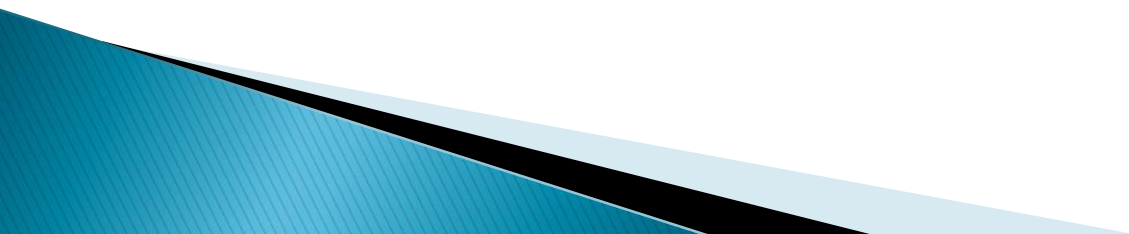


سورة الاحقاف



Chemical Burns



Farzad Rahmani MD.

- ▶ بیش از ۲۵۰۰۰ نوع ماده شیمیایی
- ▶ این سوختگی ها ۱۰ درصد از کل بستری های سوختگی را شامل می شوند ولی موربیدیتی و مورتالیتیه بالاتری دارند و ۳۰٪ کل مرگ و میر سوختگی ها را شامل می شوند.
- ▶ محلهای شایع: صورت، گردن (عاملی برای حمله در کشورهای با درآمد کم و متوسط)

پاتوفیزیولوژی

- ▶ مواد شیمیایی می توانند سوختگی، درماتیت، واکنش آلرژیک، صدمات حرارتی و یا سمیت سیستمیک ایجاد کنند.
- ▶ سوختگی درجه ۱: وازودیلاتاسیون منجر به احتباس جریان خون و خارش، سوزش و درد
- ▶ سوختگی درجه ۲ و ۳: تخریب سلول منجر به خروج مایع از آن و ایجاد تاول و نکروز
- ▶ اسیدها: نکروز انعقادی با رسوب Pr که باعث ایجاد اسکار محکم و جلوگیری از نفوذ بیشتر
- ▶ بازها: نکروز میعانی و صابونی شدن چربی (saponification) و نفوذ بیشتر ماده

پاتوفیزیولوژی

- ▶ اکثر آسیبها بععل واکنشهای شیمیائی بوده تا آسیب حرارتی (علیرغم وجود واکنش اگزوترمیک)
- ▶ برخلاف سوختگی های حرارتی، سوختگی های شیمیائی نیازمند ارزیابی دقیق و درمان براساس عامل ایجاد سوختگی.
- ▶ مکانیسم ایجاد آسیب در سوختگی های شیمیائی چند گزینه ای
- ▶ علل مرگ سریع بدنبال آسیب: هیپوتانسیون، نارسائی کلیوی حاد، شوک بعلت از دست دادن مایع
- ▶ در صورت جذب ماده شیمیائی بروز مسمومیت سیستمیک و موربیدیتی و مورتالیتی.
- ▶ اسیدوز، هایپرکالمی، دیس ریتمی و شوک بدنبال مسمومیت با اسیدها

TABLE 218-1 Factors Influencing Tissue Damage

- Duration of contact
- Concentration of agent
- Quantity of agent
- Mechanism of action
- Extent of penetration

TABLE 218-2 Factors Influencing Percutaneous Absorption of Chemicals

Body site

- Areas of thin skin (i.e., genitalia, face, and skinfolds are particularly vulnerable)
- Amount of surface area

Integrity of skin

- Increased vulnerability: traumatized skin, elderly skin, dehydration, inflammation

Nature of the chemical

- Lipid solubility, pH, concentration

Duration of contact

- Poor irrigation, chemical-soaked garments, occlusive dressings

پاتوفیزیولوجی

TABLE 218-3 Classification of Chemicals	
Classification of Chemical Damage	Mechanism of Injury
Acids	Protein denaturation as proton donors
Alkalis	Protein denaturation as proton acceptors
Organic solvents	Disruption of cellular membranes
Inorganic solvents	Scavenge ions and salt production within tissues

برخورد کلی

- ▶ قطع تماس و جلوگیری از تماس بیشتر با مواد شیمیائی
- ▶ خارج کردن لباسهای بیمار
- ▶ جدا کردن قطعات مواد شیمیائی قبل شستشو (مثلا قطعات سیمان)
- ▶ به استثنای چند مورد؛ شستشوی سریع و فوری با مقادیر زیاد آب. تماس با آب در برخی اوقات منجر به واکنش گرمائی و اگزوتروفیک می شود بنابراین از مقادیر زیاد آب جهت شستشو خنک شدن استفاده می شود. شستشو با جریان ملایم و حرفه ای
- ▶ فلز سدیم و ترکیبات مرتبط: بخاطر واکنش گرمازای شدید با آب؛ جدا کردن و یا پوشاندن با روغن معدنی قبل شستشو

برخورد کلی

- ▶ رقیق شدن فنل (اسید کربولیک) با آب: افزایش نفوذ
- ▶ شستشو نبایستی به خاطر جستجو برای درمان اختصاصی به تاخیر بیافتد و بایستی از سر صحنه شروع شود.
- ▶ شستشوی سریع: پیش آگهی بهتر
- ▶ شلاتور آمفوتریک و هایپرتونیک مواد بهتری برای شستشو (نیاز به شواهد بیشتر)
- ▶ کادر درمانی با پوشیدن لباس محافظ (حداقل ماسک، شیلد صورت، گان مقاوم به ماده شیمیائی، دستکش، چکمه مقاوم به نفوذ آب). بقیه وسایل برحسب نوع ماده

برخورد کلی

▶ زمان مورد نیاز برای شستشو متغیر

▶ برای قلیا تا چند ساعت

▶ استفاده از اندیکاتور pH بهتر بوده و تا زمان نرمال شدن pH شستشو ادامه می یابد.

