



samsamshariat84@yahoo.com

اصول کلی بر خورد با مسمومیت ها

دکتر شیوا صمصام شریعت

متخصص طب اورژانس

فلوشیپ سم شناسی بالینی و مسمومیت ها

اهداف

فراگیر در انتهای آموزش

- اولویت های تشخیصی- درمانی در برخورد با بیمار مسموم را بداند.
- روش های سم زدایی و اندیکاسیون و کنتراندیکاسیون آن ها را بداند.
- با آنتی دوت ها آشنایی پیدا کند .
- شرایط ترخیص ایمن بیمار مسموم را بداند.

اصول کلی برخورد با مسمومیت ها

مسمومیت زمانی رخ می دهد که به طور غیر عمدی و یا عمدی مصرف یا تماس با یک ماده باعث آثار سوء بر عملکرد سیستم ها و یا یکی از ارگانهای بدن شود





علل مسمومیت

• مسمومیتهای از نظر علت به ۳ دسته تقسیم می شوند:

- مسمومیتهای اتفاقی
- مسمومیتهای عمدی
- مسمومیتهای جنائی



جدول ۱: سموم شایع منجر به مسمومیت در ایران

سموم دارویی	سموم غیر دارویی
بنزودیازپین ها (دیازپام و کلردیازپوکساید)	منو اکسید کربن
ضد افسردگی ها (سه حلقه ای ها و مهارکننده های سروتونین)	نفت و سایر هیدروکربن ها
استامینوفن	مشتقات مورفین (تریاک، هروئین و سایر اوبیوئیدها)
ضد التهاب های غیر استروئیدی (NSAIDs)	سموم حشره کش (ارگاتوفسفره و کاربامات)
بتا بلاکرها (پروپرانولول)	الکل (اتیلک و متیلک)
داروهای ضد تشنج (فتوبارب و کاربامازین)	مواد شوینده و سفید کننده خانگی
آنتی هیستامین ها و آنتی کلی نرژیک ها	چونده کش ها (قرص برنج، موش کش های ضد انعقادی)
آنتی سایکوتیک ها	مواد سوزاننده (اسیدها و قلیاها)
مهارکننده های کانال های کلسیمی	گزیدگی ها (مار و عقرب)
متیل فنیدت، اکستازی و سایر داروهای آمفتامینی	سموم گیاهی (داتوره، بلادونا، دیفن باخیا، دانه کرچک)
داروهای قلبی (دیژیتالین و ضد انعقادی ها)	سیانید ها

* سموم و داروها در جدول بر اساس شیوع مسمومیت از بالا به پایین لیست شده اند.

معیارهای نیاز به مراقبت ویژه در بیمار مسموم

- اختلال حاد چند ارگانی.
- اختلال شدید تنفسی و نیاز به تهویه مکانیکی.
- اختلال شدید و ناپایداری کاردیوواسکولار مانند شوک.
- کاهش شدید سطح هوشیاری (کوما).
- اختلال شدید مایع و الکترولیت ها.
- بیمار با تشنج.
- نیاز به آنتی دوت تراپی.
- مسمومیت های با طبیعت کشنده که نیاز به مونیتورینگ دارند.
- بیماریکه بسته های مواد مخدر را بلعیده و یا داخل حفرات بدن جاسازی نموده (بادی پکر و بادی استافر).

داروهایی که یک دوز آن هم می تواند منجر به مرگ شود



- ضد افسردگی های سه حلقه ای
- آنتی سایکوتیک ها
- مواد مخدر
- داروهای قلبی
- داروهای ضد فشارخون
- داروهای ضد دیابت
- الکل های سمی

ارزیابی و بررسی بیمار مسموم

- احیاء و پایدار کردن
- شرح حال و معاینه فیزیکی
- استفاده از پاراکلینیک های لازم
- آلودگی زدایی و سم زدایی
- استفاده از آنتی دوت مناسب
- ترخیص ایمن

علل اختلال هوشیاری

- علل آناتومیک (آسیب ساقه مغز یا آسیب هر دو نیمکره مغز)
- علل متابولیک (مهمترین آن افت قند است)
- علل مسمومیت

