهم در معاینه ۱۲
- ۱۱-۴- درخواست آزمایشات و اقدامات تشخیصی - درمانی ضروری ۱۳
- ۱۱-۵- اقدامات درمانی در اورژانس ۱۳
- ۱۱-۵-۱- پایدار نمودن علائم حیاتی ۱۳
- ۱۱-۵-۲- سم زدایی گوارشی ۱۴
- ۱۱-۵-۲-۱- شستشو و تخلیه معده (Lavage and gastric decontamination): ۱۴
- ۱۱-۵-۲-۲- تجویز شارکول یا ذغال فعال ۱۴
- ۱۱-۵-۲-۳- تجویز مسهل سوربیتول ۱۵
- ۱۱-۵-۳- درمان‌های علامتی و حمایتی ۱۵

- ۱۲- تصمیم‌گیری ۱۵
- ۱۲-۱- کرایتریای بستری ۱۶
- ۱۳- درمان تخصصی در بخش مسمومیت یا آی سی یو ۱۶
- ۱۴- منابع برای مطالعات بیشتر ۲۱

۱- ویژگی های SFA

۱-۱- میزان سمیت

سمیت خیلی زیاد

دوز توکسیک سدیم فلورواستات به شدت کم است و تمامی مواجهه ها بایستی بلقوه توکسیک محسوب شوند. دوز توکسیک سدیم فلورواستات (SFA) به درستی مشخص نشده است ولی سازمان جهانی بهداشت آن را در دسته سموم بسیار خطرناک قرار داده است. بلع ۲ تا ۱۰ میلی گرم به ازای وزن بدن برای انسان کشنده خواهد بود.

سدیم منوفلورواستات (SMFA) بصورت محلول ۱٪ در بازار جهانی وجود دارد. درایران بصورت پودر می توان آنرا خریداری نمود. سطوح راهنمای مواجهه حاد (AEGL) برای سدیم فلورواستات تعریف نشده است.

مقادیر سمی و کشنده SFA

دوز توکسیک خوراکی: 0.5-2 mg/kg

دوز کشنده خوراکی: 2-10mg/kg (متوسط 5mg/kg)

مواجهه با غلظت 2.5 mg/m³ (PPM) برای سلامتی خطرناک محسوب می گردد و حتی می تواند موجب مرگ بشود (IDLH based on NIOSH)

حداکثر غلظت مواجهه با آن برای ۸ ساعت کار 0.05 PPM or mg/m³ می باشد.

۱-۲- ویژگی های SFA

- بصورت پودر نرم نمک مانند سفید (شکل) و با مزه نمک معمولی که بعنوان یک سم متابولیک شناخته می شود و از اسید فلورواستیک و کاربوکسیلیک اسید بدست می آید. البته در بازار جانی بصورت محلول ۱٪ سدیم منوفلورواستات (SMFA) نیز موجود می باشد.

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

- سدیم فلورواستات یا ۱۰۸۰ یک ماده شیمیائی به شدت سمی است (Super toxic)، قابلیت اشتعال ندارد ولی در اثر گرما و حرارت تبدیل به بخار شدیداً سمی فلوراید و اکسید سدیم می شود (sodium oxide and fluorides). در ۲۰۰ درجه سانتی گراد به بخار تبدیل می شود.
- زمانیکه نمک قلیایی سدیم فلئورواستات در آب حل شود تولید یون هیدروکسید قلیایی می کند و آب را شدیداً قلیا می کند و pH بالای ۷ می رسد.
- بعنوان یک جونده کش (Pesticide) کاربرد دارد و از دسته ترکیبات شیمیائی ارگانوفلورین (Organofluorine) می باشد. SFA یا ۱۰۸۰ برای کشتن خرگوش، روباه و موش توسط کشاورزان استفاده می شود. این ماده در آب محلول است و در صورت دسترسی به جریان آب یا در اثر باران می تواند وارد آب های زیرزمینی شود. بنابراین پس از استفاده از این سم بایستی آب های سطحی از نظر آلودگی مورد بررسی قرار گیرند.
- SFA برای تمامی گونه های پستاندار سمی است ولی مولکولی ناپایدار دارد و در محیط توسط سیستم بیولوژیک از جمله باکتری های خاک ابتداً به فلورواستات و سپس به مواد غیرسمی تبدیل می شود.
- فلئورواستامید یا ۱۰۸۱ یک ماده مشابه سدیم فلورواستات است که همان اثرات را دارد.
- مخازن نگهدارنده آن در صورت گرم شدن می تواند منفجر شده و یا آتش بگیرد که در این صورت می تواند منجر به تولید گازهای توکسیک و سوزاننده شود.



۳-۱- مکانیسم اثر

- شبیه به استات در بدن منجر به مهار متابولیسم می شود و در نهایت منجر به تجمع سیترات در خون می گردد.

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

- سدیم فلئورواستات با مهار سیکل کربس منجر به کاهش متابولیسم اسیدهای چرب آزاد، کاهش فسفریلاسیون اکسیداتیو، کاهش تولید انرژی در سلول و کاهش تولید گلوتامات در مغز (مهمترین نوروترانسمیتر محرک مغزی) می شود.
- سدیم فلورواستات یا ۱۰۸۰ در بدن به فلورواستات و سپس فلوراید تبدیل می شود. متابولیت های آن در مدت ۱ تا ۴ روز از راه ادرار دفع می شوند.

۱-۴- منابع تولید و کاربرد

بعنوان جونده کش به ویژه موش کش کاربرد دارد.

۲- روش های مواجهه و آلودگی

۲-۱- تماس گوارشی

خوردن نمک (پودر) سدیم فلئورواستات بصورت اتفاقی یا عمدی (به قصد خودکشی) مهمترین و شایعترین راه مواجهه است. پس از بلع به سرعت از دستگاه گوارش جذب می شود.

