



راهنمای تشخیص و درمان آسیب های ناشی از مواد شیمیایی خطرناک

عوامل خورنده شیمیایی

زمستان ۱۴۰۴

کارگروه تدوین به ترتیب حروف الفبا:

دکتر حسن باقری: استاد شیمی تجزیه، رئیس مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دبیر قطب آموزشی، پژوهشی و درمانی آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر پریا بهرامی: دکترای تخصصی مدیریت سلامت در حوادث و بلایا مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

خانم دکتر شکوه پوربابایی: کارشناس مسئول بیماری‌های نورولوژیک و اعصاب و روان، مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماریها

دکتر خسرو جدیدی: استاد و فلوشیپ بیماری‌های قرنیه و خارج چشمی، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر حمیدرضا جوادزاده: استادیار طب اورژانس، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر سید حسین حاجی میرزایی: معاون فنی وقت مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماری ها

دکتر یزدان حسنی نوریان: استادیار سم‌شناسی و داروشناسی، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

خانم پریسا حسنی: مسئول دبیرخانه پدافند غیر عامل وزارت بهداشت

دکتر مسعود داوودی: دانشیار بیماری‌های پوست، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر علیرضا شهریاری: دانشیار فیزیولوژی پزشکی، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر فروزان فهیم: مشاور معاونت درمان

خانم دکتر فاطمه قائمی: رئیس گروه بیماری‌های غیر واگیر و عضو عضو هیات علمی مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماریها

دکتر مصطفی قانعی: استاد و فوق تخصص بیماری‌های ریه و رئیس قطب آموزشی، پژوهشی و درمانی آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر علی قزوینی: دانشیار بیماری‌های ریه، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر مسعود لطیفی‌پور: استادیار و فلوشیپ سم‌شناسی بالینی و مسمومیت‌ها، مرکز تحقیقات آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

دکتر محمود رضا محقق: مشاور اجرایی معاونت درمان

دکتر ناصر ملک پور علمداری: رئیس مرکز مدیریت پیوند و درمان بیماری ها

دکتر جعفر میعاد فر: رییس سازمان اورژانس کشور و کمیته پدافند غیر عامل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

دکتر حسن نوری ساری: سرپرست معاونت آموزش همگانی مهارتی و اعتبار بخشی سازمان اورژانس کشور

دکتر نازیلا نیک روان فرد: مشاور قطب آموزشی، پژوهشی و درمانی آسیب‌های شیمیایی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ا... (عج)

تحت نظر:

دکتر سید سجاد رضوی: عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و معاون درمان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

تحت نظارت فنی:

دفتر ارزیابی فناوری، تدوین استانداردسازی و تعرفه سلامت

گروه تدوین استاندارد و راهنماهای سلامت

۱- مقدمه

مواد خورنده، شامل اسیدها (هیدروکلریک، سولفوریک، نیتریک، هیدروفلئوریک)، بازها (سدیم هیدروکسید، پتاسیم هیدروکسید) و اکسیدکننده‌ها (فسفر سفید، پرمنگنات، هیپوکلریت‌ها) از طریق واکنش‌های شیمیایی باعث آسیب بافتی شده و اثرات موضعی و سیستمیک شدیدی ایجاد می‌کنند. نوع ماده خورنده (اسید، باز یا اکسیدکننده‌ها)، حجم و غلظت آن، مدت زمان مواجهه و مسمومیت‌های همزمان یا بیماری‌های زمینه‌ای در مدیریت درمان این مواد تاثیرگذار هستند. اسیدها معمولاً باعث نکرز کوآگولاتیو با آسیب سطحی‌تر می‌شوند، در حالی که بازها با ایجاد نکرز لیکویفاکتیو به بافت‌های عمیق‌تر نفوذ می‌کنند. در مواجهه با اسید هیدروفلئوریک (HF)، برخلاف سایر اسیدها، جذب پوستی سیستمیک حتی بدون ایجاد ضایعه پوستی شدید، می‌تواند منجر به هیپوکالسمی و آریتمی‌های کشنده شود. این راهنما رویکردی مبتنی بر توکسیدروم را برای ارزیابی و مدیریت بیماران با آسیب‌های ناشی از مواجهه با مواد خورنده ارائه می‌دهد و بر شناسایی سریع، تثبیت وضعیت و مداخلات هدفمند برای کاهش عوارض این مواد تاکید دارد. در رویکرد سم‌شناسی بالینی، توکسیدروم مواد خورنده به مجموعه‌ای از علائم و نشانه‌های آسیب موضعی و سیستمیک ناشی از تماس مستقیم با مواد شیمیایی خورنده اطلاق می‌شود که عمدتاً شامل درد، التهاب، نکرز مخاطی، تغییرات تنفسی و عوارض همودینامیک است. در آسیب‌های شیمیایی ناشی از این مواد، توکسیدروم با آسیب موضعی بافت (سوختگی مخاطی، زخم) و اثرات سیستمیک احتمالی (اسیدوز متابولیک، سپسیس یا انعقاد داخل عروقی منتشر DIC) مشخص می‌شود.