▶ ادامه درمان در این سوختگی ها بعد از اتمام شستشو و دبریدمان بافتهای باقیمانده و غیر قابل حیات شامل: آنتی بیوتیک موضعی و ایمونیزاسیون کزاز.

▶ در صورت وجود سوختگی وسیع، جایگزینی ماسیو مایع مورد نیاز

▶ استفاده از آنالژزیک ها

▶ اپی نفرین، کورتن و استروئید برای موارد حساسیت به ماده شیمیائی

سوختگی با اسیدها

- ▶ معاینه کامل بیمار مبتلا به سوختگی (پوست؛ ریه ها؛ چشم؛ مخاطات؛...)
- ▶ آسیب پوستی-جذب سیستمیک
- ▶ به جز اسید هیدروفلوئوریک، اسیدهای قوی منجر به نکروز انعقادی (دنا تورا سیون پروتئین ها در بافت سطحی)؛ $\text{pH} < 2$ خورنده های قوی
- ▶ خصوصیات مهم دیگر آسیب رسانی اسیدها: غلظت، مولاریته، میل ترکیبی یونهای هیدروکسیل، زمان تماس
- ▶ تماس فوری پوست با اسید سولفوریک باعث ایجاد سوختگی نخواهد شد، مدت تماس ۱ دقیقه: سوختگی کامل پوست

اسید استیک

- ▶ در محلول صاف کننده مو (غلظت زیر ۴۰٪): باعث سوختگی اسکالپ
- ▶ تماس طولانی مدت به ویژه با پوست سر آسیب دیده، باعث سوختگی ضخامت جزئی؛ بهبودی آهسته و مستعد ابتلا به عفونت.
- ▶ درمان شامل شستشوی فراوان با آب
- ▶ در صورت سوختگی با ضایعه پوستی باز: آنتی بیوتیک خوراکی

اسید کربولیک (فنل)

- ▶ نفوذ راحت به پوست در فرمهای رقیق
- ▶ ایجاد لخته بی درد سفید-قهوه ای
- ▶ نکروز انعقادی در محل شایع بوده و بافت نکروتیک منجر به کاهش موقت جذب اسید و گیر افتادن فنول در بافت
- ▶ جذب سیستمیک احتمال بروز دیس ریتمی قلبی یا تشنج.
- ▶ ترکیبات فنلی مرتبط با آسیب پوستی: کرزول، کرئوزوت و اسید کرسیلیک
- ▶ درمان شامل خارج کردن لباسها و شستشوی فراوان به مدت ۱۰-۵ دقیقه با آب (به تنهایی موثر نیست) و استفاده محلول رقیق نشده PEG با وزن مولکولی ۲۰۰-۴۰۰ یا ایزوپروپیل الکل است.
- ▶ ایزوپروپیل الکل از نظر تاثیر در برداشتن فنول مانند PEG است.
- ▶ در صورت عدم وجود موارد فوق از آب فراوان باید استفاده شود.

اسید کرومیک

- ▶ ترکیبات شش ضلعی کروم ($\text{Cr } 6+$) اکسید کننده های قدرتمندی بوده و یون کرومات موجود در اسید کرومیک ایجاد یک ضایعه زخم قابل نفوذ در پوست
- ▶ نفوذ مزمن به پوست
- ▶ منجر به کونژنکتیویت، اشک ریزش، سوراخ شدن سپتوم بینی، نارسائی کبد و کلیه، اختلالات سیستم انعقادی و گوارشی و CNS
- ▶ سوختگی حدود ۱-۲٪ علامتدار و بیش از ۱۰٪ کشنده به علت مسمومیت سیستمیک
- ▶ درمان شامل شستشو فراوان، اکسیژون تهاجمی و دبریدمان

اسید فرمیک

- ▶ اسید فرمیک در محلول ۶۰٪: سازندگان چسب آکریلات، کارگران فرمت سلولز و کارگران برنزه پوست.
- ▶ منجر به نکروز انعقادی و در موارد شدید باعث نارسائی تنفسی، اسیدوز متابولیک با آنیون گپ بالا و همولیز
- ▶ درمان: شستشوی فراوان با آب و دبریدمان بافت مرده. در موارد شدید احتمال نیاز به دیالیز.
- ▶ مسمومیت سیستمیک نیازمند بیکربنات سدیم وریدی برای اسیدوز متابولیک یا تعویض خون برای همولیز شدید.

▶ **اسید HCL و H2SO4:** منجر به سوختگی پوست قهوه ای سیاه شده که لازم است با آب فراوان شستشو داده شود (درمان مشابه اسید فرمیک)

▶ **اسید متاکریلیک:** در ناخن مصنوعی وجود داشته، شستشوی فراوان لازم است.

▶ **اسید نیتریک:** باعث سوختگی و زرد شدن پوست شده، شستشوی فراوان لازم است.

▶ **اسید اگزالیک:** باعث سوختگی پوست، اتصال به یونهای کلسیم و اختلال در مسیرهای آنزیمی و جلوگیری از انقباضهای عضلانی.

▶ درمان شامل شستشو و مونیاتور عملکرد کلیه و قلب و سطح الکترولیتها است. احتمال نیاز به کلسیم جایگزین.