۲-۲- مواجهه پوستی

مواجهه شغلی با سدیم فلئورواستات ممکن است به دلیل تماس پوستی و یا چشمی در محیط کار جایی که این ماده تولید می شود، ممکن است رخ بدهد. به دلیل دسترسی کم مردم به SFA، مسمومیت عمومی با این ماده نادر است.

۲-۳- مواجهه تنفسی

استنشاق پودر یا بخار سدیم فلورواستات ناشایع می باشد.

نحوه رخ داد مسمومیت سدیم فلورواستات

- مواجهه و مسمومیت با این ماده شایع نبوده و بصورت نادر رخ می دهد ولی در صورت رخ داد با کمترین مواجهه می تواند مسمومیت شدید و مرگ آفر ایجاد نماید.
- مواجهه معمولاً حین کار یا بدنبال بلع اتفاقی یا عمدی رخ می دهد گرچه تماس پوستی حین کار نیز دیده می شود.
- آبی که هنگام خاموش کردن آتش مخازن حاوی سدیم فلئورواستات جریان پیدا میکند توکسیک و سمی بوده و تماس با آن می تواند منجر به آلودگی، سوختگی پوست و سمیت سیستمیک بشود.

۳- علائم و نشانه‌های مسمومیت حاد

علائم و نشانه‌های مسمومیت حاد با سدیم منوفلورواستات ممکن است از حالت خفیف مانند تهوع، افزایش بزاق، استفراغ، تاری دید، احساس سوزن سوزن شدن و بی حسی پوست تا حالت شدید مانند اسپاسم و گرفتگی عضلانی، تشنج، افت هوشیاری، کوما، نارسایی حاد قلبی عروقی، شوک، اختلال ریتم الکتریکی قلب و اختلال تنفسی شامل سیانوز تا توقف تنفس متفاوت باشد.

علائم مسمومیت حاد معمولاً در مدت ۳۰ دقیقه تا ۳ ساعت ظاهر می‌شوند ولی در مواردی تا ۲۰ ساعت هم ممکن است به تاخیر بیفتند. تهوع، استفراغ و درد شکمی به‌مراه تعریق، آریتمی و تشنج شایع‌ترین و زودرس‌ترین علائم هستند.

۳-۱- تظاهرات گوارشی

تهوع و استفراغ و درد شکمی در کمتر از یکساعت پس از بلع ظاهر می‌شوند.

۳-۲- تظاهرات عصبی و نورولوژیک

آریتمی، گیجی، کاهش سطح هوشیاری پیشرونده تا کوما، تشنج، گرفتگی عضلانی هالوسیناسیون شنوایی، نیستاکموس و اسپاسم و گرفتگی عضلات از جمله در صورت، اسپاسم کارپوپدال، تاری دید، آبریزش از دهان (Salivation) و پاراستزی شدید اندام‌ها.

۳-۳- تظاهرات تنفسی

تنفس نامنظم، تنفس تند و سطحی و کوتاه، ایست تنفسی، ادم ریوی، سیانوز تا توقف تنفس. علائم گوارشی و ادراری: تهوع، استفراغ و دفع ادرار تیره

۳-۴- تظاهرات قلبی - عروقی

شامل تاکیکاردی یا برادیکاردی، افت فشار خون و شوک، تغییرات نوار الکتریکی قلب شامل QT Prolongation، ST elevation and T invert، انقباضات زودرس بطنی و دیس ریتمی بصورت تاکیکاردی و فیبریلاسیون بطنی. نارسایی حاد عضله میوکارد قلب می‌تواند همراه با ادم ریوی بشود.

۳-۵- تظاهرات کلیوی

نارسایی حاد کلیه از نوع توبولر همراه با افزایش کراتینین و اوره.

۳-۶- سایر علائم

پوست و مخاط ته رنگ آبی پیدا می کند. درگیری کبد و تیروئید نیز ممکن است بطور ناشایع دیده شود. مرگ زودرس معمولاً ناشی از دیس ریتمی بطنی (فیبریلاسیون بطنی) و شوک مقاوم به درمان و مرگ دیررس در اثر عفونت ثانویه ریوی است.

۳-۷- یافته‌های آزمایشگاهی

- افزایش سطح سرمی کراتی نین و اوره.
- کاهش سطح سرمی کلسیم، پتاسیم و منیزیم (شایع می باشد).

۳-۸- مسمومیت مزمن

مسمومیت مزمن در تماس طولانی مدت یا مکرر با مقادیر کم سدیم فلورواستات در محیط کار در کارگران ممکن است بصورت ناشایع رخ دهد. تظاهرات مسمومیت مزمن شامل ضعف عضلانی، نوروپاتی محیطی و پاراستزی اندام‌ها، آتروفی عضلانی، آتروفی مغزی منتشر می باشد.

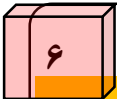
معیارهای مسمومیت شدید

- وجود سمیت قلبی (کاردیوتوکسیستی) بصورت طولانی شدن قطعه QT، دیس ریتمی (V.T & V.f)، نارسایی حاد قلبی همراه با شوک و ادم ریوی قلبی.
- تشنج و کوما.
- اختلال تنفسی از جمله ادم ریوی و یا دیسترس تنفسی.
- اسیدوز شدید متابولیک ($\text{PH} < 7.2$).

۴- عوارض مسمومیت

۴-۱- عوارض مهم و حاد مسمومیت سدیم فلورواستات

- نارسایی حاد قلبی و ادم ریوی.
- دیس ریتمی بطنی و Torsade de point.
- پنومونی آسپیراسیون.
- هیپوتانسیون مقاوم به درمان و کلاپس قلبی -عروقی یکی از علل مهم مرگ در ۴۸ ساعت اول می باشد.



۴-۲- عوارض تاخیری

- پاراستزی و ضعف عضلانی، نوروپاتی عمدتاً نوع آکسونال که ممکن است منجر به آتروفی عضلانی و درد و تندرns عضلات بشود.
- آتروفی منتشر مغزی که ۲ هفته بعد می توان آنرا در سی اسکن مغز دید.
- نازایی در مردان به دلیل اختلال در اسپرماتوژنز.