۲- علائم و نشانه‌ها

نماینده گروه:

- اسیدها: اسید هیدروکلریک، اسید نیتریک، اسید سولفوریک، اسید هیدروفلوریک
- بازها: سدیم هیدروکسید، پتاسیم هیدروکسید
- اکسیدکننده‌ها: فسفر سفید

علائم چشمی	علائم اولیه	<ul style="list-style-type: none"> • سوزش شدید و درد چشم • قرمزی • تورم پلک‌ها • اشک‌ریزش فراوان (اپیفورا) • تاری دید یا ناتوانی در باز کردن چشم • حساسیت به نور (فتوفوبی)
	علائم ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> • کدورت قرنیه (کدر شدن یا سفیدی قرنیه) • زخم قرنیه • افزایش فشار داخل چشمی (گلوکوم ثانویه) • چسبندگی پلک به ملتحمه چشم (سیمبلفارون) • عفونت چشمی (کراتیت باکتریال یا قارچی) • در موارد شدید: پرفوراسیون قرنیه و نابینایی دائمی

علائم تنفسی	علائم اولیه	<ul style="list-style-type: none"> • سوزش بینی، گلو و راه‌های هوایی فوقانی • سرفه‌های شدید و احساس خفگی • تاکیپنه • دیسفونی یا آفونی • ویزینگ • رینوره/سالوره
	علائم ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> • دیسپنه • ادم ریوی (با صدای کراکل در معاینه) • برونشیت یا پنومونیت شیمیایی • سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) در موارد شدید • استنشاق طولانی‌مدت: فیبروز ریوی یا آسیب دائمی راه‌های هوایی

علائم پوستی	علائم اولیه	<ul style="list-style-type: none"> • سوزش شدید و درد بلافاصله بعد از تماس • اریتم و ادم • سفید شدن یا تغییر رنگ پوست (در تماس با اسیدها) • تاول • احساس گرما یا سوزن سوزن شدن در ناحیه آسیب دیده
	علائم ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> • نکروز بافتی به شکل سیاه شدن پوست • تشکیل اسکار • عفونت ثانویه (ترشحات چرکی، تب) • درماتیت تماسی آلرژیک در موارد مواجهه مکرر • اسکارهای انقباضی در موارد شدید

علائم گوارشی	علائم اولیه	<ul style="list-style-type: none"> • درد شدید و سوزش در دهان، گلو، مری و معده • افزایش ترشحات بزاق و عدم توانایی در بلع • تهوع و استفراغ (گاهی همراه با خون) • تورم و سوختگی لب‌ها، زبان و مخاط دهان • درد قفسه سینه یا شکم (نشانه‌ای از آسیب مری یا معده)
	علائم ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> • خونریزی گوارشی • پرفوراسیون مری یا معده • انسداد راه هوایی به دلیل تورم حلق (استریدور) • شوک ناشی از درد یا از دست دادن خون • استنوز مری در هفته‌ها یا ماه‌های بعد