اسید هیدروفلوریک

- نفوذش به پوست شبیه قلیاها است (می تواند تا استخوان نفوذ کند).
- **مکانیسم عمل:** یون H^+ باعث سوختگی پوست شده و یون F^- با اتصال به یونهای کلسیم و منیزیم باعث تخریب واکنشهای آنزیمی، تخریب غشا سلول، مهار پمپ سدیم/پتاسیم / **ATPase**، افزایش نفوذپذیری پتاسیم (هیپرکالمی) و ایجاد دیپلاریزاسیون خودبخودی و درد (ادامه تا زمان خنثی شدن یون فلور).
- محلول $< 50\%$ باعث درد فوری و از بین رفتن بافت می شوند. محلول $> 20\%$ ممکن است تا ۱۲ تا ۲۴ ساعت پس از مواجهه علائم و نشانه هایی ایجاد نکند.

اسید هیدروفلوریک

- **اثرات سمی:** کاهش غلظت یون کلسیم و منیزیم و افزایش یون پتاسیم، ایجاد آریتمی های قلبی (VF)، پوست در ظاهر به رنگ آبی خاکستری با اریتم اطراف.
- **درمان:** شامل شستشو ۳۰-۱۵ دقیقه (در موارد سوختگی خفیف، غلظت کمتر از ۲۰٪ و تماس کم تنها درمان است) و جایگزینی کلسیم، منیزیم و دتوکسیفیه کردن یون فلور است.
- **درد شدید و مداوم نشانگر یک آسیب جدی تر است که به مرحله دوم درمان نیاز دارد.**

اسید هیدروفلوریک

- درمان
- مرحله دوم درمان با هدف جایگزینی کلسیم و منیزیم و سم زدایی یون فلوراید
- دو یون کلسیم و منیزیم به یون فلور متصل شده و اثرات مسمومیت آن را کم می کنند.
- در سوختگیهای شدید قبل از آماده شدن جواب آزمایشات گلوکونات کلسیم و منیزیم وریدی بصورت آهسته باید تزریق شود (زیرا در صورت ایجاد هیپوکلسمی و هیپومنیزیمی جایگزینی مشکل است).
- مونیتور قلبی، اخذ راه وریدی، مونیتور سطح الکترولیتها، در تمام سوختگی های شدید باید انجام شود.
- گلوکونات کلسیم به عنوان یک محلول موضعی، تزریق زیر جلدی/داخل جلدی یا تزریق داخل شریانی قابل استفاده است.

اسید هیدروفلوریک

▶ جایگزینی کلسیم

▶ انفیلتراسیون موضعی با ژل گلوکونات کلسیم ۲/۵٪

۱. ۳/۵ گرم پودر کلسیم گلوکونات + ۵ اونس (۲۸/۳۴۹۵ گرم) از لوبریکانت استریل محلول در آب

۲. ۲۵ ml گلوکونات کلسیم ۱۰٪ + ۷۵ ml لوبریکانت استریل محلول در آب

✓ می توان از کلرید یا کربنات کلسیم هم استفاده کرد.

✓ محدودیت این روش شامل جذب کم یا عدم جذب از پوست است. (در موارد خفیف و سطحی اندیکاسیون)

✓ **مهم:** درمان موضعی نباید تزریق داخل عضلانی یا داخل شریانی را برای سوختگی های شدید به تأخیر اندازد.

اسید هیدروفلوریک

➤ تزریق زیرجلدی یا داخل جلدی

✓ تزریق محلول ۱۰٪ گلوکونات کلسیم از طریق یک سوزن اندازه ۲۷ به داخل پوست

✓ دوز معمولی ۰/۵ میلی لیتر از محلول ۱۰٪ گلوکونات کلسیم در هر سانتی متر مربع از پوست؛ تسکین درد تقریباً فوری است (نشانه پاسخ به درمان)

عوارض:

1. مقادیر محدودی از کلسیم به بافت می رسد.
 2. هیپر اسمولاریتی و توکسیسیته یون کلسیم: در ابتدا منجر به درد میگردد (عدم اتصال با فلور منجر به مسمومیت با کلسیم می شود).
 3. تزریق زیاد مایع (بخصوص انگشت): نارسائی عروقی
 4. در صورت آسیب زیر ناخن: برداشتن ناخن و سپس تزریق
- ▶ آلودگی حاد دست، پا، انگشتان یا ناخن ها با اسید هیدروفلوئوریک نیاز به مشاوره با توکسیکولوژی و جراح پلاستیک دارد.

اسید هیدروفلوریک

تزریق داخل شریانی

✓ جلوگیری از نکروز بافت و متوقف کردن درد ناشی از سوختگی اسید هیدروفلوئوریک

✓ از طریق لاین شریانی (جهت کنترل فشار خون و اطمینان از محل رگ و تزریق) متصل به سه راهی (مثلاً؛ شریان بازویی در صورت آسیب دیدگی در کل دست)

✓ یک سرنگ ۵۰ میلی لیتری: ۱۰ ml گلوکونات کلسیم + ۴۰ cc DW50% در عرض ۲-۴ ساعت تزریق می شود.

✓ معیار پاسخ به درمان از بین رفتن درد است. در صورت ایجاد درد در عرض ۴ ساعت بعدی تزریق مجدد انجام می شود.

▶ تزریق شریانی باید در عرض ۶ ساعت اول شروع شود.

▶ در صورت عود درد در ۴ ساعت ممکن است تکرار تزریق انجام شود.

▶ **معايب:** نیاز به بستری، احتمال اسپاسم و ترومبوز شریانی، نیاز به تجربه در تکنیک

اسید هیدروفلوریک

▶ آسیب استنشاقی (آسیب فوری یا تأخیری ریه)

▶ نبولایزر گلوکونات کلسیم، ۱/۵ سی سی کلسیم ۱۰٪ + ۴/۵ سی سی آب مقطر یا سالین (بستری تمام موارد تا زمان بی علامت شدن)

▶ تماس چشمی

▶ شستشوی فراوان تا ۳۰ دقیقه و مشاوره چشمی. یک مطالعه حیوانی نشان داده که شستشو با محلول حاوی کلسیم برای چشم مضر است و توصیه به شستشوی نرمال نموده است. در موارد شدید جذب سیستمیک مدنظر باشد.