۵- تشخیص

- مسمومیت با سدیم فلوئرواستات با شرح حال مواجهه از جمله بلع و مشاهده تظاهرات بالینی است.
- سطح سدیم فلوئرواستات را تا دو هفته پس از بلع در خون و ادرار با روش GC-mass و یا TLC می توان بررسی و اندازه گیری نمود.

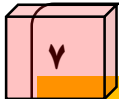
۵-۱- تشخیص های افتراقی

- ۱- مسمومیت با سیانید
- ۲- مسمومیت با داروی آهن
- ۳- مسمومیت با سالیسیلات
- ۴- مسمومیت با سایر سموم میتوکندری

۶- پیش آگهی

۶-۱- پیش آگهی بد

- ✚ بلع عمدی به قصد خودکشی.
- ✚ اسیدوز متابولیک شدید.
- ✚ بیماران با شوک، تشنج، دیس ریتمی قلبی، نارسایی حاد کلیوی و ادم ریه.



۷- طبقه‌بندی احتمال مسمومیت

- مورد مشکوک^۱: هر فرد با سابقه مشکوک به مواجهه با ترکیبات سدیم فلورواستات مشکوک به مسمومیت فرض می‌شود.
- مورد احتمالی^۲: فردی با سابقه مثبت تماس با سدیم فلورواستات بدون علامت در ساعت‌های اولیه پس از تماس.
- مورد تایید شده و قطعی^۳: شرح حال قطعی مواجهه با سدیم فلورواستات به‌راه علائم بالینی و تایید وجود سدیم فلورواستات در ادرار یا خون.

۸- شعاع ایزولاسیون و شعاع اقدامات حمایتی

شعاع ایزولاسیون و تخلیه افراد مسئول در تمامی مسیرها (برحسب متر)	نوع حادثه
50 m	نشت یا ریزش از مخزن یا سیلندر حاوی محلول سدیم فلورواستات
25 m	آلودگی محیط با پودر خشک
800 m	آتش گرفتن تانکر حمل‌کننده بزرگ مانند واگن قطار

در صورت وجود باد، بایستی به مسافت‌های فوق در جهت و مسیر باد اضافه شود.

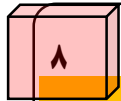
PACs (Protective Action Criteria)

Chemical	PAC-1	PAC-2	PAC-3
Fluoroacetic acid, sodium salt; (Sodium fluoroacetate) (62-74-8)	0.15 mg/m ³	0.5 mg/m ³	5 mg/m ³

(DOE, 2016)

۹- کاربرد تجهیزات حفاظت شخصی

1 Suspected
2 Probable
3 Confirmed



- پرسنل پزشکی و اورژانس بایستی به منظور جلوگیری از آلودگی پوستی بایستی از لباس های مخصوص مواد شیمیائی استفاده نمود.
 - استفاده از عینک مناسب برای محافظت از چشم و مخاط چشمی.
 - در صورت آلوده شدن پوست بایستی بلافاصله اقدام به شستشوی پوست نمود.
 - لباس های آلوده بایستی خارج شده و با لباس تمیز جایگزین شوند.
 - تجهیزات ماشین ها و آمبولانس های حامل قربانیان بایستی توسط محافظ پلاستیکی پوشانیده شوند.
- ورود افراد غیر مسئول به محل حادثه ممنوع می باشد و پرسنل امداد رسان یا آتش نشانان نیز بایستی با لباس مخصوص ضد آتش و مواد شیمیائی و ماسک تنفسی با فشار مثبت (SCBA= self-contained breathing apparatus) وارد محل حادثه شوند.
- تجهیزات حفاظت شخصی شامل:

- ۱- ماسک تنفسی با فشار مثبت (SCBA= self-contained breathing apparatus).
- ۲- لباس مقاوم به مواد شیمیائی و در موارد آتش سوزی، لباس مقاوم به حرارت.

۱۰- اقدامات پزشکی پیش بیمارستانی

۱-۱۰- کمک های اولیه فوری (Immediate First aid)

- انجام اقدامات زیر توسط افراد تعلیم ندیده در صحنه حادثه از جمله در محل کار توصیه می شود:
- خارج کردن لباس های آلوده تنها در موارد مواجهه حاد گوارشی (خوردن سدیم فلئورواستات) یا تماس پوستی - چشمی.
 - فوراً به اورژانس ۱۱۵ اطلاع دهید.
 - از تنفس دهان به دهان در موارد آلودگی تنفسی یا گوارشی پرهیز نمایید.
 - قربانی را گرم نگهدارید.
- نکته: در موارد نادر که مواجهه با گاز سدیم فلورواستات رخ داده باشد، دور کردن فوری قربانی از محل آلودگی وانتقال وی به فضای باز و هوای تازه توصیه می شود، در این موارد نیازی به آلودگی زدایی نمی باشد.

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

۱۰-۲- اقدامات کمکی اولیه توسط پرسنل آتش نشانی یا اورژانس ۱۱۵

- از سم زدایی کافی قبلی اطمینان حاصل نموده و در صورت نیاز سم زدایی را کامل نمایید.
- علائم حیاتی را بررسی نموده و در صورت نداشتن تنفسی لوله گذاری تراشه و تنفس مصنوعی با ماسک BVM یا Packet mask را مدنظر قرار دهید و در صورت نیاز احیای قلبی - ریوی (CPCR) را شروع نمایید.
- در صورت آلودگی چشمی شستشوی چشم با آب را شروع نمایید.
- از تحریک و القای استفراغ خودداری نموده و در صورتیکه قربانی علاوه بر کاهش هوشیاری، استفراغ دارد وی را به پهلو چپ خوابانیده تا مانع ورود استفراغ به راه هوایی شوید. در بیماران هوشیار که استفراغ دارند وی را در حالت نشسته و روبه جلو قرار دهید.
- بدن قربانی را گرم نگه دارید.
- در کوتاه ترین زمان وی را به مرکز مسمومیت یا اولین مرکز درمانی انتقال دهید.
- اقدامات حین انتقال قربانی به مراکز درمانی:
 ۱. در قربانیان غیرهوشیار، ترشحات دهان را ساکشن نمایید.
 ۲. برای وی ۱۰-۱۵ لیتر اکسیژن با ماسک تجویز نمایید.
 ۳. در صورتی که بیمار دچار افت فشار خون شده است برای وی رگ وریدی گرفته و مایعات کریستالوئید وریدی تجویز نمایید.
 ۴. تشنج را با تجویز بنزودیازپین ها مهار نمایید.

