



دانشکده پزشکی

راهنمای پزشکی مدیریت درمانی مصدومان حادثه شیمیایی گاز کلر

مقدمه:

- گاز کلر در درجه حرارت معمولی به رنگ زرد مایل به سبز می باشد، غیرقابل اشتعال بوده و بوی تند و زننده و حالت خفه کننده دارد که تقریباً در 0.32 PPM توسط انسان ها قابل تشخیص است، اما تشخیص سطح سمی گاز کلر تا زمان بروز علائم مسمومیت مشکل است.
- استنشاق بیش از 10 PPM برای سلامتی خطر جدی دارد و استنشاق $35-50 \text{ PPM}$ در مدت تقریبی یکساعت و استنشاق غلظت 1000 PPM در کمتر از چند دقیقه کشنده خواهد بود .
- کلر یک محرک شدید و قوی ریه هاست و مواجهه حاد می تواند موجب آسیب به راههای هوایی فوقانی و تحتانی بشود. گاز کلر بطور متوسط محلول در آب بوده و از راه های هوایی فوقانی جذب می شود و برای مجاری هوایی و دستگاه تنفسی به شدت تحریک کننده است و یک عامل تنفسی (Pulmonary agent) محسوب می گردد. همچنین موجب تحریک شدید چشم ها و اشک ریزش شدید می گردد.
- کلر در مواجهه با محیط مایع مخاط تبدیل به هیدروکلریک اسید HCL و هایپوکلروس اسید HOCL شده با تولید متابولیت های بینابینی خصوصاً رادیکال های آزاد باعث اکسید شدن پروتئین های داخل سلولی، پاسخ التهابی در بافت ها و در ریه سبب ایجاد فاصله بین سلول های اندوتلیال ریه و حرکت مایع به درون آلیول هل می شود. اثرات کلر روی سلامتی انسان بستگی به غلظت کلر، طول مدت مواجهه و دفعات مواجهه دارد. البته سلامتی و یا بیماریهای زمینه ای نیز اثر گذارند.
- مخلوط کردن سفید کننده های حاوی کلرین مانند هیپوکلریت سدیم با آمونیاک یا سایر پاک کننده های اسیدی و یا جوهر نمک (سود سوز آور) شایعترین منبع تماس در منازل می باشد .
- با توجه به اینکه گاز کلر از هوا سنگین تر است و در نزدیکی سطح زمین قرار می گیرد در فضای بسته یا فضای با تهویه کم می تواند منجر به بروز شرایط بدون اکسیژن و آسفیکسی (Asphyxia) بشود. در موارد آتش گرفتن مخازن نگهدارنده گاز مایع کلرین، گازهای به شدت توکسیک تولید می شود و تماس با مایع آن میتواند آسیب سرمایایی بدهد.

.....

علائم و نشانه های مسمومیت حاد تنفسی

بدلیل حلاطیت متوسط در آب مخاط، علائم اولیه پس از مواجهه در حد متوسط با گاز کلر رخ می دهد و در نتیجه ممکن است بروز علائم ثانویه تا چندین ساعت بعد به تاخیر افتد. علائم در ابتدا به صورت تحریک چشم، مخاط بینی و حنجره ظاهر شده و در ادامه با درگیری ریه ها بصورت سرفه و خس خس سینه، تنگی نفس، افزایش ترشحات دستگاه تنفسی و درد قفسه سینه ادامه می یابد .

• مواجهه کوتاه مدت با غلظت کم ($\text{PPM } 10 >$)

اشک ریزش از چشم ها، تحریک و سوزش بینی و گلو، عطسه، افزایش ترشح بزاق، بیقراری و تحریک پذیری عمومی.