اختلال سطح هوشیاری در بیمار مسموم

- مخدر ها
- ترکیبات خواب آور ، آرامبخش و ضد تشنج
- افت قند خون
- هیپوکسی
- انسفالوپاتی

برخورد با بیمار کمایی

- راه هوایی را باز کنید
- ترشحات دهان را ساکشن کنید
- اکسیژن بدهید
- کوکتل کما بدهید

درمان اولیه بیمار با افت سطح هوشیاری نامعلوم

: Coma Cocktail

- اکسیژن
- نالوکسان (۰.۰۴ mg و افزایش دوز بصورت تیتره)
- گلوکز (0.5 – 1 gr/kg از دکستروز ۵۰ درصد برای بالغین و از محلول رقیق تر ۱۰ یا ۲۵ درصد برای کودکان بصورت bolus به عنوان درمان empiric در صورتی که گلوکومتر در دسترس نباشد)
- تیامین (vit B1)(۱۰۰mg ,IV)
- در کودکان نیاز نمی باشد
- این ویتامین تأثیرات بسیار مهمی در سوختن قندها در بدن و عملکرد نورولوژیک دارد و از انسفالوپاتی ورنیکه جلوگیری می کند.

شرح حال و معاینه فیزیکی

• Wh questions:

- ۱- چه کسی مسموم است؟ (whom)
- ۲- با چه ماده ای مسموم است؟ (what)
- ۳- زمان مسمومیت؟ (when)
- ۴- میزان ماده منجر به مسمومیت؟ (how much / many)
- ۵- مکان بروز مسمومیت؟ (where)

شرح حال

سؤالات لازم پرسیده شود

جلد های خالی قرص، مواد غیر معمول در محل کار و منزل بیمار، شغل، عادات وی، قصد یا اقدام به خودکشی در گذشته

لباسهای بیمار و نیز مناطق مختلف بدن وی از جهت یافتن باقیمانده مواد به طور کامل مورد بررسی قرار گیرد

وضعیت کلی و ظاهری بیمار

- معاینه پوست از نظر سیانوز، زخم و تاول
- معاینه چشم از نظر مردمک ها
- ترشحات (ترشح فراوان بزاق یا خشکی شدید دهان مدنظر قرار گیرد)
- معاینه ریه ها (از نظر رال و ویزینگ)
- معاینه قلب (از نظر ریتم ، سرعت و نظم ضربان)

-
- صداهای روده‌ای، تندرns شکم، احتباس ادراری در تشخیص کمک کننده می‌باشند.
 - ارزیابی اندام‌ها از جهت لرزش و فاسیکولاسیون صورت گیرد.
 - ارزیابی اعصاب کرانیال، رفلکس‌های وتری، رژی‌دیتی و تون عضلانی و نیز هماهنگی و قدرت شناخت و توانایی حرکت انجام شود.
 - هرگز تروما را در بیماران با کاهش سطح هوشیاری و احتمال مسمومیت فراموش نکنیم.

سندرم‌های سم‌شناسی (Toxidromes)

- توکسیدروم گروهی از علائم فیزیولوژیکی غیر طبیعی شامل علائم حیاتی، شکل ظاهری بیمار، پوست، چشم، غشاهای مخاطی، ریه، قلب، شکم و علائم نورولوژیک مرتبط با گروه خاصی از مواد می‌باشد و در تشخیص مواردی که تماس با ماده به نحوی مشخص نباشد کمک کننده است.

شایعترین توکسیدروم ها

- سندرم آنتی کولینرژیک
- سندرم سمپاتومیمتیک
- سندرم اوپیوئید / سداتیو / اتانول
- سندرم کولینرژیک
- سندرم سروتونین

پاراکلینیک

- بررسی آزمایشگاهی، اندازه‌گیری مواد در مسمومیتها، اغلب به ندرت در تشخیص و درمان استفاده می‌شود.
- بررسی سطح خونی مواد به دو صورت کیفی و کمی انجام می‌گیرد.
- در مسمومیت با استامینوفن، سطح خونی آن جهت تصمیم برای استفاده از آنتی دوت (NAC) مفید است .
- غربالگری ادراری ، در موارد شرح حال مشکوک مسمومیت مفید است .
- در مواردی که شک به بارداری وجود داشته باشد ، تست حاملگی انجام می شود .