اسید هیدروفلوریک

▶ سمیت سیستمیک (تماس اسید هیدروفلوئوریک با درم و دهان)

- منجر به فیبرسیلاسیون بطنی بعلت اسیدوز سیستمیک، هیپرکالمی، هیپومنیزیمی و هیپوکلسمی
- سوختگی های شدید با اسید هیدروفلوئوریک یا مصرف خوراکی
- بایستی قبل از آماده شدن نتایج آزمایشگاهی، تزریق آهسته وریدی کلسیم و منیزیم
- هنگامی که بیماران دچار هیپوکلسمی یا هیپومنیزیمی شوند، درمان سخت
- مونیتور قلبی، دسترسی به راه وریدی و مونیتور سطح الکترولیتها

▶ روش جدید Iontophoresis

- از طریق جریان الکتریکی از پدهای متصل به پوست که باعث انتقال کلسیم به عمق می شود.

TABLE 218-6**Options for Treatment of Hydrofluoric Acid Skin Burns**

- Copious irrigation for 15–30 min immediately.
- Application of calcium gluconate gel; use commercial 2.5% gel or mix 25 mL of 10% calcium gluconate in 75 mL of water-soluble lubricant.
- Further treatment options as dictated by patient response:
 - Dermal injection of 10% calcium gluconate at the rate of 0.5 mL/cm² of skin surface using a small-gauge needle.
 - Arterial infusion over 4 h (40 mL of 5% dextrose in water with 10 mL of 10% calcium gluconate).
 - Consider supplemental magnesium and calcium IV.



قلیایها

- ❖ نفوذ عمیق تر و طولانی تر از اسیدها و خطر سمیت سیستمیک بیشتر
- ❖ در ابتدا زخم ها سطحی؛ در عرض ۲-۳ روز تبدیل به سوختگی تمام ضخامت
- ❖ ترکیب با پروتئین و لیپیدها در بافت: تشکیل کمپلکس پروتئینی محلول و صابونی، تسهیل عبور یون های هیدروکسیل را به عمق بافت
- ❖ ایجاد اسکار قهوه ای نرم، ژلاتینی، شکننده
- ❖ قلیایهای قوی دارای $\text{pH} > 12$



Lyes

- ❖ قلیاهای قوی و تخریب کننده، آمونیوم، باریم، **Ca**، **Lit**، پتاس سوزاننده (**K**)، سودای سوزاننده (**Na**)، هیدروکسید آمونیوم (فیبرهای نوری & مصنوعی و در صنایع کشاورزی)
- ❖ باعث سمیت شدید در غشاهای مخاطی، چشم، پوست، **GI** و صدمات استنشاقی و ریوی.
- ❖ درمان: شستشوی فراوان به مدت طولانی
- ❖ در صورت خوردن آن، بصورت فوری بعلت انسداد راه هوایی فوقانی منجر به مرگ می شود، در صورت زنده ماندن باعث نکروز دیررس مری و معده (ازوفاگوگاسترکتومی)

Lime (آهک - اکسید کلسیم)

❖ در سیمان و صنایع کشاورزی یافت می شود. غلظت آن در سیمان ظریف و متخلخل بیشتر از سیمان سفت است. در ترکیب با آب تولید هیدروکسید کلسیم می کند.

❖ در تماس با پوست، آب بافتی را به بیرون می کشد.

❖ درمان

❖ شستشو با مقادیر زیاد آب برای کاهش دما (جلوگیری از پاشیدن چشم)

سیمان پرتلند






❖ مخلوطی از شن، **lime** و اکسیدهای فلزی همراه با آب است. که منجر به ایجاد هیدروکسید پتاسیم، سدیم و کلسیم می کند.

❖ باعث سوختگی و درماتیت در محل تماس (در افراد حساس به کرومات)

❖ درمان: شستشو، تمیز کردن و جدا کردن قطعات با برس اسکراب

فلزات

- ▶ سدیم، پتاسیم، آلومینیوم، لیتیم، کلسیم و منیزیم
- ❖ در این موارد استفاده از آب کنتراندیکه می باشد. چون باعث ایجاد واکنش اگزوتروپیک شدید و تشدید سوختگی می شود.
- ❖ درمان: پوشاندن قطعات با کف اطفاء حریق کلاس D، شن. می توان از روغن معدنی هم جهت پوشاندن قطعات استفاده کرد. در صورت عدم جدا شدن قطعات از اکسیژن و دبریدمان پوست استفاده می شود.
- ❖ قطعات فلزی باید در روغن معدنی جهت جلوگیری از شعله ور شدن نگهداری شوند.

A		Common Combustibles	Wood, paper, cloth etc.
B		Flammable liquids and gases	Gasoline, propane and solvents
C		Live electrical equipment	Computers, fax machines (see note!)
D		Combustible metals	Magnesium, lithium, titanium
K		Cooking media	Cooking oils and fats



هیدروکربنها-Gasoline

➤ هیدروکربن ها باعث ایجاد خوردگی در پوست می شوند که به آن درماتیت defatting گفته می شود.

➤ بنزین

➤ ترکیبی پیچیده از آلکانها، سیکلوآلکانها و هیدروکربن های معطر بوده و شایعترین سوختگی درمان شده در اورژانس، معمولا بعد از تصادفات است.

➤ پوست معمولا دچار سوختگی نیمه ضخامت شده ولی در صورت طولانی شدن تماس می تواند سوختگی کامل ایجاد کند.