- قربانیان بدحال (نارسایی شدید تنفسی یا بدون تنفس، شوک و کلاپس قلبی عروقی، بدون نبض، تشنج مکرر و ناپایداری علائم حیاتی) را بایستی به فوریت به اولین مرکز درمانی انتقال داد.

۱۰-۲- اقدامات در مواجهه گوارشی Ingestion exposure

- علائم حیاتی را بررسی و در صورت نیاز اقدامات اولیه حیاتی را طبق پروتکل ACLS مدنظر قرار دهید.
- با ماسک BVM به بیمار اکسیژن بدهید و در صورتیکه بیمار تنفس ندارد، اقدام به لوله گذاری تراشه نمایید.
- بیمار را از نظر هرگونه تروما مورد معاینه قرار دهید و در صورت وجود علائم تروما، کلار گردنی استفاده نمایید و منطقه آسیب دیده را ثابت و بی حرکت نگهدارید.

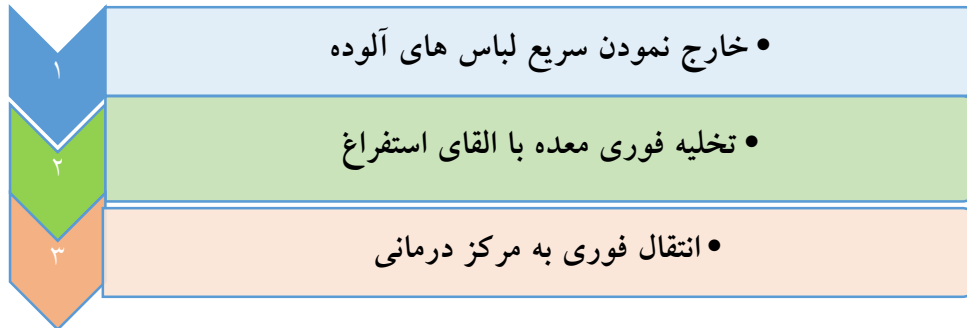
Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

- تجویز شربت اپیکا (Ipecac): در صورتی که کمتر از ۳۰ دقیقه از زمان بلع گذشته باشد و بیمار هوشیار باشد، دارای رفلکس سرفه و Gag باشد می توان شربت اپیکا جهت تحریک استفراغ تجویز نمود زیرا بیمار با مسمومیت گوارشی ممکن است بطور ناگهانی دچار تشنج و کاهش شدید سطح هوشیاری بشود.
 - دوز تجویزی اپیکا، ۱۰ سی سی یا یک قاشق غذاخوری برای اطفال ۶ ماه تا یکسال، ۱۵ سی سی برای کودک ۱ تا ۱۲ سال و ۳۰ سی سی برای ۱۲ سال به بالا می باشد. تجویز اپیکا در کودکان زیر ۶ ماه ممنوعیت مطلق و در زنان باردار در سه ماهه آخر و عمل جراحی اخیر فتق ممنوعیت نسبی دارد. پس از اپیکا یک لیوان آب نیز به قربانی خورانده شود. در صورت عدم بروز استفراغ تا ۱۵ دقیقه بعد می توان یک دوز دیگر تکرار نمود.
 - تجویز شارکول یا ذغال فعال: در صورتیکه قربانی هوشیار باشد و بتواند بخورد، رفلکس سرفه و Gag داشته باشد و آبریزش از دهان (Drooling) نداشته باشد، یک دوز شارکول تجویز نمایید.
 - دوز تجویزی شارکول، ۱۵ تا ۳۰ گرم در اطفال و ۵۰ تا ۱۰۰ گرم در بالغین می باشد که در ۱۲۵ تا ۲۵۰ سی سی آب مخلوط و خورانده می شود.
 - تجویز مسهل سوربیتول: برای جلوگیری از بروز یبوست ناشی از شارکول و همچنین کوتاه نمودن زمان عبور شارکول از دستگاه گوارش تجویز یک مسهل مانند سوربیتول توصیه می شود. بهتر است که بیمار راه برود تا دفع زودتر انجام شود.
 - دوز تجویزی سوربیتول، ۱۵-۳۰ گرم در اطفال و ۵۰-۱۰۰ گرم در بالغین می باشد.
- نکته: در صورتیکه لباس ها به استفراغ سمی آلوده شده اند، لباس های قربانی را خارج نمایید و پوست را با آب و صابون به مدت ۲۰ دقیقه شستشو دهید.

نکته مهم

سم زدایی گوارشی در حضور تشنج و یا کاهش سطح هوشیاری به دلیل خطر آسپیراسیون در مرحله پیش بیمارستانی ممنوع می باشد.

چارت اقدامات پزشکی پیش بیمارستانی در بلع SFA



۱۰-۳- اقدامات در مواجهه پوستی یا چشمی Dermal/eye exposure

- بیمار را از محل حادثه خارج و دور نمایید.
- علائم حیاتی را بررسی و در صورت نیاز اقدامات اولیه حیاتی را طبق پروتکل ACLS مدنظر قرار دهید.
- سرعت لباس های آلوده قربانی را خارج نموده و پوست را سه مرتبه با آب و صابون شستشو دهید.
- چشم آلوده را به مدت حداقل ۱۵ دقیقه شستشو دهید.
- از القای استفراغ پرهیز نمایید.
- قربانی را با سرعت به مرکز درمانی انتقال دهید.