علائم سیستمیک	علائم اولیه	<ul style="list-style-type: none"> • درد و سوزش گسترده در مسیر جذب (مثلاً درد شکم در بلع یا درد اندام در تماس پوستی) • تهوع و استفراغ شدید (گاهی همراه با خون) • تغییرات وضعیت ذهنی (بیقراری، گیجی یا خواب آلودگی) • افت فشار خون • تپش قلب یا آریتمی (به ویژه در مواجهه با HF یا فنول)
	علائم ثانویه	<ul style="list-style-type: none"> • نارسایی کلیوی (کاهش ادرار، افزایش کراتینین) • اختلالات الکترولیتی (اسیدوز متابولیک، هایپرکالمی) • همولیز داخل عروقی (در مواجهه با اسیدهای قوی)

<ul style="list-style-type: none"> • نارسایی کبدی (زردی، افزایش آنزیم‌های کبدی) • اختلالات انعقادی (DIC) در موارد شدید • شوک غیرقابل برگشت در موارد پیشرفته 		
--	--	--

۳- نمای کلی توکسیدروم

<ul style="list-style-type: none"> • کدورت یا سفید شدن فوری قرنیه (مشخصه تماس با بازوهای قوی (مثل سود سوزآور) که به سرعت به عمق بافت نفوذ می‌کنند). • ایسکمی ملتحمه (سفیدی در ناحیه لیمبوس) که نشانه‌ای از آسیب عروقی شدید و پیش‌آگهی بد است. تاول‌زدگی اپیتلیوم قرنیه • چسبندگی پلک به ملتحمه چشم که مختص مواجهه با اسیدها/بازوهای است که باعث فیبروز می‌شوند. تغییر pH مایع داخل چشمی (در موارد شدید) 	چشمی
<ul style="list-style-type: none"> • سوزش بینی، گلو و راه‌های هوایی فوقانی • سرفه‌های شدید و احساس خفگی • تنفس سریع و سطحی • خشونت صدا • خس خس سینه (ویزینگ) 	تنفسی
<ul style="list-style-type: none"> • الگوی سوختگی خطی یا قطره‌ای • نشانه پاشش مایع خورنده • تغییر رنگ پوست به سفید/خاکستری (در تماس با اسیدها) ناشی از کواگولاسیون پروتئین‌ها به شدگی بافت با حاشیه زرد-قهوه‌ای (در تماس با بازها) • درد نامتناسب با ظاهر ضایعه، خصوصاً در HF (ممکن است ضایعه کوچک اما درد شدید داشته باشد) تاول‌های پر از مایع شفاف با دیواره نازک (برخلاف سوختگی حرارتی که تاول‌ها معمولاً ضخیم‌تر هستند) 	پوستی
<p>تریاد تشخیصی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • سوختگی لب‌ها و مخاط دهان با خطوط سفید-خاکستری (نشانه کواگولاسیون پروتئین‌ها توسط اسیدها) • دیسفاژی حاد و ناتوانی در بلع، حتی بلع بزاق که منجر به آب ریزش از دهان می‌شود. • استفراغ سیاه رنگ (قهوه‌ای-خاکستری) ناشی از مخلوط اسید معده با بافت نکروتیک. 	گوارشی
<p>تریاد تشخیصی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • درد مقاوم به مسکن با انتشار غیرعادی • مثلاً درد شکم پس از تماس پوستی با HF (نشانه هیپوکسمی) • آریتمی قلبی با الگوی خاص • طولانی شده QT + تاکیکاردی بطنی در مسمومیت با HF • برادی کاردی شدید در مسمومیت با فنول • اسیدوز متابولیک با گپ آنیونی بالا و لاکتات بالا در جذب کرومیک اسید 	سیستمیک

۴- مدیریت بالینی

۴-۱ مدیریت پیش‌بیمارستانی

ایمنی صحنه و تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

- استفاده از تجهیزات محافظتی مناسب شامل دستگاه تنفسی مستقل (SCBA) توسط امدادگران الزامی است.
- لازم است یک فرد آگاه و با تجربه درباره انتخاب نوع لباس و تجهیزات محافظتی مورد نیاز تصمیم‌گیری کند.