آلودگی زدایی

- جلوگیری از جذب (شستشوی پوست ، چشم ، گوارشی ، استفاده از شارکول و مسهل)
- افزایش دفع (همودیالیز ، هموپرفیوژن)

آلودگی زدایی

پوست و چشم:

- دور کردن بیمار از مواد آلوده
- لباس‌های آلوده را باید خارج کرد و بدن آلوده را با مقدار زیادی آب (ترجیحاً آب غیر گرم) شستشو داد
- در تماس چشمی با مواد آلوده، باید سریعاً چشم بیمار با سرم نرمال سالین (معمولاً ۲ لیتر) شستشو داده شود

آلودگی زدایی

تنفسی

- قراردادن بیمار با پوزیشن سر به یک طرف جهت جلوگیری از آسپیراسیون ریوی (مسمومیت با گاز مونواکسید کربن باعث استفراغ واختلال هوشیاری می گردد.)
- دادن اکسیژن با حداکثر جریان ۱۰ لیتر / دقیقه.

آلودگی زدایی

تخلیه معده و روده

- برداشت از طریق دهان و شستشو و لاواژ گوارشی (در برخی مسمومیت ها مثل قرص برنج شستشو ممنوع است)
- جلوگیری از جذب با باندشدن در داخل معده یا لومن روده (شارکول)
- تسریع دفع با حرکت سریع مواد روده (استفاده از مسهل)
- تخلیه معده و روده با تحریک استفراغ (با استفاده از شربت اپیکا)!!!!

موارد منع شستشوی گوارشی و تحریک استفراغ

- اختلال سطح هوشیاری
- استفراغ قبلی یا فعال کنونی
- بلع مواد سوزاننده مثل اسید یا قلیا
- مسمومیت با موادی که احتمال درگیری ریوی آنها زیاد باشد مثل هیدروکربن‌ها و سایر مواد فرار
- مسمومیت با موادی که احتمال بروز تشنج در آنها بالاست و تشنج فعال
- استفراغ مکرر می‌تواند منجر به آسپیراسیون، سندرم مالوری – ویس شود.

شستشوی معده (gastric Lavage)

- قطر لوله
- محل لوله
- وضعیت بیمار
- ملاحظات خاص در بیماران دچار کاهش سطح هوشیاری

موارد ممنوعیت استفاده از لاواژ معده

- مصرف موادی که قطر آنها از اندازه قطر لوله‌های معده بزرگتر است.
- مواد غیر سمی
- مسمومیتی که تهدید کننده حیات نباشد
- مسمومیت با ترکیبات سوزاننده مثل ترکیبات اسیدی یا قلیایی
- مسمومیت با مواد فرار آسیب زننده به ریه‌ها (مثل هیدروکربن‌ها)

عوارض لاواژ معده

- ورود لوله به داخل ریه آسپیراسیون
- پارگی معده یا مری (آمفیزم گردنی ، نومو مدیاستن ، هوای آزاد زیر دیافراگم)
- کاهش اکسیژن‌رسانی و آریتمی قلبی در حین تعبیه لوله
- ناتوانی در خارج کردن لوله پس از تعبیه آن
- خونریزی بینی
- هیپوترمی

جلوگیری از جذب سموم در دستگاه گوارش

شارکول (زغال فعال):

- سموم را داخل لوله گوارش جذب می کند.
- از جذب روده‌ای دارو جلوگیری می کند.
- تخلیه دارو را تسریع می کند.
- با اتصال به داروهایی که از صفرا ترشح می شوند از چرخه انتروهپاتیک جلوگیری می کند.
- در موارد ضرورت اندوسکوپی اورژانس نباید استفاده شود.