۱۰-۴- اقدامات در مواجهه تنفسی Inhalation exposure

- بیمار را به هوای تازه انتقال دهید.
- علائم حیاتی شامل نبض و تنفس بیمار را بررسی نموده و به هرگونه تروما توجه نمایید.
- در صورتیکه بیمار نبض ندارد اقدام به احیای قلبی - ریوی (CPCR) نمایید.
- در صورتیکه قربانی تنفس ندارد اقدام به لوله گذاری راه هوایی نمایید و برای بیمار اکسیژن تجویز نمایید.
- قربانی را به مرکز درمانی انتقال دهید.

- همه قربانیان مواجهه با سدیم فلورواستات بایستی به بیمارستان ارجاع شوند.

۱۱- اقدامات در بیمارستان و مراکز درمانی

۱۱-۱- تشخیص

تشخیص مسمومیت با سدیم فلورواستات، بالینی بوده و بر مبنای شرح حال بلع پودر یا محلول ۱٪ آن و در موارد نادر تماس با بخارات آن به همراه علائم بالینی غیراختصاصی می باشد.

شناسایی سدیم فلورواستات در ادرار یا خون با روش GC-mass و یا TLC، تشخیص را قطعی می کند ولی معمولاً در دسترس نمی باشد.

هیپوکالمی، هیپوکالمی و هیپومینزیمی به نفع مسمومیت با SFA یا SMFA می باشد.

۱۱-۲- نکات مهم در شرح حال

- نوع آلودگی را مشخص نمایید که آیا از راه خوراکی یا پوستی-مخاطی بوده است؟ و آیا پیش از رسیدن به بیمارستان، آلودگی زدایی انجام شده و بصورت کامل بوده است یا خیر؟
- زمان دقیق بلع ماده یا مواجهه و میزان خورده شده را در صورت امکان مشخص نمایید؟ بلع بیش از 1 mg/kg مسمومیت شدید و کشنده می دهد.
- مشخص نمایید که مواجهه اتفاقی و یا عمدی بوده است؟ بلع به قصد خودکشی را بایستی مسمومیت شدید و کشنده در نظر گرفت.
- علائم بیمار در ابتدا چه بوده؟ و آیا علائم بیمار روبه وخامت گذاشته یا در حال بهبودی است؟ بدتر شدن حال بیمار نشانه مسمومیت جدی و خطرناک می باشد.

۱۱-۳- نکات مهم در معاینه

- تمرکز را بر روی نبض و فشار بیمار (نشانه های شوک)، تنفس و سطح هوشیاری بیمار قرار دهید.
- شدت مسمومیت را بر مبنای مقدار سم خورده شده و تظاهرات بالینی تعیین نمایید.

معیارهای مسمومیت شدید با سدیم فلورواستات

- ✚ خوردن سم به قصد خودکشی و یا بلع بیش از 1 mg/kg.
- ✚ وجود سمیت قلبی (کاردیوتوکسیسیته) بصورت شوک، تغییرات الکتریکی قلب بصورت طولانی شدن قطعه QT و دیس ریتمی از جمله تاکیکاردی بطنی یا فیبریلاسیون بطنی.
- ✚ تشنج و کاهش شدید یا پیشرونده سطح هوشیاری.
- ✚ اختلال تنفسی و اسیدوز متابولیک شدید ($\text{PH} < 7.2$).

۱۱-۴- درخواست آزمایشات و اقدامات تشخیصی - درمانی ضروری

- شمارش سلول های خونی (CBC)، سطح گلوکز سرم، هماتوکریت و هموگلوبین، آزمایشات عملکرد کلیوی و کبدی و لاکتات سرم.
- بررسی سطوح سرمی کلسیم، پتاسیم و منیزیم.
- انجام آنالیز گازهای خون شریانی (ABG) و بررسی وجود اسیدوز متابولیک.
- گرفتن نوار الکتریکی قلب.
- انجام پالس اکسی متری و مانیتورینگ و پایش قلبی-تنفسی.

۱۱-۵- اقدامات درمانی در اورژانس

با توجه به اینکه آنتی دوت اختصاصی برای مسمومیت با سدیم فلورواستات وجود ندارد، تمرکز درمان بر پایدار نگه داشتن علائم حیاتی به ویژه وضعیت همدینامیکی و تنفس قربانی و درمان های علامتی و حمایتی استوار می باشد. درمان در مسمومیت خفیف تا متوسط گوارشی، تنها علامتی و حمایتی است. در مسمومیت شدید اقدامات درمانی عبارتند از:

- a** پایدار نمودن علائم حیاتی
- b** اطمینان از سم زدایی گوارشی
- c** درمان های علامتی و حمایتی
- d** تصمیم گیری

بخاطر داشته باشید که مواجهه با مقادیر کم سدیم فلورواستات می تواند مسمومیت شدید و مرگ آفرین بدهد و همچنین آنتی دوت یا پادزهر اختصاصی ندارد.

۱۱-۵-۱- پایدار نمودن علائم حیاتی

- علائم حیاتی قربانی به ویژه تنفس و نبض بیمار را بررسی نمایید و در صورت ناپایداری وی را بر مبنای پروتکل ACLS تحت حمایت تنفسی و قلبی عروقی (A,B,C,D) و حمایت تنفسی پیشرفته قرار دهید.
- مطمئن شوید که راه های هوایی فوقانی باز و بدون انسداد هستند.
- معیارهای لوله گذاری تراشه در مسمومیت با AFA:

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

- فقدان تنفس (آپنه) و یا دیسترس تنفسی.
- شوک مقاوم به درمان رایج.
- کاهش شدید سطح هوشیاری.
- مسمومیت شدید و به قصد خودکشی که نیاز به لاواژ معده باشد (به جهت حمایت راه هوایی و پیشگیری از آسپیراسیون).
- بلع بیش از 1 mg/kg سدیم فلورواستات.