- ورود به محل آلوده را تا زمان رسیدن افراد آموزش دیده و تجهیزات ایمنی مناسب به تأخیر اندازید.
- خارج کردن فوری مصدوم از فضاهای بسته و محل آلودگی و تجویز اکسیژن.
- این موارد برای ایمنی امدادگران و جلوگیری از مواجهه ثانویه حیاتی هستند.

رفع آلودگی:

- درآوردن لباس‌ها
- شستشوی بدن با آب و صابون مایع
- جمع آوری لباس‌ها و وسایل آلوده جهت رفع آلودگی یا امحا
- در صورت تماس پوستی/چشمی: شستشو با آب فراوان ($\leq 60-20$ دقیقه) تا رسیدن pH به $8/5-7$. شستشوی چشم بهتر است با سالیین ایزوتونیک انجام شود. در صورت عدم دسترسی، آب آشامیدنی تمیز جایگزین قابل قبولی است.
- تأخیر در شستشو به بهانه یافتن سالیین مجاز نیست.
- در مواجهه با هیدروفلوئوریک اسید، پس از شستشو با آب، از ژل کلسیم گلوکونات موضعی برای پوست یا شستشوی چشمی با محلول کلسیم گلوکونات ۱٪ استفاده کنید.
- در بلع، استفراغ را القا نکنید. در صورت ایجاد استفراغ، بیمار را به سمت جلو خم کنید و یا روی پهلو چپ قرار دهید (در صورت امکان سر رو به پایین قرار بگیرد) تا راه هوایی باز مانده و از آسپیراسیون جلوگیری شود.
- عدم استفاده از زغال فعال: به دلیل عدم جذب مواد خورنده و خطر مخفی کردن یافته‌های اندوسکوپی توصیه نمی‌شود.
- خنثی‌سازی ممنوع: از تجویز عوامل خنثی‌کننده مانند آنتی‌اسید، شیر یا آب اجتناب کنید، زیرا ممکن است واکنش‌های گرمازا ایجاد کرده و یا یافته‌های اندوسکوپی را مخفی کنند.
- اگر هر نوع آلودگی همزمان با مواد جامد یا مایع مشاهده شد:
 - ❖ مواد خشک را به نرمی از روی بدن مصدوم کنار زده و مایعات باقیمانده را با استفاده از مواد رطوبت گیر پاک کنید.
 - ❖ در صورت امکان مصدوم را با آب گرم $35 - 32$ درجه سانتی گراد شستشو دهید.
 - ❖ مصدوم را با استفاده از یک صابون مایع ملایم و مقدار زیادی آب بشویید.
 - ❖ در صورت دسترسی می‌توان از یک محلول ۰/۱۳٪ بنزالکونیم کلراید (زفیران کلراید) برای رفع آلودگی استفاده کرد. رفع آلودگی را تا زمان فراهم کردن این محلول به تأخیر نیندازید.
- به پروتکل رفع آلودگی در بخش انتهای دستورالعمل رجوع کنید.

اقدامات اولیه در صحنه:

پایش علائم حیاتی (مانند اشباع اکسیژن و ضربان قلب) و ارزیابی سریع راه هوایی (مثل بررسی استریدور) در محل حادثه.

شناسایی ماده

مواد خورنده (Corrosives) به موادی گفته می‌شود که در صورت تماس با سایر مواد می‌توانند آنها را تخریب کنند و یا به آن مواد آسیب غیر قابل جبران برسانند. علاوه بر آن در هنگام تماس با نسوج و بافت‌های زنده از طریق شیمیایی سبب سوختگی شیمیایی شوند. این گروه هم شامل اسیدها و هم شامل بازها است برخی از مواد این گروه ممکن است مسمومیت سیستمیک ایجاد کنند مانند اسید هیدروکلریک، اسید سولفوریک، اسید هیدروفلوریک، هیدروکسید سدیم (سود سوزآور) و هیدروکسید پتاسیم (پتاس سوزآور)