عوارض ناشی از مصرف شارکول

- تهوع ، استفراغ (اگر بیمار استفراغ کند ممکن است نیاز به تکرار شارکول باشد)
- مدفوع سیاه رنگ
- آسپیراسیون
- متراکم شدن آن در داخل لومن روده

موادی که شارکول روی جذب آنها تاثیر ندارد

- لیتیوم
- فلزات سنگین (آهن ، سرب و ...)
- الکل
- هیدروکربن ها
- مواد سوزاننده
- ترکیبات سیانید

موارد استفاده از دوز متعدد شارکول

(MDAC)

- دوز بسیار زیاد دارو
- ایجاد بزوار (bezoar) در دستگاه گوارش
- سموم بالقوه خطرناک با اثر تأخیر در عملکرد روده
- سموم با سیکل انتروهیپاتیک یا انتروانتریک
- سمومی که آهسته به داخل لومن روده تخلیه می‌شوند و یا در پوشش قرار دارند (داروهای ,
(slow release intra-coated

موارد استفاده از دوز متعدد شارکول

(MDAC)

- داروهای آنٹی مالاریا (کینین)
- آمینوفیلین / تئوفیلین
- آسپیرین و سالیسیلاتها
- باربیتوراتها (فنوباربیتال)
- بتابلوکرها (نادولول)
- کاربامازپین
- داپسون
- فنی توئین
- دیگوکسین

ملین ها

- زمان ترانزیت روده در صورت مصرف زغال فعال شده به تنهایی حدود ۲۴ ساعت است. لذا بایستی در صورت مصرف زغال فعال شده از یک مسهل نیز استفاده نمود
- انواع ملین ها : شربت لاکتولوز ، شربت منیزیم هیدروکساید
- اندیکاسیونهای مصرف ملین همانند مصرف شارکول می باشد و ثابت شده است که ملین به تنهایی تأثیری در درمان مسمومیت ندارد.

موارد ممنوعیت مصرف ملین ها

- داروهای مسبب اسهال
- کودکان زیر ۵ سال
- نارسایی کلیه (شربت MOM)
- انسداد روده
- مصرف مواد سوزاننده

شستشوی کامل روده

(Whole - Bowel Irrigation)

- در این شیوه ، از ماده‌ای مثل پلی‌اتیلن گلیکول (PEG) با حجم زیاد جهت شستشوی روده استفاده می‌گردد که سبب اسهال شده و مواد خورده شده از روده دفع می‌گردد.
- پلی‌اتیلن گلیکول با دوز 2 Lit/h در بالغین و 50 – 250 cc/kg/h در اطفال استفاده می‌شود و در صورتی که ترشحات مدفوع شفاف گردد، شستشو خاتمه می‌یابد.

موارد منع مصرف شستشوی کامل روده

- اسهال در بیمار
- عدم سمع صدای روده یا انسداد روده
- خوردن موادی که باعث اسهال قابل توجه می‌شوند، به جز فلزات سنگین که این مواد توسط شارکول فعال جذب نمی‌شوند.

موارد استفاده از شستشوی کامل روده و عوارض

- فلزات سنگین
- Body Packers
- آهن
- لیتیوم
- ترکیبات آهسته
- ترکیباتی که امکان تشکیل بزوار دارند
- عوارض: نفخ شکم، کرامپ روده، تهوع و استفراغ، تحریک رکتوم ناشی از حرکات مکرر روده

سمزدایی در مورد سموم خاص

- قلیایی کردن (افزایش PH ادراری) : تجویز داخل وریدی بی کربنات سدیم موجب باردار شدن اسیدهای ضعیف شده و به تجمع آنها داخل سیستم جمع کننده ادراری می انجامد. این دام یونی، سموم را داخل توپول های کلیه نگهداشته و دفع آنها را تشدید می کند.
- دوز بی کربنات سدیم : دوز بولوس داخل وریدی بی کربنات به میزان 1-2 meq/kg ، دوزهای متناوب یا انفوزیون مداوم بی کربنات سدیم استفاده می گردد تا زمانی که PH ادرار به ۸ - ۷/۵ برسد.
- PH سرم نباید از ۷/۵۵ - ۷/۵ فراتر برود.