نکته: لوله گذاری زوردرس و اولیه راه هوایی برای بیماران با دپرسیون تنفسی (تنفس کمتر از ۱۲ در دقیقه)، تشنج و کاهش سطح هوشیاری کمتر از ۸ یا کاهش پیشرونده سطح هوشیاری و در صورت نیاز به لاواژ معده توصیه می شود.

در مسمومیت شدید و بلع بیش از 1mg/kg، بایستی ابتدا بیمار را انتوبه نموده و پس از کارگذاری لوله N.G. tube اقدام به شستشوی معده کرد.

۱۱-۵-۲- سم زدایی گوارشی

۱۱-۵-۲-۱- شستشو و تخلیه معده (Lavage and gastric decontamination):

از آلودگی زدایی کامل گوارشی بیمار در موارد خوردن سم سدیم فلورواستات اطمینان حاصل نمایید. در صورت نیاز و چنانچه کمتر از ۳۰ دقیقه از زمان بلع گذشته باشد و بیمار هوشیار باشد، دارای رفلکس سرفه و Gag باشد می توان اقدام به تعبیه لوله دهانی معدی (N.G.tube) و شستشوی معده نمود. بخاطر داشته باشید که در قربانیان با مسمومیت گوارشی SFA خطر بروز ناگهانی تشنج و کاهش شدید سطح هوشیاری وجود دارد.

نکته: چنانچه بیمار تشنج دارد بایستی ابتدا تشنج کنترل شود و بعد در صورتیکه نیاز باشد به بیمار لاواژ معده یا مسهل داده شود.

۱۱-۵-۲-۲- تجویز شارکول یا ذغال فعال

- در صورتیکه قربانی هوشیار باشد و بتواند بخورد، رفلکس سرفه و Gag داشته باشد و آبریزش از دهان (Drooling) نداشته باشد، یک دوز شارکول (ذغال فعال) برای جلوگیری از جذب گوارشی SFA تجویز نمایید.

Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

- دوز تجویزی شارکول، ۱۵ تا ۳۰ گرم در اطفال و ۵۰ تا ۱۰۰ گرم در بالغین میباشد که در ۱۲۵ تا ۲۵۰ سی سی آب مخلوط و به بیمار هوشیار خورانده و برای بیمار با کاهش هوشیاری گواژ می شود.

۱۱-۲-۳- تجویز مسهل سوربیتول

- برای جلوگیری از بروز یبوست ناشی از شارکول و همچنین کوتاه نمودن زمان عبور شارکول از دستگاه گوارش تجویز یک مسهل مانند سوربیتول توصیه می شود. بهتر است که بیمار راه برود تا دفع زودتر انجام شود.

- دوز تجویزی سوربیتول، ۱۵-۳۰ گرم در اطفال و ۵۰-۱۰۰ گرم در بالغین می باشد.

- تجویز کلستیرامین خوارکی همزمان یا بصورت جایگزین سوربیتول توصیه شده است.

۱۱-۵-۳- درمان های علامتی و حمایتی

- درمان هیپوتانسیون و شوک: با تجویز مایعات وریدی کریستالوئید.
- مهار استفراغ: با تجویز داروی وریدی متوکلوپرامید یا اندونسترون (Ondansetron) و یا دروپریدول استفراغ را که با خطر پنومونی آسپیراسیون همراه است مهار کنید.
- درمان تشنج: تجویز داروهای بنزودیازپینی.
- درمان دیس ریتمی ها: دیس ریتمی خطرناک و تهدید کننده از جمله VT & V.f را طبق پروتکل استاندارد ACLS درمان نمایید.

خلاصه درمان در مسمومیت شدید

- درمان علامتی و حمایتی / تجویز اکسیژن و در صورت نیاز ونتیلاسیون مکانیکی / تجویز مایعات سدیم کلراید وریدی و تجویز داروهای تنگ کننده عروقی و بالابرنده فشار خون از جمله دوپامین و نوراپینفرین / درمان تشنج با بنزودیازپین ها یا باربیتورات ها و پروپوفول / در مان اختلالات الکترولیتی به ویژه هیپوکالسمی، هیپوکالمی و هیپومیزیمی / درمان دیس ریتمی های بطنی طبق پروتکل ACLS

۱۲- تصمیم گیری

✚ بیمارانی که طی ۴-۶ ساعت پس از زمان بلع در اورژانس بدون علامت باشند را می توان با علایم هشدار به منزل فرستاد.

✚ با توجه به خطر بروز علائم تاخیری، تمامی بیماران علامت‌دار بایستی حداقل تا ۳۶ تا ۴۸ ساعت در بیمارستان تحت بررسی و تحت نظر باشند.

✚ بیماران با مسمومیت شدید و یا از جمله کاهش سطح هوشیاری، تشنج، تنگی نفس، ادم ریوی، کاهش حجم ادرار یا نارسایی حاد کلیوی نیاز به بستری در بخش مراقبت‌های ویژه دارند.

۱۲-۱- کرایتریای بستری

بیماران با کاهش فشار خون، تشنج، دیس ریتمی، اختلال تنفسی، علائم گوارشی مانند تهوع و استفراغ مکرر و مقاوم بایستی در بخش و بصورت ارجح در بخش مراقبت‌های ویژه بستری شوند و برای تمامی بیماران زیر مشاوره با توکسیکولوژیست درخواست گردد.

2-12: کرایترای درخواست مشاوره با توکسیکولوژیست یا مرکز مسمومیت‌ها

- تمامی بیماران علامت‌دار.

- بیماران بدون علامت که بیش از 1mg/kg سدیم منوفلورواستات خورده باشند.

اقدامات پیش از ترخیص از اورژانس

✚ نام و تلفن بیمار را ثبت نمایید.

✚ مشاوره با متخصص سم‌شناسی پزشکی (توکسیکولوژیست) ضروریست.