• مواجهه با غلظت بالا ($\text{PPM } 30-15 <$)

علائم بالا به همراه سرفه های قطاری سریع ممتد، تنگی نفس، افزایش تعداد تنفس (تاکی پنه)، تورم مجرای تنفسی فوقانی و حنجره و یا انسداد آن، احساس خفگی، آب ریزش از دهان، دفع خون از ریه (هموپتیزی)، گیجی و سبکی سر، سردرد، اضطراب و آریتمی ناشی از حالت خفگی، ضعف عضلانی، درد قفسه سینه، درد جناغ سینه، تهوع، استفراغ (همراه با بوی کلر در محتویات استفراغ) و درد های شکمی، تاکیکاردی و تغییرات فشار خون ابتدا به صورت افزایش و سپس کاهش فشار خون، سنکوپ و شوک رخ می دهد.

• علائم تنفسی در مواجهه با غلظت بالا، در عرض چند دقیقه تا یکساعت و در غلظت متوسط در مدت 2 تا 4 ساعت پدیدار می شوند.

علائم مسمومیت شدید

• در مسمومیت شدید شروع ادم ریوی و علائم دیسترس تنفسی، برونکواسپاسم، استریدور و علائم تحریک چشم و راه هوایی به فوریت و معمولاً در کمتر از یکساعت بروز می کنند.

• مواجهه با غلظت های بالاتر از 21 درصد ممکن است موجب اسپاسم ناگهانی حنجره و پنومونیت شیمیایی ، اسیدوز هایپرکلرمیک و آنوکسی شده و در نهایت می تواند به ایست قلبی و تنفسی بیانجامد. سرفه های پایدار میتواند تا 14 روز و گاهی تا ماه ها ادامه پیدا کند. در موارد ناشی از تغییر رنگ سبز موها و یا آروزیون مینای دندان ها نیز دیده می شود. هرچه گاز استنشاق شده غلیظ تر باشد علائم التهاب سیستم تنفسی فوقانی سریعتر رخ می دهد و همچنین عموماً با علائم تأخیری همراه می شود.

• شاخص ترین و جدی ترین عارضه بروز ARDS است. (دیس پنه، گرفتگی و درد سینه، سرفه خلط دار کف آلود، ویز، کراکل، هیپوکسمی، انقباضیون های ریوی دو طرفه با شواهد پر شدن آلوئول ها)

• اسپاسم حنجره و استریدور، ادم راه هوایی فوقانی، آبریزش دهان (سیالوره)

• ادم ریوی، نارسایی تنفسی و علائم هیپوکسی

- عدم توانایی در بلع (دیسفاژی)
- کلاپس قلبی-عروقی، شوک، دیس ریتمی، اسیدوز متابولیک شدید ($\text{PH} < 7$)
- کودکان، افراد مسن و خانمهای باردار، باقی ماندن علائم بعد از 6 ساعت و افراد با بیماری زمینه ای قلبی- تنفسی، افراد سیگاری

معیارهای پیش آگهی بد

- بروز ادم ریوی، شوک و دیس ریتمی قلبی.
- بیماری زمینه ای ریوی مانند آسم، برونشیت مزمن و بیماری انسدادی مزمن ریه.
- بیماران با بیماری زمینه ای ریوی و قلبی عروقی، خانم های باردار، کودکان و افراد سیگاری باید بستری شوند.
- مواجهه با غلظت های بالا ($20\%, < 30 \text{ ppm}$): مرگ می تواند در مدت 2 تا 4 ساعت در مواجهه با غلظت های 25-50 PPM یا در مدت کمتر از یک ساعت در مواجهه با غلظت های بالای 50 PPM رخ بدهد.

نکته: ادم ریوی ویژگی مسمومیت با کلر است و معمولاً در 2 تا 3 روز پس از مواجهه رخ می دهد و بهبودی حدود یک هفته تا یکماه طول خواهد کشید.

پس از یک مواجهه حاد تنفسی با گاز کلرین معمولاً در مدت یک تا دو هفته بهبودی حاصل می شود ولی در موارد شدید ممکن است آسیب تا هفته ها باقی بماند.

عوارض ریوی دیررس:

- فیبروز ریه، برونشیت اوبلیتران و آمفیزم ریوی.
- اضطراب طولانی مدت و حتی سندرم استرس بعد از تروما.

.....