مواردی که قلیایی کردن ادرار مفید است

- علفکش‌ها؟
- فنوباریتال
- کلرپروپامید (داروی ضد دیابت)
- سالیسیلات‌ها
- متانول

موارد احتیاط در قلیایی کردن ادرار

موارد ممنوعیت قلیایی کردن ادرار:

- افرادی که نمی‌توانند بار زیاد سدیم یا حجم را تحمل کنند.
- هیپوکالمی و نارسایی کلیوی
- موادی که به درمان قلیایی کردن پاسخ نمی‌دهند

خطرات قلیایی کردن ادرار:

- نارسایی احتقانی قلب
- ادم ریه
- شیفت PH

همودیالیز

- در این روش با استفاده از یک غشاء نیمه تراوا، یک گرادیان غلظت برای خروج سم ایجاد می‌گردد و درموردی که مواد جذب شارکول فعال نمی‌شوند مفید است.
- همودیالیز کنتراندیکاسیون مطلق ندارد.
- کنتراندیکاسیون نسبی همودیالیز عبارت است از : بیماران ناپایدار از نظر همودینامیک ، کودکان خردسال ، بیمارانی که دسترسی عروقی دشوار دارند.

موادی که همودیالیز جهت آنها مفید است

- متانول
- اتیلن گلیکول
- لیتیوم
- تئوفیلین
- قارچ آمانیتا
- پاراکوات (سم علف کش)
- سالیلات
- مت فورمین
- فنوباربتال

هموپرفیوژن

- این روش جهت آلودگی زدایی گردش خون سیستمیک بیمار انجام می‌گیرد که در آن، داخل دستگاه یک فیلتر پر شده با رزین یا شارکول فعال قرار می‌دهند.
- این روش در موادی که وزن مولکولی بالایی دارند یا به شدت به پروتئین‌ها باند می‌شوند و امکان جدا کردن آنها با همودیالیز نمی‌باشد (تئوفیلین) مفید است.

آنتی دوت ها

- متاسفانه فقط ۵-۶٪ داروها و سموم آنتی دوت دارند و بقیه فاقد آنتی دوت هستند.

مثال هایی از آنتی دوت ها

Poison

1. Paracetamol
2. Narcotics
3. Oral anticoagulants
4. Carbon monoxide
5. Organophosphates
6. Betablockers
7. Ca channel blockers
8. Iron
9. Digoxin
10. Methanol, ethylene glycol
11. Cyanide

Antidote

1. N-acetyl cysteine
2. Naloxone
3. FFP, Vitamin K
4. oxygen
5. Atropine, oximes
6. Glucagon, insulin/glucose
7. Calcium
8. Desferrioxamine
9. Digoxin Fab fragments
10. ethanol, fomepizole
11. Vit. B12, E-L kit, Kelocyanor

توصیه های عمومی در هنگام ترخیص

- از مصرف خودسرانه دارو بپرهیزید و دارو را طبق نظر پزشک یا داروساز مصرف نمایید.
- مصرف مقادیر بیش از حد دارو نه تنها روند درمانی را تسریع نمی کند. بلکه موجب ایجاد عوارض جانبی داروها یا بروز مسمومیت دارویی می شود.
- به تاریخ مصرف داروها توجه کنید. داروهای تاریخ گذشته می توانند موجب آسیب های جدی شوند
- شربت یا قطره ای که چندین ماه از باز شدن درب آن گذشته، حتی اگر تاریخ مصرف آن نگذشته باشد، دور بریزید.
- به منظور جلوگیری از فاسد شدن داروها، همیشه آنها در شیشه یا ظروف اصلی نگهداری کنید و داروها را در مکان ها گرم، مرطوب و در معرض نور قرار ندهید.
- در صورت بروز عوارض جانبی در اثر مصرف داروها، فوراً با پزشک یا داروساز تماس بگیرید و از آنها در مورد چگونگی ادامه مصرف دارو راهنمایی بخواهید.

توصیه های عمومی در هنگام ترخیص

- داروهای بیماران مبتلا به افسردگی، افرادی که تعادل رفتاری ندارند و یا افرادی که سابقه اقدام به خودکشی دارند را دور از دسترس قرار دهید و مراقبت های دقیقی در مورد نحوه مصرف داروها توسط ایشان داشته باشید.
- مصرف مقادیر بسیار بالا از داروها ممکن است در ابتدا علامت و نشانه خاصی نداشته باشد ولی وضعیت فرد مسموم به طور ناگهانی وخیم شود، بنابراین حتی اگر فرد مصرف کننده علائم خاصی ندارد او را به سرعت به مرکز درمانی منتقل کنید.
- کلیه داروها ، سموم و مواد شوینده دور از دسترس اطفال قرار داده شود.
- داروها ، سموم ، مواد شوینده و ضد عفونی در داخل بطری مواد خوراکی و نوشیدنی نگهداری نشود