۱۳- درمان تخصصی در بخش مسمومیت یا آی سی یو

- A. پایش علائم حیاتی و سطح هوشیاری بطور مکرر.
- B. مانیتورینگ و پایش قلبی - عروقی و کنترل فشار ورید مرکزی و میزان دفع ادراری.
- C. پایش تنفس و انجام پالس اکسی‌متری.
- D. بررسی مکرر سطح سرمی کلسیم، منیزیم و پتاسیم خون.
- E. حفظ کارکرد کلیه و کبد و پایش مکرر آزمایشات عملکردی کلیه.
- F. درمان‌های علامتی: شامل درمان تشنج/ شوک/ اختلال الکترولیتی به ویژه هیپوکالسمی و اختلالات اسیدوز و باز.
- G. درمان دیس ریتمی‌ها. بررسی QT Prolongation و تشخیص زودرس و درمان آریتمی‌های بطنی (VT & Vf) و احتمالاً آریتمی بدخیم و کشنده Torsad de point.

H. درمان عوارض احتمالی: مانند پنومونی اسپیراسیون.

- درمان هیپوتانسیون و شوک:
- در مسمومیت های شدید و بیمار با شوک و کوما، گرفتن دو رگ بزرگ با آنژیوکت، کارگذاری کاتتر فولی ادراری، کنترل میزان دفع ادرار ۲۴ ساعته، گرفتن رگ بزرگ مرکزی با کار گذاشتن CV Line و اندازه گیری فشار وریدهای مرکزی.
- با توجه به این که میوکارد ضعیف و تحریک پذیر شده است بایستی از تجویز بیش از حد مایعات خودداری نمود.
- در صورت عدم افزایش فشار خون، تجویز تنگ کننده های عروقی و داروهای اینوتروپ مثبت بویژه در موارد دپرسیون و نارسایی حاد میوکارد قلبی توصیه می گردد.
- درمان تشنج:
- استفاده از داروهای بنزودیازپینی و در موارد غیرقابل کنترل و تشنج های طولانی مدت و تکراری استفاده از داروهای بابتوراتی و یا پروپوفول.
- درمان هیپوکلسمی:
- در صورت وجود هیپوکلسمی، آن را با تجویز گلوکونات کلسیم ۱۰٪ بصورت آهسته وریدی درمان نمایید.
- در زمان تزریق گلوکونات کلسیم بایستی مراقب اکستراواژیشن بود.
- در حضور هیپوکلسمی خطر QT prolongation در نوار الکتریکی قلب و بروز آریتمی خطرناک و کشنده torsades de pointe وجود دارد. که در اینصورت توصیه به تجویز وریدی منیزیم سولفات می شود.
- درمان دیس ریتمی ها:
- بیمار را مانیتورینگ قلبی نموده و پالس اکسی متری نمایید.
- اکسیژن تجویز نمایید.
- بیمار را از نظر اختلالات الکترولیتی، اسیدوز و هیپوکسی بررسی و این عوامل زمینه ای دیس ریتمی را درمان نمایید. اسیدوز متابولیک ($PH < 7.2$) را با تجویز بی کربنات سدیم به میزان 1-2 meq/kg درمان نمایید.
- دیس ریتمی خطرناک و تهدید کننده از جمله VT & V.f را طبق پروتکل استاندارد ACLS درمان نمایید.
- ریتم های ناپایدار از جمله V.F نیاز به کاردیوورژن فوری دارند.
- سایر اقدامات درمانی

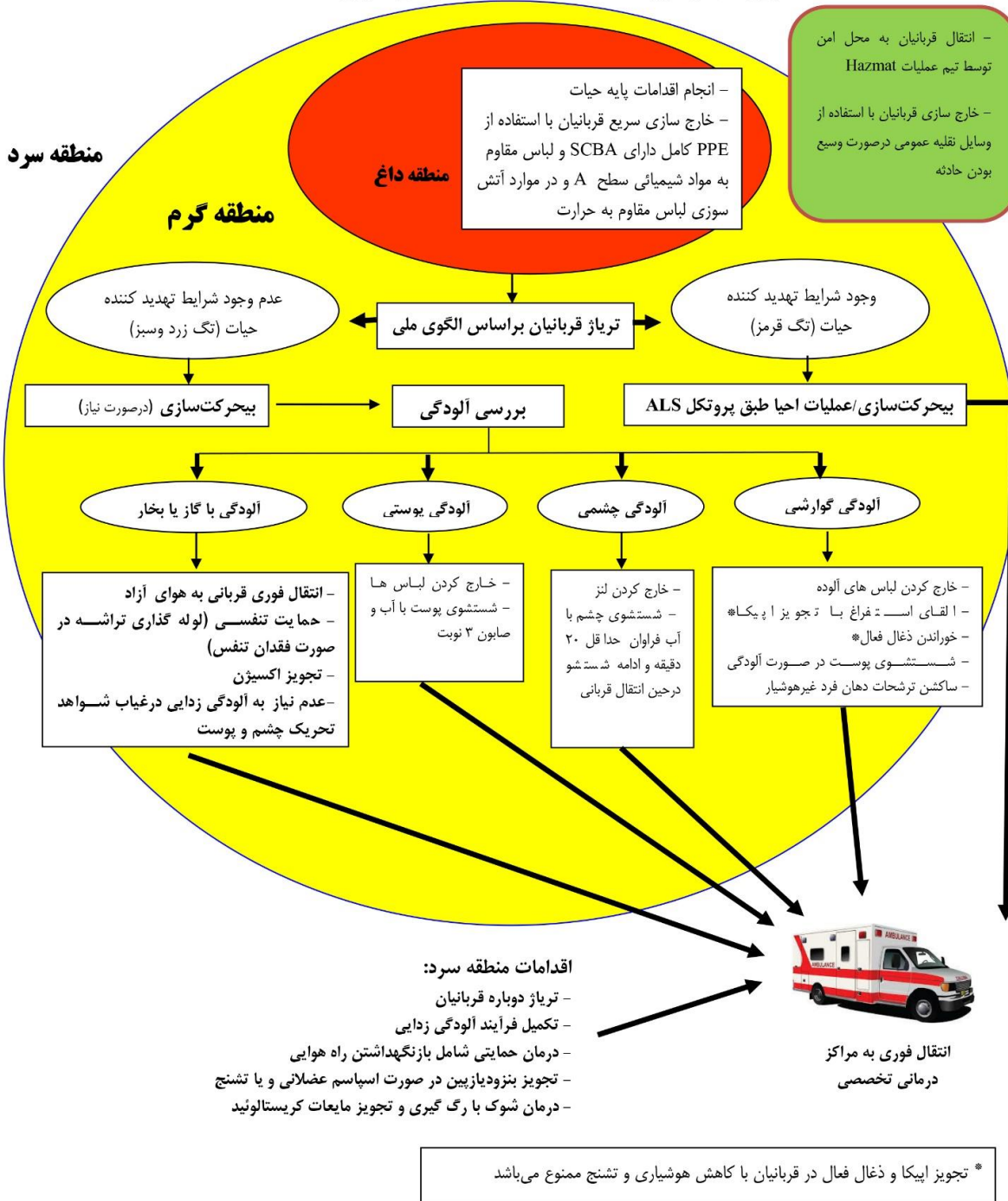
Medical Approach to Sodium Fluoroacetate (SFA) Poisoning