خلاصه اقدامات پیش بیمارستانی

پس از تعیین نوع ماده شیمیائی منجر به حادثه، شعاع ایزولاسیون اولیه (60 متر از هر جهت) و شعاع تخلیه انسانی (3 دهم کیلومتر در روز و 1/1 کیلومتر در شب در جهت باد) و شعاع اقدامات حمایتی تعیین می گردد.

خارج کردن فوری قربانی از محیط آلوده/ پایدار کردن علائم حیاتی/ تجویز اکسیژن/ خارج کردن لباسهای آلوده و شستشوی پوست/ شستشوی چشم/ انتقال قربانی به مرکز درمانی

آلودگی زدایی اولیه: شامل در آوردن لباسهای آلوده و شستشوی بدن با آب و صابون حداقل به مدت 20 دقیقه و آلودگی زدایی از چشم و پوست می باشد.

در صورت آلودگی چشم و یا تاري دید : قطره تتراکائین % 0.5 یک قطره در هر چشم قبل از شستشوی چشم ریخته شود. حداقل 10 تا 15 دقیقه چشم با آب تمیز شسته شود. عینک فرد با آب و صابون شسته

شود. لنز چشمی حتی در صورت یکبار مصرف نبودن دور انداخته شود. باید چشم با اسلیت لامپ معاینه شده و فشار چشم اندازه گیری شود. همچنین زخمهای قرنیه با پمادهای آنتی بیوتیک موضعی درمان شود. مشاوره اورژانسی با متخصص چشم در اسرع وقت انجام شود.

نحوه خارج کردن لباسها : در صورت آلودگی واضح لباسها به جای خارج کردن لباس از ناحیه سر، لباسها باید پاره شوند. لباسها داخل کیسه پلاستیکی محکم و مطمئن ریخته شود و به لباسهای فرد آلوده دست زده نشود.

در صورت شک به تروما بی حرکت سازی گردن انجام شود.

این موارد نیاز به بستری شدن ندارند:

1-علائم مختصر با بهبودی سریع پس از شستشوی محل های در تماس.

2-افراد بدون علامت

تمام افرادی که مواجهه با کلر داشته اند احتمال دارد به صورت تاخیری در 24 ساعت آینده علامت دار شوند؛ بنابراین لازم است به این افراد توصیه شود که در صورت بروز علائم سریعاً جهت انجام اقدامات درمانی به مراکز درمانی مراجعه کنند.

مواردی که پس از انجام اقدامات اورژانس نیاز به بستری دارند و توسط متخصصین مربوطه ویزیت شوند:

کودکان، افراد مسن و خانمهای باردار، باقی ماندن علائم بعد از 6 ساعت و افراد با بیماری زمینه ای قلبی- تنفسی

.....

خلاصه درمان بیمارستانی

الف) درمان های استاندارد و نگهدارنده:

-در صورت ARDS:

درمان حمایتی

کاهش ترشح ریوی و برونکیال

حفظ اکسیژنیشن: اکسیژن تراپی، برونکودیلاتورها، ساکشن مجاری هوایی

-وازدیلاتورهای نیترو و دیورتیک ها نقشی در درمان بیماران دچار ARDS ندارند.

سدیشن در صورت بی قراری

کورتون استنشاقی (بکلومتازون، بودزوناید) و وریدی (بتامتازون) جهت کاهش بروز فاز فیبروپرولیفراتیو تاخیری

استراتژی های محافظت کننده ریوی و افزایش دهنده اکسیژنیشن: پوزیشن خوابیده به شکم (PRONE) در حین ونتیلیشن، PEEP (8 تا 10)، بلوک نوروماسکولار اولیه، تنظیم ونتیلاتور بصورت کم حجم (6 ml/kg) و کم فشار (30 cm H2O) و سرعت بالا (که باعث که باعث ضعیف شدن پاسخ التهابی و کاهش مرگ و میر و نیاز به ونتیلاتور می شود)

ب) درمان خنثی کننده:

سطح وسیع ریه و مقادیر اندک ماده شیمیایی باعث می شود گرما و گاز ناشی از خنثی شدن اسید و باز سریعاً دفع شود.