<i>Therapeutics^b</i>	<i>Indications</i>
Acetylcysteine (p. 492)	Acetaminophen and other causes of hepatotoxicity
Activated charcoal (p. 76)	Adsorbent xenobiotics in the GI tract
Antivenom (<i>Centruroides</i> spp) (p. 1563)	Scorpion envenomation
Antivenom (<i>Crotalinae</i>) (p. 1627)	Crotaline snake envenomations
Antivenom (<i>Micrurus fulvius</i>) (p. 1631)	Coral snake envenomations
Antivenom (<i>Latrodectus mactans</i>) (p. 1559)	Black widow spider envenomations
Antivenom (<i>Synanceja</i> spp) (p. 1578)	Stonefish envenomation
Atropine (p. 1503)	Bradycardias, cholinesterase inhibitors (organic phosphorus compounds, physostigmine) muscarinic mushrooms (<i>Citocybe</i> , <i>Inocybe</i>) ingestions
Benzodiazepines (p. 1135)	Seizures, agitation, stimulants, ethanol and sedative-hypnotic withdrawal, cocaine, chloroquine, organic phosphorus compounds
Botulinum antitoxin (Heptavalent) (p. 586)	Botulism
Calcium chloride, calcium gluconate (p. 1403)	Fluoride, hydrofluoric acid, ethylene glycol, CCBs, hypomagnesemia, β -adrenergic antagonists, hyperkalemia
L-Carnitine (p. 732)	Valproic acid: hyperammonemia

<i>Therapeutics^b</i>	<i>Indications</i>
Hydroxocobalamin (p. 1694)	Cyanide
Idarucizumab (p. 911)	Dabigatran
Insulin (p. 953)	β -Adrenergic antagonists, CCBs, hyperglycemia
Iodide (SSKI) (p. 1775)	Radioactive iodine (I^{131})
Lipid emulsion (p. 1004)	Local anesthetics
Magnesium sulfate injection (p. 876)	Cardioactive steroids, hydrofluoric acid, hypomagnesemia, ethanol withdrawal, torsade de pointes
Methylene blue (1% solution) (p. 1713)	Methemoglobinemia, ifosfamide, vasoplegic syndrome, shock
Naloxone (p. 538)	Opioids, clonidine
Norepinephrine (p. 950)	Hypotension
Octreotide (p. 713)	Insulin secretagogue induced hypoglycemia
Oxygen (Hyperbaric) (p. 1676)	Carbon monoxide, cyanide, hydrogen sulfide
D-Penicillamine (p. 1215)	Copper
Phenobarbital (p. 1087)	Seizures, agitation, stimulants, ethanol and sedative-hypnotic withdrawal
Phospholipase C (p. 1170)	Hyperosmolar non-diabetic hyperglycemia