برای درمان مسمومیت با سدیم فلورواستات آنتی دوت وجود ندارد ولی مطالعات حیوانی تجویز اتانول را موثر نشان داده است. اتانول منجر به افزایش سطح استات خون و مهار تبدیل سدیم فلورواستات به فلوروسیترات می شود. منواستین یا گلیسریل منواستات (Monoacetin or glyceryl monoacetate) نیز موجب کاهش تبدیل فلورواستات به فلوروسیترات می شوند ولی هنوز در انسان مورد استفاده قرارنگرفته است. بهر حال در مسمومیت های شدید می توان با تجویز اتانول بصورت وریدی (سرم اتانول) و یا گواژ اتانول ۱۰ تا ۲۰٪ سطح سرمی اتانول را بالای 100mg/dl نگهداشت.

تشدید دفع سم از بدن (ENHANCED ELIMINATION) در مسمومیت با SFA توصیه نشده است.

Chem.pro.SFA (prehosp & hosp) / MOH / PDO/ EMS / 1396

پروتکل برخورد با حادثه شیمیایی سدیم منوفلوئورواستات (SFA)



۱۴- منابع برای مطالعات بیشتر

- 1- OLSON, K.R. (Ed). Poisoning and Drug Overdose, Sixth Edition. McGraw-Hill, New York, NY 2012, p. 215-6.
- 2- Goldfrank toxicologic emergencies. 10th Edition, McGraw-Hill Education, 2015.
- 3- Rumack BH POISINDEX(R) Information System Micromedex, Inc., Englewood, CO, 2016; CCIS Volume 169, edition expires Aug, 2016.
- 4- Hall AH & Rumack BH (Eds): TOMES(R) Information System Micromedex, Inc., Englewood, CO, 2016; CCIS Volume 169, edition expires Aug, 2016.
- 5- Lester M. Haddad, Michael W. Shannon, Stephan W. Borron, Michael J. Burns,. Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose, 4th Edition, Saunders Elsevier, 2007.
- 6- Emergency Response Guide Book 2016.
- 7- Currance, P.L. Clements, B., Bronstein, A.C. (Eds).; Emergency Care For Hazardous Materials Exposure. 3Rd edition, Elsevier Mosby, St. Louis, MO 2005, p. 344.
- 8- NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards #0564". National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- 9- "Sodium fluoroacetate". Immediately Dangerous to Life and Health. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- 10- Proudfoot, A. T.; Bradberry, S. M.; Vale, J. A. (2006). "Sodium fluoroacetate poisoning". Toxicology Reviews. 25 (4): 213–219.
- 11- "Fluorine Compounds, Inorganic", Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim: Wiley-VCH, 2005, doi:10.1002/14356007.a11_307
- 12- Beasley, Michael (August 2002). "Guidelines for the Safe Use of Sodium Fluoroacetate (1080)" (PDF). New Zealand Occupational Safety & Health Service. Retrieved 2015-10-31.
- 13- "Controlled Pesticides: Sodium Fluoroacetate (1080) in Pest Control" (PDF). Agricultural Compounds and Veterinary Medicines Group. Retrieved 2007-12-17.
- 14- Eason, C. T.; Frampton, C. M.; Henderson, R.; Thomas, M. D.; Morgan, D. R. (1993). "Sodium monofluoroacetate and alternative toxins for possum control". New Zealand Journal of Zoology. Wellington, New Zealand: The Royal Society of New Zealand. 20 (3): 329–334.
- 15- Reported Fatal Dose: The estimated lethal dose in humans ranges from 2 to 10 mg/kg. /Fluoroacetate/
[Klaassen, C.D. (ed). Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2001. p. 801.
- 16- USEPA; Reregistration Eligibility Decisions (REDs) Database on Sodium Fluoroacetate (62-74-8). USEPA 738-R-95-025. Sept 1995. Available from, as of Mar 10, 2014: <http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/status.htm>
- 17- An updated review of the toxicology and ecotoxicology of sodium fluoroacetate (1080) in relation to its use as a pest control tool in New Zealand Charles Eason, Aroha Miller, Shaun Ogilvie and Alastair Fairweather .New Zealand Journal of Ecology و Vol. 35, No. 1 (2011), pp. 1-20.

نویسنده: دکتر عباس آقابیکلوئی، فلوشیپ سم‌شناسی بالینی و مسمومیت، عضو هیات علمی

(استاد) دانشگاه علوم پزشکی ایران