نبولایز بی کربنات سدیم 2% (cc1.5 بی کربنات 7.5-8.4% بعلاوه 3 cc آب استریل)

ج) آنتی اکسیدان ها:

Vit E، NAC، Vit C سوپر اکسید دیسموتاز، تنها بصورت پیش درمانی واقعا موثرند و می توانند جلوی اثرات پاتولوژیک مواد محرک را بگیرند.

در بیماران دچار علائم ARDS ملایم تا متوسط، NAC می تواند باعث افزایش اکسیژنیشن و کاهش نیاز به ونتیلاتور شود.

د) درمان اختصاصی:

گاز کلر آنتی دوت ندارد و روشی برای دفع کلر جذب شده نیز وجود ندارد.

تجویز اکسیژن مرطوب، پوزیشن نیمه نشسته یا نشسته، گرم گرفتن بیماران، استراحت مطلق

بیمار با کاهش شدید سطح هوشیاری و دیسترس تنفسی را انتوبه نمایید.

-در صورت شک به اسپاسم حنجره: انجام انتوباسیون با استفاده از بزرگترین سایز لوله تراشه

در صورت وجود مشکلات تنفسی و علائم دیسترس تنفسی تجویز اکسیژن کمکی با 60 mmHg PaO2 یا بالاتر ضروری است. نباید از اکسیژن با FIO2 بیش از 50% برای بیش از 24 ساعت استفاده شود.

برای پیشگیری از اضافه بار مایعات، مایع درمانی زیاد دریافت نکند.

در صورت افت Spo2:

نبولایزر اپی نفرین 1.5cc به اضافه 4.5cc آب مقطر

NAC به میزان 150 mg/Kg تزریق وریدی 24 ساعته

تجویز ان-استیل سیستئین (NAC) بصورت نبولایز (NAC: 2 ml of 20% solution aerosolized)

-در صورت بروز برونکواسپاسم:

سالبوتامول 2پاف هر 20 دقیقه و ایپراتروپیوم 2پاف هر 12 ساعت با دمیار

اسپری بکلومتازون 2پاف و تکرار 5دقیقه بعد

تجویز داروهای برونکودیلاتور(سالبوتامول، آتروونت، آمینوفیلین)

Aminophylline; 5-6 mg/kg loading dose followed by 1 mg/kg every 8 to 12 hrs

تجویز کورتیکوستروئید (اسپری بکلومتازون) و داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی مانند بروفن
Methylprednisolone; children 2 mg/kg loading then 2 mg/kg divided Q6h, adults 250 mg Q6H

هر 6- 8 ساعت mgهیدروکورتیزون 200-100

Ibuprofen; 800 milligrams (15 mg/kg in children) every 8 to 12 hours for at least one dose

تجویز آنتی بیوتیک در صورت تایید عفونت (نیازی به استفاده از آنتی بیوتیک به صورت پروفیلاکسی نیست).

تجویز پنتازول

تجویز لیدوکائین بصورت آنروسل نبولایزر برای کاهش درد و مهار سرفه

آرام بخشی(دیازپام 5mgتزریق آهسته وریدی و هر 5دقیقه تکرار)

گرافی قفسه سینه، پالس اکسی متری، ECG، VBG

.....

کاربرد تجهیزات حفاظتی فردی در بیمارستان

برای آلودگی زدایی بیمارانی که در مرحله پیش بیمارستانی آلودگی زدایی نشده اند، نیاز به تجهیزات حفاظتی سطح A همانند منطقه داغ می باشد.

برای بیمارانی که در مرحله پیش بیمارستانی آلودگی زدایی شده باشند، تجهیزات حفاظتی سطح D با حداقل توان حفاظت پوستی و بدون حفاظت تنفسی شامل گان جراحی، دست کش لاتکس توصیه می گردد.

پروتکل برخورد پیش بیمارستانی و بیمارستانی با حادثه شیمیایی کلرین