➤ در هوای بسیار سرد منجر به آسیب frostbite، بعلت تبخیر بنزین از پوست در آب و هوای سرد.

➤ سایر مناطق درگیر شامل: CNS، GI، ریه، کبد، قلبی-عروقی

➤ درمان: شستشو با آب و صابون، خارج کردن لباسهای بیمار

قیر داغ (hot tar)

- هیدروکربن های نفتی و زغال سنگ با زنجیره بلند
- دمای قیر ۲۶۰ درجه است.
- سطح سوختگی کم بوده ولی میزان آسیب زیاد است.
- قطعات معمولا به پوست چسبیده و جدا کردن آنها با دست دردناک است.

درمان

✓ جدا کردن قطعات با استفاده از پلی سورات (پلی اکسیلن سوربیتان)،
موجود در بسیاری از پمادهای آنتی بیوتیک، یک ماده امولسیون
کننده

✓ De-solv-it (مخلوط سیتروس و عصاره پترولئوم)

✓ کره، مایونز، روغن بچه و آفتابگردان







Figure 38-15 A, There is no need to remove all the tar on the first visit. B, This ext emulsifying agent and with gauze, and the residual tar was washed off easily 36 hr



مواد تاول زا (Vesicants)

- ▶ شامل دی متیل سولفوکسید (DMSO)، کانتارید و گاز خردل
- ▶ منجر به ایسکمی، نکروز آنوکسیک و تشکیل ادم و تاول، در محل تماس می شوند.
- ▶ **DMSO (حلال صنعتی)** که در درد مفاصل، کشیدگی ها، کبودیها و سوختگی ها مصرف می شود.
- ▶ **کانتارید (Spanish fly)** جهت تقویت قوای جنسی مصرف می شود.
- ▶ **خردل (موستارد)** در حملات تروریستی مصرف می شود. یک ماده آلکیله که منجر به مهار فعالیت آنزیمی سلول می شود.
- ▶ آسیب پوستی اغلب شدید و می تواند منجر به نفوذ عمیق در پوست، ادم، تاول، زخم و عوارض جدی شود.

مواد تاول زا (Vesicants)

درمان

- شستشو با آب فراوان
- در موارد کمبود آب می توان از پودرهای جاذب (آرد، تالک، گل رختشوئی) یا هر ماده دیگری استفاده کرد سپس با استفاده از حوله خیس، محل را پاک کرد.
- در ارتش از کیت M258A1 برای آلودگی زدائی پوست استفاده می شود. این کیت محتوی فنول، هیدروکسید سدیم و سولفونوکلرامین سدیم بنزن (کلرامین) می باشد. کلرامین تولید کلرین آزاد کرده و باعث غیر فعال شدن سولفور موستارد می شود.
- بتادین (پوویدین یوداین): پیشگیری و درمان اولیه (بویژه ۱۰ دقیقه) آسیب پوستی ناشی از موستارد

موستارد (نکاتی از روزن)

- ▶ در دمای اتاق بصورت مایع می باشد. آسیب ناشی از آن در عرض ۲-۱ دقیقه می تواند ایجاد شود ولی معمولاً تا ۸-۴ ساعت علامت ایجاد نمی شود. هم باعث آسیب سیستمیک و هم آسیب موضعی می شود. اثرات موضعی در پوست، چشم و راه هوایی رخ می دهد. اثرات سیستمیک در اثر جذب موستارد و آسیب مغز استخوان ایجاد می شود.
- ▶ **درمان:** حمایتی؛ آلودگی زدایی و حفظ راه هوایی (استفاده از ید-تتراگلیکول در حیوانات نتایج امید بخشی در کاهش تاولها و علائم التهابی بدست آورده است)
- ▶ **آسیب چشمی** (کونژنکتیویت تا زخم قرنیه و پرفوراسیون)، شستشو قبل از ایجاد علائم (بعد از ایجاد علائم بی تاثیر)، استفاده از میدریاتیکها، آنتی بیوتیک موضعی، ضد درد خوراکی و ژل پترولئوم (جهت پیشگیری از چسبندگی پلکها)
- ▶ استروئید موضعی در ۲۴ ساعت اول موثر است.

▶ **آسیب پوستی:** تاول پوستی و سوختگی درجه ۲ که معمولا بعد از ۴-۸ ساعت از تماس ایجاد می شود. (آسیب تمام ضخامت نیست و نیاز به گرافت ندارد).

▶ **درمان:** خارج کردن لباسها، شستشو با محلول هیپوکلریت رقیق، درمان استاندارد سوختگی، ضد درد، پروفیلاکسی کزاز