۲-۴ مدیریت بیمارستانی

کمک‌های اولیه فوری

- ❖ مطمئن شوید که رفع آلودگی مناسب انجام شده است.
- ❖ در صورتی که مصدوم نفس نمی‌کشد تنفس مصنوعی را آغاز کنید. بهتر است این کار با استفاده از یک دستگاه تنفس مصنوعی دریچه‌دار، دستگاه ماسک کیسه‌ای دریچه‌دار یا ماسک جیبی CPR انجام شود. در صورت نیاز احیاء قلبی ریوی (CPR) را انجام دهید.
- ❖ در سوختگی با فسفر سفید، اگر ذرات در پوست فرو رفته باشد به طور مداوم با آب بشویید و در آب فرو ببرید یا با پانسمان کاملاً خیس بپوشانید و فوراً مصدوم را جهت دبریدمان جراحی به بیمارستان منتقل کنید. از روغن در تماس با فسفر سفید استفاده نکنید چون ممکن است جذب پوستی را افزایش دهد. مصدوم را با آب خنک شستشو دهید.
- ❖ فوراً چشم‌های آلوده شده را با جریان ملایم آب بشویید.
- ❖ مصدوم را به استفراغ وادار نکنید. در صورت بروز استفراغ، بیمار را به جلو خم کنید یا روی پهلوی چپ قرار دهید (در صورت امکان سر رو به پایین خم شود) تا راه هوایی باز مانده و از آسپیراسیون جلوگیری گردد.
- ❖ مصدوم را آرام نگه دارید دمای بدن را در حد نرمال کنترل کنید.
- ❖ مراقبت‌های پزشکی مورد نیاز را انجام دهید.

درمان پایه

- ❖ راه‌های هوایی را در صورت لزوم با استفاده از (لوله دهانی-حلقی یا بینی-حلقی) باز نگه دارید. در صورت نیاز ساکشن کنید.
- ❖ مراقب علائم نارسایی تنفسی باشید و در صورت لزوم به تهویه بیمار کمک کنید.
- ❖ با استفاده از ماسک تنفسی یکطرفه، ۱۵-۱۰ لیتر در دقیقه اکسیژن ۱۰۰٪ تجویز کنید.
- ❖ وجود ادم ریوی را بررسی کرده و در صورت نیاز درمان کنید.
- ❖ تشنج را پیش بینی کرده و در صورت نیاز درمان کنید.
- ❖ چشم‌های آلوده را فوراً با آب بشویید. در مدت انتقال مصدوم، به شستشوی چشم‌ها با استفاده از سرم نرمال سالین ادامه دهید.
- ❖ از داروهای استفراغ آور استفاده نکنید. در مواردی که ماده شیمیایی بلعیده شده باشد، دهان را بشویید و اگر رفلکس بلع مصدوم سالم و قادر به قورت دادن باشد و ترشح شدید بزاق مشاهده نشود، به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ۵ میلی لیتر (حداکثر تا سقف ۲۰۰ میلی لیتر آب برای رقیق سازی تجویز کنید).
- ❖ پس از رفع آلودگی، سوختگی‌های پوستی را با پانسمان خشک استریل بپوشانید.

درمان پیشرفته

- ❖ در بیمار بیهوش با ادم حاد ریوی و مشکلات شدید تنفسی، لوله گذاری از طریق بینی یا دهان جهت کنترل جریان هوا مؤثر است. ممکن است با مشاهده اولین علائم گرفتگی راه‌های هوایی فوقانی، لوله گذاری سریع ضروری باشد.
- ❖ تکنیک‌های تهویه با فشار مثبت از طریق دستگاه ماسک کیسه‌ای دریچه دار مفید خواهد بود.
- ❖ از درمان دارویی جهت رفع ادم ریوی استفاده کنید.
- ❖ ضربان قلب را چک کنید و در صورت نامنظم بودن، آن را تحت درمان قرار دهید.