Cyanide kit (nitrites, p. 1698; sodium thiosulfate, p. 1698)	Cyanide	Phentolamine (p. 1129)	Vasoconstriction: cocaine, MAOI interactions, epinephrine, and ergot alkaloids
Cyproheptadine (p. 1001)	Serotonin toxicity	Physostigmine (p. 755)	Anticholinergics
Dantrolene (p. 1029)	Malignant hyperthermia	Polyethylene glycol electrolyte lavage solution (p. 83)	Decontamination
Deferoxamine (p. 676)	Iron, aluminum	Pralidoxime (p. 1508)	Acetylcholinesterase inhibitors (organic phosphorus compounds and carbamates)
Dextrose in water (50% adults; 20% pediatrics; 10% neonates) (p. 707)	Hypoglycemia	Protamine (p. 919)	Heparin anticoagulation
Digoxin-specific antibody fragments (p. 977)	Cardioactive steroids	Prussian blue (p. 1357)	Thallium, cesium
Dimercaprol (British anti-Lewisite [BAL]) (p. 1251)	Arsenic, mercury, gold, lead	Pyridoxine (vitamin B ₆) (p. 862)	Isoniazid, ethylene glycol, gyromitrin-containing mushrooms
Diphenhydramine (p. 741)	Dystonic reactions, allergic reactions	Sodium bicarbonate (p. 567)	Ethylene glycol, methanol, salicylates, cyclic antidepressants, methotrexate, phenobarbital, quinidine, chlorpropamide, class I antidysrhythmics, chlorophenoxy herbicides, sodium channel blockers
DTPA (p. 1779) calcium trisodium pentetate	Radioactive isotopes; americium, curium, plutonium	Sorghum (p. 1371)	Iodine
Edetate calcium disodium (calcium disodium versenate, CaNa ₂ EDTA) (p. 1315)	Lead, other selected metals	Succimer (p. 1309)	Lead, mercury, arsenic
Ethanol (p. 1440)	Ethylene glycol, methanol, diethylene glycol	Thiamine (vitamin B ₁) (p. 1309)	Thiamine deficiency, ethylene glycol, chronic ethanol consumption ("alcoholism")
Flumazenil (p. 1094)	Benzodiazepines	Uridine triacetate (p. 789)	Fluorouracil, capecitabine
Folinic acid (p. 775)	Methotrexate, methanol	Vitamin K ₁ (p. 915)	Warfarin or rodenticide anticoagulants
Fomepizole (p. 1435)	Ethylene glycol, methanol, diethylene glycol		
Glucagon (p. 941)	β-Adrenergic antagonists, CCBs		
Glucarpidase (p. 782)	Methotrexate		

^aEach emergency department should have the vast majority of these antidotes immediately available; some of these antidotes may be stored in the pharmacy, and others may be available from the Centers for Disease Control and Prevention, but the precise mechanism for locating each one must be known by each staff member (Special Considerations: SC1).

^bA detailed analysis of each of these antidotes is found in the text in the Antidotes in Depth section on the page cited to the right of each antidote or therapeutic listed.

CCB = calcium channel blocker; DTPA = diethylenetriaminepentaacetic acid; EDTA = ethylenediamine tetraacetic acid; GI = gastrointestinal; MAOI = monoamine oxidase inhibitor; SSKI = saturated solution of potassium iodide

<i>Antidote (Generic Name)</i>	<i>Indications</i>	<i>Recommended Stocking Level (24 h)</i>
Acetylcysteine IV (N-Acetylcysteine)	APAP and other causes of hepatotoxicity	20% IV solution 6 × 30 mL
Acetylcysteine, oral	APAP toxicity	20% oral solution 7 × 30 mL + 7 × 10 mL
Activated charcoal	Xenobiotic adsorption	4 bottles, 50 g each 2 bottles, 25 g each
Antivenom (<i>Centruroides</i>)	Scorpion envenomation	3 vials or local zoo access
Antivenom (<i>Crotalidae</i>)	Crotalinae snake envenomation	12–18 vials or zoo
Antivenom (<i>Elapidae</i>)	Coral snake envenomation	Local zoo access
Antivenom (<i>Latrodectus mactans</i>)	Black widow spider envenomation	Local zoo access
Atropine	Bradycardias, cholinesterase inhibitor toxicity	165 mg (available in 0.4 mg/mL, 1 mg/mL solution for injection and a variety of concentrations as auto injectors and prefilled syringes)
Benztropine	Acute dystonia	3 × 2 mL, 1 mg/mL