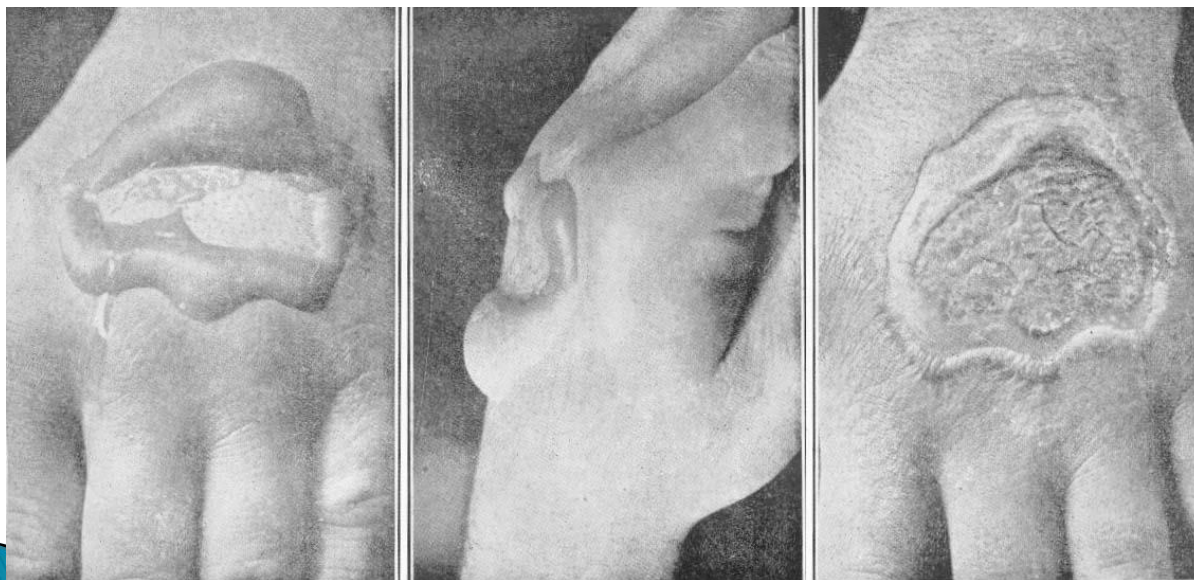
▶ **استثنای مهم در سوختگی موستارد،** میزان احیاء با مایع است که کمتر از سوختگیهای حرارتی می باشد (استفاده از فرمولهای استاندارد کاربردی ندارد) و از هیدراتاسیون بیش از باید جلوگیری شود.

آسیب راه هوایی:

- ▶ تماس خفیف باعث تحریک بینی، سینوسها و حلق می شود (درمان شامل بخور خنک و مرطوب)
- ▶ آسیب متوسط تا شدید حنجره و تراشه فوقانی و ممکن است نیاز به اکسیژن و CPAP حتی انتوباسیون باشد.
- ▶ آسیب شدید باعث درگیری تمام ریه و نکروز هموراژیک برونشیولها می شود.
- ▶ ادم ریه نادر است. معمولا بیمار نیاز به انتوباسیون و PEEP و برونکودیلاتورها دارد.
- ▶ آنتی بیوتیک در صورت وجود عفونت اندیکاسیون دارند (سود درمان استروئید زیر سوال)

▶ سمیت سیستمیک

- ▶ سرکوب مغز استخوان در اثر کشتن سلولهای بنیادی
- ▶ کاهش WBC ها بعد ۳-۵ روز. در صورت رسیدن WBC به زیر ۲۰۰ زنده ماندن نادر است (معمولاً در اثر آسیب بیش از ۵۰٪ سطح بدن)
- ▶ مرگ در اثر عفونتهای ثانویه ایجاد می شود.



▶ **پرمنگنات پتاسیم**

▶ عامل اکسیدان، شکل رقیق شده منجر به تحریک خفیف پوستی ولی در شکل غلیظ باعث سوختگی پوستی با اسکار بنفش-قهوه ای عمیق و پروتئینهای انعقادی شده و درمان آن شامل شستشوی فراوان می باشد.

▶ **قلیای جیوه ای (Alkyl Mercury)**

▶ منجر به درماتیت، سوختگی، ادم و تاول می شود. مایع موجود در تاولها حاوی جیوه می باشد.

▶ درمان: شستشو و دبریدمان تاولها جهت خارج کردن مایع حاوی جیوه است.

▶ تماس مکرر با ترکیبات موضعی جیوه منجر به مسمومیت سیستمیک با جیوه.

▶ **اشک آور ها** , O-Chlorobenzylidene malonitrile , 2-Chloroacetophenone (Dibenzoazepine, Oleoresine capsicum)

▶ منجر به تحریک پوست و مخاط در تماس حدود ۶۰-۲۰ ثانیه با ماده و ایجاد درماتیت.

▶ آسیب پوستی خفیف ولی آسیب استنشاقی و چشمی شدید

▶ درمان آسیب پوستی: برداشتن ماده و سپس شستشو با سالین

▶ درمان آسیب چشمی شامل شستشوی فراوان و سپس معاینه با اسلیت لمپ برای


بررسی آسیب قرنیه است. پیگیری ویزیت چشم در ۲۴ ساعت بعدی

▶ اشک آورهای غلیظ منجر به آسیب ساختار قرنیه می شوند.

▶ آسیب استنشاقی با حمایت تنفسی، اکسیژن و برونکودیلاتور درمان می شود.

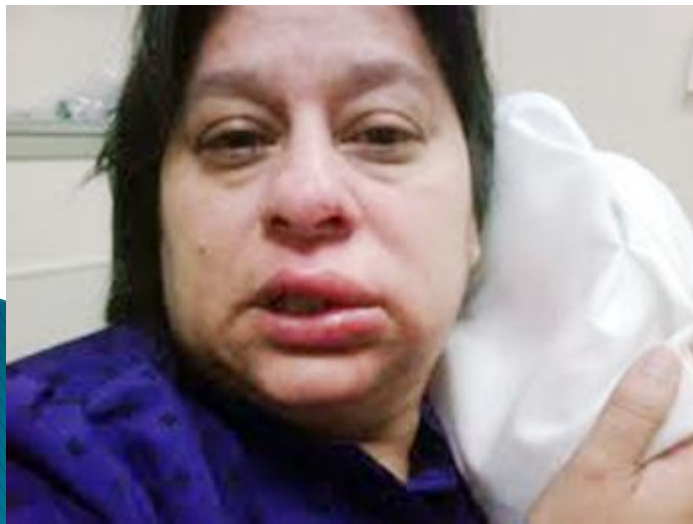
جایگاهی برای تجویز استروئید وجود ندارد.