- ❖ در تماس با اسید هیدروفلوریک، طولانی شدن فاصله Q-T ممکن است علامت هیپوکلسمی باشد که نیازمند تزریق وریدی گلوکونات کلسیم است.
- ❖ تزریق وریدی سرم قندی ۵٪ را برای باز نگه داشتن عروق آغاز کنید.
- ❖ تشنج را با استفاده از دیازپام و یا لورازپام درمان کنید.
- ❖ پس از رفع آلودگی کامل، برای سوختگی‌های پوستی از ژل گلوکونات کلسیم ۲/۵٪ بر روی نواحی دردناک استفاده کنید. کمپرس یا دستمال مرطوب در محلول سرد ۰.۱۳٪ بنزالکونیم کلراید (زفیران کلراید) همراه با مراقبت دقیق دمای بدن توصیه می‌شود. کمپرس باید هر دو دقیقه عوض شود.
- ❖ برای شستشوی چشم از پروپاراکائین هیدروکلراید استفاده کنید.

ملاحظات بخش اورژانس اولیه

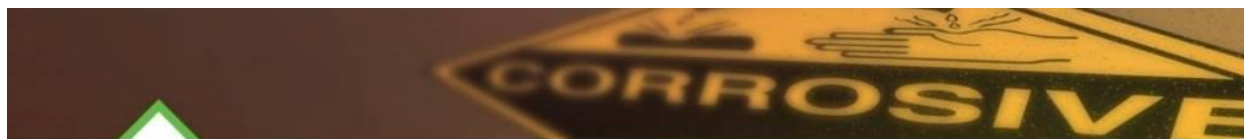
- در تماس با HF یا فسفر سفید، بررسی‌های اولیه آزمایشگاهی مفید عبارتند از:
- ❖ شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC diff)، شمارش پلاکت‌ها و بررسی، وضعیت انعقادی، الکترولیت‌های سرم، BUN، کراتینین، قند، آزمایش ادرار
- ❖ تعیین وضعیت بیوشیمیایی بدن شامل: آمینوترانسفرازهای سرم (ALT و AST)، کلسیم، فسفر و منیزیم.
- ❖ اندازه‌گیری گازهای خون شریانی (ABG's)
- ❖ تفسیر نتایج پالس اکسیمتری، ممکن است خیلی دقیق نباشد.
- ❖ رادیوگرافی قفسه سینه و الکتروکاردیوگرام نیز ممکن است مورد نیاز باشند.
- ❖ در بیمارانی که دچار صدمه حاد پارانشیم ریه و ادم ریوی یا سندرم دیسترس تنفسی حاد (ARDS) شده‌اند، تنفس کمکی با فشار انتهای بازدمی مثبت ممکن است ضروری باشد.
- ❖ به‌طور کلی در مسمومیت‌های با HF و فسفر سفید، برای تصحیح هیپوکلسمی ممکن است نیاز به تزریق وریدی گلوکونات کلسیم باشد.
- ❖ ممکن است تزریق زیر جدی یا داخل شریانی گلوکونات کلسیم ۵٪ در تماس‌های پوستی با HF لازم باشد.
- ❖ معمولاً هیپوکلسمی/هیپومنیزیمی شدید بر اثر تماس با اسید هیدروفلوریک غلیظ، ناتوانی و مرگ و میر بالایی را ایجاد می‌کند. در این رابطه، درمان سریع همراه با بررسی دقیق الکتروکاردیوگرام، الکترولیت‌های سرم از جمله، کلسیم و منیزیم ضروری است.
- ❖ هاپیرکالمی را کنترل کرده و در صورت لزوم درمان کنید.
- ❖ در صورت لزوم با سم‌شناس مشورت نمایید.