Botulinum antitoxin	Botulism	CDC or Health Department
Calcium disodium EDTA	Lead	2 × 5 mL, 200 mg/mL
Calcium chloride/gluconate	Oxalates, fluoride, hydrofluoric acid, ethylene glycol, calcium channel blockers, β-adrenergic antagonist, hypermagnesemia, hypocalcemia	Ca gluconate 4.65 mEq (1 g)/10 mL—30 vials (preferred) CaCl ₂ 13.6 mEq (1 g)/10 mL—10 vials
Calcium trisodium pentetate (calcium DTPA)	Internal contamination with radioactive plutonium, americium, curium	200 mg/mL 5 mL × 1
Cyproheptadine	Serotonin toxicity	36 mg (4 mg tablets or 2 mg/5 mL syrup)
Coagulation factor Xa (recombinant), inactivated-zhzo	Rivaroxaban or apixaban reversal	18 × 100 mg vials
Dantrolene	Malignant hyperthermia	50 × 20 mg vials <i>or</i> Ryanodex 4 × 250 mg vials
Deferoxamine mesylate	Iron	12 × 500 mg vials
Dextrose (D ₅₀ W)	Hypoglycemia	10 × 50 mL (25 g)
Digoxin-specific antibody fragments	Cardioactive steroids	15 vials
Dimercaprol	Arsenic, lead, mercury	8 × 3 mL, 100 mg/mL
Diphenhydramine	Acute dystonia, histamine receptor blockade	10 × 1 mL, 50 mg/mL
Ethanol, oral	Methanol, ethylene glycol, diethylene glycol	1 bottle of 40%/16 oz
Flumazenil	Benzodiazepines	6 × 10 mL, 0.1 mg/mL

Fomepizole	Ethylene glycol, methanol, diethylene glycol	4 × 1.5 mL, 1 g/mL
Glucagon	β-Adrenergic antagonists, calcium channel blockers	100 × 1 mg
Glucarpidase	Methotrexate	5 × 1,000 units/vial
Hydroxocobalamin	Cyanide	2 × 5 g
Idarucizumab	Dabigatran	2 × 50 mL, 2.5 g/50 mL
Insulin, regular	Calcium channel blockers, β-adrenergic antagonists	20 × 10 mL 100 units/mL
Leucovorin calcium/folinic acid	Methotrexate, methanol	2 × 50 mL, 10 mg/mL
L-carnitine	Valproic acid	15 × 5 mL, 1 g/5 mL

Lipid emulsion	Local anesthetics	1 × 1,000 mL 20% + 1 × 250 mL 20%
Methylene blue	Methemoglobinemia	6 × 10 mL, 10 mg/mL
Naloxone	Opioids	10 × 1 mL, 0.4 mg/mL 30 × 2 mL, 1 mg/mL
Octreotide	Sulfonylureas	5 × 1 mL, 50 mcg/mL
Physostigmine	Anticholinergics	4 × 2 mL, 1 mg/mL
Phytonadione/vitamin K ₁	Warfarin, rodenticide toxicity	10 × 1 mL, 10 mg/mL; 20 × 5 mg tablets
Polyethylene glycol electrolyte lavage solution	Gastrointestinal decontamination	10 L
Potassium iodide	Radioactive iodine	1 × 30 mL, 65 mg/mL (use with accompanying dropper)
Pralidoxime	Cholinesterase inhibitor (organic phosphorus compounds, carbamates)	18 × 1-g vials

Protamine	Heparin	4 × 25 mL, 10 mg/mL 4 vials 50 mg/5 mL
Prothrombin complex concentrate (three-factor) Prothrombin complex concentrate (four-factor) and vitamin K ₁	Vitamin K antagonist–induced anticoagulation; coagulopathy from other direct oral anticoagulants	5 × 1,000 units
Prussian blue	Thallium, cesium	18 g (36 caps)
Pyridoxine	Ethylene glycol, isoniazid, <i>Gyromitra</i> mushroom toxicity	15 g 150 × 1 mL, 100 mg/mL
Sodium bicarbonate	Cyclic antidepressants, salicylates, metabolic acidosis	10 vials or syringes (~50 mEq/50 mL)
Sodium nitrite Sodium thiosulfate Hydroxocobalamin preferred	Cyanide	2 × 10 mL, 30 mg/mL 2 × 50 mL, 250 mg/mL
Succimer	Arsenic, lead, mercury	30 × 100 mg capsules
Sugammadex	Reversal of neuromuscular blockade induced by rocuronium and vecuronium	4 × 5 mL, 100 mg/mL
Thiamine	Thiamine deficiency, Wernicke-Korsakoff syndrome, ethylene glycol	8 × 2 mL, 100 mg/mL
Uridine triacetate	5-Fluorouracil, capecitabine	4 × 10-g packets

منابع

- Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 11 th Edition.2019
- Tintinalli's emergency medicine : a comprehensive study guide, 7th Edition.2015
- Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice , 9th Edition,2017
- <https://www.uptodate.com/contents/search>