فسفر سفید

- 
- خودبخود آتش می گیرد. مرگ در اثر سوختگی کمتر از ۱۰٪ گزارش شده است. آتش گرفتن آن منجر به اکسیده شدن و تبدیل به پنتوکسید فسفر می شود.
 - درمان: خارج کردن لباسها+شستشوی با مقادیر زیاد آب و پانسمان خیس.
 - پوست آسیب دیده بایستی مرطوب باقی مانده و یا در آب غوطه ور گردد تا دبریدمان کامل انجام گیرد.
 - برای ارزیابی فسفر باقی مانده در پوست از لامپ **wood** استفاده می شود.
 - از سولفات مس (علیرغم خاصیت سمیت زدائی فسفر) نباید استفاده شود، چون باعث همولیز و افزایش مرگ و میر می شود.
 - در صورت جذب فسفر منجر به هیپوکلسمی، هیپرکالمی و آسیب کلیه و کبد می شود.
 - عدم تماس کادر درمان با لباس، مدفوع یا مواد استفراغی بیمار

سوختگی در اثر کیسه هوا (Air bag)

- ▶ تورم سریع کیسه هوا توسط یک واکنش گرمازا در اثر احتراق سوخت جامد سدیم اکسید و اکسید مس ایجاد می شود. در طی فعال شدن گازهای مختلف دیگری مثل هیدروکسید سدیم، آمونیا، اکسید نیتریک و هیدروکربنهای مختلف آزاد می شود. سوختگی ناشی از آن بصورت سایشی، حرارتی و شیمیائی می باشد (شبیه سوختگی قلیائی).
- ▶ هیدروکسید سدیم می تواند منجر به کراتیت شیمیائی گشته و نیاز به شستشوی چشم و معاینه چشم (با اسلیت لامپ) وجود دارد.



سوختگی های چشمی

- ▶ دومین محل شایع سوختگی شیمیائی
- ▶ یک اورژانس چشمی و نیاز به مداخله سریع
- ▶ بررسی با کاغذ pH متر برای تعیین نوع ماده لازم است.
- ▶ منجر به اشک ریزش، قرمزی، درد و بلفارواسپاسم می شود.

سوختگی های چشمی

▶ اسیدها

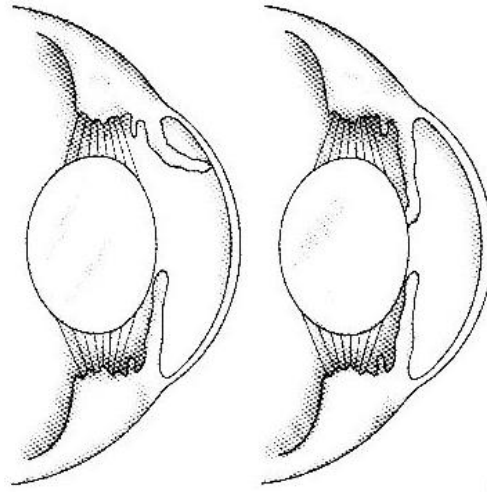
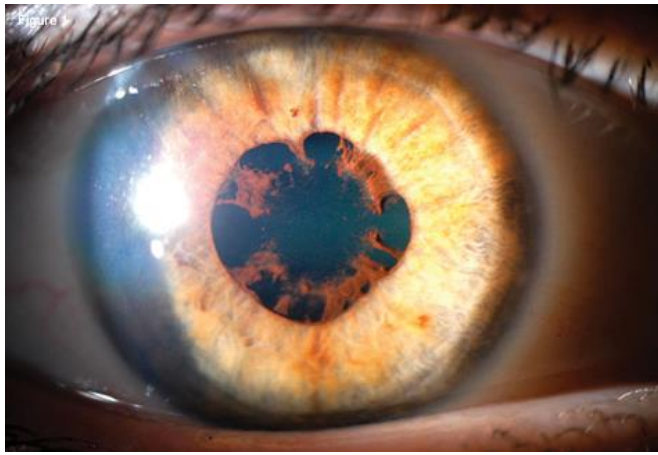
○ باعث انهدام پروتئین سطحی و ایجاد نمای شیشه مات در قرنیه می شوند. معمولا محدود به ناحیه تماس بوده و سگمانهای خلفی درگیر نیستند. شل شدگی بافت و جدا شدگی سلول ایجاد نمی شود. تماس مداوم، غلظت بالا، یا تماس با اسید هیدروفلوریک باعث آسیب عمقی یا دائمی می شوند.