ملاحظات ویژه

- ❖ به دلیل امکان بروز واکنش گرمازا، برای خنثی کردن مواد اسیدی و اکسیدکننده‌ها تلاش نکنید.
- ❖ در تماس با HF: جراحات پوستی به غلظت، مدت زمان تماس و میزان رهاسازی یون‌های هیدروژن و فلوئور به درون بافت‌های نرم، خون و استخوان‌ها بستگی دارد. یون‌های فلوئور با کلسیم و منیزیم باند شده و نمک‌های نامحلولی را تشکیل می‌دهند و این واکنش نکرور میعانی را در بافت‌های عمیق/استخوان‌ها ایجاد کرده و در متابولیسم سلولی تداخل می‌کند (به عنوان مثال در بافت میوکارد) و سبب مرگ سلول‌ها می‌شود.
- ❖ با توجه به اینکه عواملی چون HF و فسفر سفید، فوق‌العاده سمی هستند، انتقال سریع مصدوم یک اصل ضروری است.
- ❖ اگر ذرات جامد فسفر سفید در پوست نفوذ کرده است، موضع سوختگی را در هنگام انتقال مصدوم به بیمارستان در آب غوطه‌ور سازید.

نمای کلی مدیریت بالینی مصدومین این گروه از عوامل شیمیایی

عامل شیمیایی	پایش و ملاحظات	درمان حمایتی	درمان اولیه
اسیدهای قوی HCl H_2SO_4 , HNO_3	<ul style="list-style-type: none"> پایش انسداد راه هوایی بررسی عوارض کلیوی (اسیدوز متابولیک) پرهیز از خنثی سازی شیمیایی 	<ul style="list-style-type: none"> اندوسکوپي اورژانسی (در ۱۲-۲۴ ساعت اول) آنتی بیوتیک پروفیلاکتیک (در پرفوراسیون) تغذیه از طریق لوله در سوختگی مری شدید 	<ul style="list-style-type: none"> شستشوی فوری پوست/چشم با آب (حداقل ۱۵-۳۰ دقیقه) عدم القای استفراغ در بلع تسکین درد (مورفین IV ۲-۵ mg هر ۵-۱۵ دقیقه تا کنترل درد حداکثر دوز در ۴ ساعت ۲۰-۳۰ mg) مایعات IV در شوک
بازهای قوی $NaOH$, KOH , آمونیاک	<ul style="list-style-type: none"> پایش استنوسیس مری (علائم دیررس) بررسی آلکالوز متابولیک 	<ul style="list-style-type: none"> اندوسکوپي اورژانسی (در ۱۲-۲۴ ساعت اول) کورتیکواستروئید سیستمیک (در سوختگی مری) تغذیه از طریق لوله در سوختگی های شدید 	<ul style="list-style-type: none"> شستشوی پوست/چشم با آب (۲۰-۳۰ دقیقه) تسکین درد (مورفین IV همانند اسید ها) مایعات IV در شوک
فنول ها	<ul style="list-style-type: none"> پایش عملکرد کلیه و کبد اجتناب از استفاده از الکل (جذب پوستی را افزایش می دهد) 	<ul style="list-style-type: none"> همودیالیز در سمیت شدید درمان تشنج (بنزودیازپین) پایش آریتمی قلبی 	<ul style="list-style-type: none"> شستشوی پوست با پلی اتیلن گلیکول (PEG) شستشوی چشم با آب ۱۵ دقیقه مایعات IV در سمیت سیستمیک
هیپوکلریت سدیم (وایتکس)	<ul style="list-style-type: none"> پرهیز از مخلوط کردن با آمونیاک (تولید گاز کلرامین سمی) 	<ul style="list-style-type: none"> درمان برونکواسپاسم (آلپوترول) پایش گازهای خون در استنشاق 	<ul style="list-style-type: none"> شستشوی پوست/چشم با آب تهویه مناسب در استنشاق عدم القای استفراغ در بلع
هیدروژن فلوئوراید (HF)	<ul style="list-style-type: none"> ECG در مواقع QT طولانی، آریتمی بررسی سطح کلسیم، منیزیم و پتاسیم پایش درد (شاخص پاسخ به درمان) عکسبرداری از استخوان در تماس طولانی (استئولیز) 	<ul style="list-style-type: none"> تزریق داخل جلدی/عضلانی کلسیم گلوکونات ۱۰ درصد 0.5 mL/cm² در ناحیه آسیب کلسیم گلوکونات IV (تزریق وریدی): در موارد شدید، ۱۰ mL کلسیم گلوکونات ۱۰٪ به آرامی وریدی (تحت نظر پزشک). اگر کلسیم گلوکونات در دسترس نباشد، میتوان از کلسیم کلراید استفاده کرد، اما تحمل آن سخت تر است و خطر نکروز بافتی دارد. منیزیم سولفات IV ۲-۴ g در موارد هیپومنیزیمی همودیالیز در مسمومیت شدید 	<ul style="list-style-type: none"> شستشوی فوری پوست/چشم با آب ۱۵-۳۰ دقیقه قطره چشمی کلسیم گلوکونات (۱٪) هر ۲-۳ ساعت تا بهبودی استفاده از کلسیم گلوکونات موضعی ژل ۲.۵٪ تسکین درد (مورفین IV)



خورنده ها



مثال ها:

اسیدها: اسید هیدروکلریک، اسید نیتریک، اسید سولفوریک، اسید هیدروفلوریک
 بازها: سدیم هیدروکسید، پتاسیم هیدروکسید
 اکسیدکننده ها: فسفر سفید

درمان

- اگر آلودگی با یک ماده قلیایی باشد شستشو را تا زمانی که مقدار pH خنثی شود و برای حداقل 5 دقیقه پایدار بماند ادامه دهید.
- برای شستشوی چشم، بی حسی موضعی و در نظر گرفتن لنز مورگان، ممکن است نیاز به شستشوی مداوم داشته باشد. مشاوره چشم پزشکی برای آسیب های چشمی انجام شود. اکسید کننده ها: مشاوره کنترل مسمومیت.
- اسید هیدروفلوریک (HF) - درمان جایگزینی کلسیم (دوز بالایی از کلسیم ممکن است نیاز باشد)، همچنین منیزیم و پتاسیم. کلسیم موضعی و تزریقی، ممکن است درمان کلیسم درون شریانی نیاز شود. مشاوره کنترل مسمومیت فوری.
- فسفر سفید - جایگزینی کلسیم و درمان های بیشتر جهت کنترل مسمومیت. ارزیابی همولیز، متهموگلوبینی و درمان علامتی را دنبال کنید.
- رفع آلودگی، سپس درمان آسیب به بافت مشابه با درمان سوختگی حرارتی. جهت اطمینان مصدوم بعد از 24 ساعت مجدد ارزیابی شود. (یا زودتر، اگر علائم و نشانه ها بدتر یا علائم جدیدی ایجاد شد).
- در صورت بلع مشاوره کنترل مسمومیت و تصمیم به مشاوره تخصصی گزارش..

علائم و نشانه ها

- درد کمی ممکن است بلافاصله بعد از در معرض قرارگرفتن، مخصوصا در مواجهه با مواد قلیایی ایجاد شود.
- فسفر سفید - کم خونی ناشی از همولیز، خون شکلاتی رنگ ناشی از متهموگلوبینی.
- اسید هیدروفلوریک (HF) - درد عمیق در محل مواجهه، ضعف، انقباض عضلات، تغییرات الکتروکاردیوگرام (long QT and AV block) یا اختلال در ریتم ناشی از کمبود کلسیم.
- سوختگیهای چشم- درد، آسیب قرنیه
- بلع ممکن است باعث سوختگی شدید مری با معاینه دهانی نرمال شود.



سمیت

- آسیب به بافت ها
- مواد قلیایی عمیقا به بافت ها نفوذ می کنند.
- اسید ها بر بافت های سطحی اثر گذارند. (به غیر از اسید هیدروفلوریک (HF) که میتواند باعث سوختگی شدید و هایپوکلسمی شود).
- اکسید کننده ها باعث سوختگی حرارتی علاوه بر سوختگی شیمیایی می شوند.
- فسفر سفید میتواند باعث همولیز، متهموگلوبینی و هایپوکلسمی شود.