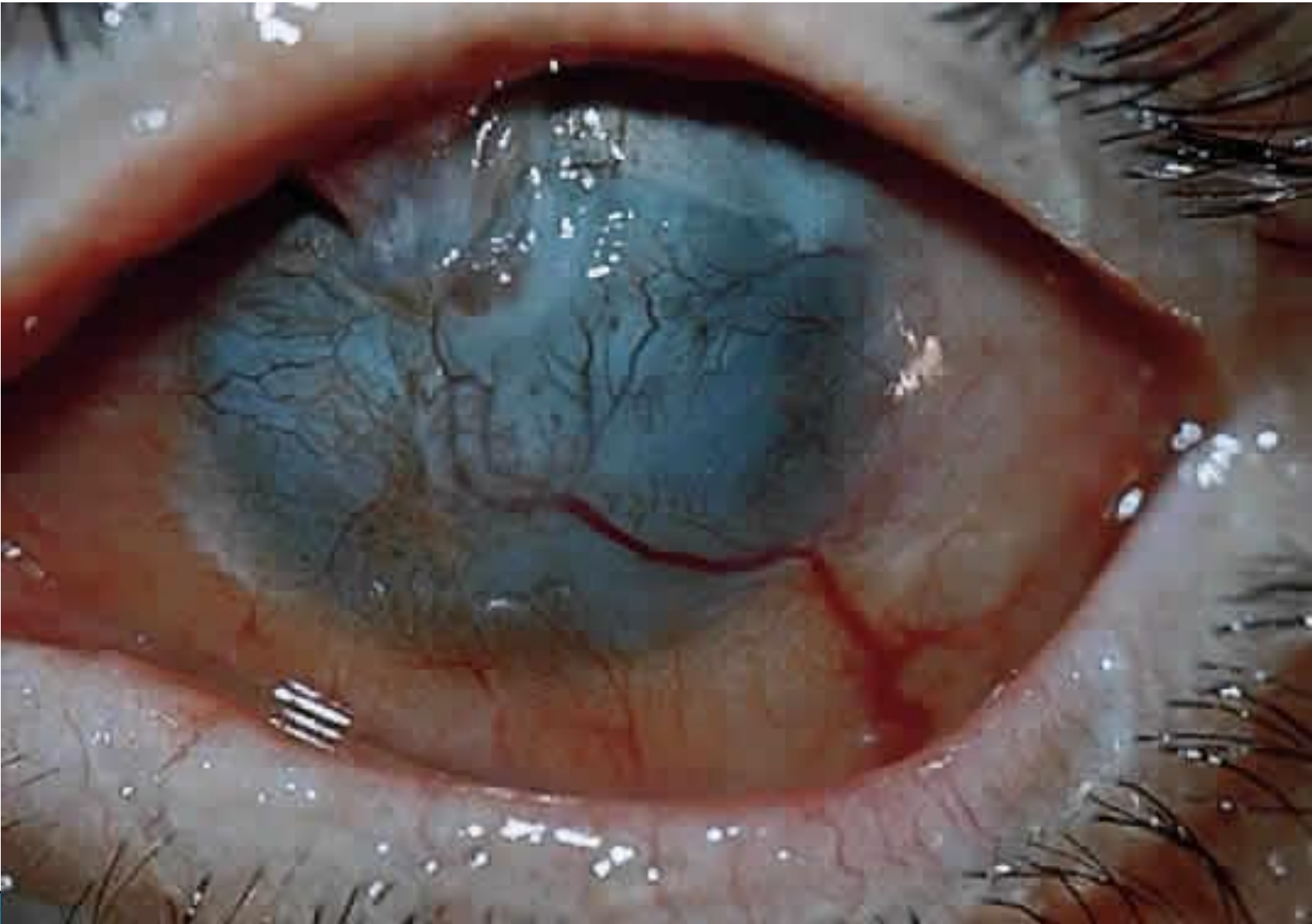
▶ قلیاها

○ نفوذشان عمقی تر بوده و باعث کوری، کدورت قرنیه، زخم قرنیه، کم عروق شدن ملتحمه و تخریب تمام ساختارهای حسی، آسیب عنبیه و عدسی و رتین و حتی می تواند باعث سوراخ شدگی گلوب گردد. pH بالا، غلظت بالا و تماس طولانی با افزایش شدت آسیب همراه است.

سوختگی های چشمی

✓ درگیری پلکها (اکتروپیون)، چسبندگی عدسی و
عنبیه (سینشیای خلفی)، کاتاراکت، ایجاد عروق در
قرنیه، چسبندگی ملتحمه و پلک و گلوب
(سیمبلفارون)، التهاب عنبیه و اجسام
مژگانی (ایریدوسیکلیت)، آسیب عروق اتاق
قدامی (گلوکوم ثانویه)






▶ درمان

- ▶ شروع شستشو از محل حادثه (۱-۲ لیتر در عرض ۳۰ دقیقه)، استفاده از سواپ و اپلیکاتور جهت باز نگه داشتن چشم
- ▶ رساندن pH به ۷/۳-۷/۰
- ▶ برداشتن ضایعات و مواد در فورنیکس ها (در صورت عدم افزایش pH)
- ▶ عدم استفاده از مواد خنثی کننده
- ▶ لازم باشد تا ۲۴ ساعت شستشو ادامه داده می شود.
- ▶ استفاده از ضد دردهای موضعی و سیستمیک، سیکلופلژیکها، میدریاتیکها و آنتی بیوتیک
- ▶ از فنیل افرین بعلت خاصیت وازوکانستریکتیوی آن نباید استفاده شود.
- ▶ مشاوره اورژانس چشم برای سوختگی قرنیه



اثرات سیستمیک سوختگی‌ها شیمیائی

سمیت سیستمیک	ماده شیمیائی
هیپوکلسمی، هیپومنیزیمی، هیپرکالمی، آریتمی قلبی، مرگ ناگهانی	اسید هیدروفلوریک
نکروز کبدی، توکسیسیته کلیوی	اسید تانیک، اسید کرومیک، اسید فرمیک، اسید پیکریک، فسفر
متهموگلوبینمی، همولیز ماسیو، نارسائی چند ارگان	کرزول
عوارض شدید ریوی، قلبی-عروقی، عصبی، کلیوی و کبدی	بنزین
همولیز داخل عروقی، سمیت قلبی-عروقی، ریوی و سیستم اعصاب مرکزی	فنول (اسید کربولیک)
متهموگلوبینمی شدید با سیانوز مقاوم	نیتрат سدیم، نیترات پتاسیم
نارسائی کبدی، نارسائی کلیوی حاد، مرگ علیرغم همودیالیز	محلول دی کرومات

A winter landscape featuring a large, snow-laden tree in the foreground, with other snow-covered trees and a clear blue sky in the background. The ground is covered in a layer of snow, and a fence is visible in the distance.

Thank you, God...

**...for all the pain that made
me what I am today and who
I am.**