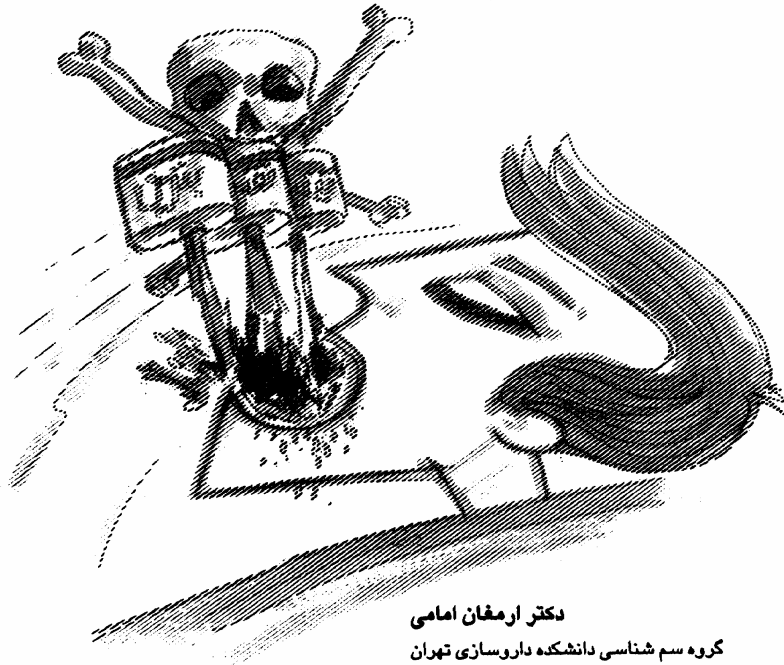


مسمومیت با هیدروکربن های آلیفاتیک - مواد نفتی



دکتر ارمغان امامی

گروه سم شناسی دانشکده داروسازی تهران

اپیدمیولوژی

حدود ۵٪ از مسمومیت‌ها در بزرگسالان بدلیل مصرف خوراکی هیدروکربن‌ها می‌باشد که در این میان بیشترین سمیت با فرآورده‌های نفتی گزارش شده است. این رقم در کودکان افزایش می‌یابد. در رابطه با هیدروکربن‌ها (شامل فرآورده‌های نفتی)، بیشترین موادی که به سبب آنها به مرکز مسمومیت‌ها مراجعه می‌شود عبارتند از، بنزین (۴۴٪)، تینر - لاک الکل (۱۲٪)، روغن کاج (۶٪)، واکس و سایل خانه

(۵٪)، نفت سفید (۲٪ تا ۵٪) و charcoal lighter fluid (۲٪).

طبقه بندی

فرآورده‌های نفتی که ویسکوزیته و کشش سطحی پایین دارند، خطر جدی آسپیراسیون را به همراه دارند. در صورتی که معمولاً محصولات با ویسکوزیته بالا و هیدروکربن‌های سنگین (روغن‌های چرب کننده، پارافین، آسفالت، قیر، نفت خام) سمی نمی‌باشند.

Petroleum Ether

این محصول (بنزین) شامل n-پنتان و n-هگزان می‌باشد (شامل بنزن و اتر نمی‌باشد) که در نقاط جوش ۳۵ تا ۸۰ درجه سانتیگراد بدست می‌آید.

Petroleum Naphta

ترکیبات گوناگونی از هیدروکربن‌های آلیفاتیک (C5 تا C13) در نقاط جوش ۳۰ و ۲۳۸ درجه سانتیگراد تولید می‌شوند که با تقطیر جزء به جزء جدا شده و فرآریتی بیشتر از Kerosene (نفت سفید) دارند و گاهی به اشتباه این نفت به جای petroleum ether به کار برده می‌شود.

Rubber Solvent

عمدتاً شامل هیدروکربن‌های آلیفاتیک C5 تا C9 می‌باشند که در نقاط جوش ۳۸ تا ۱۴۹ درجه سانتیگراد تولید می‌شوند. این محصول فرآریت کمتری از Petroleum ether دارد.

Stoddard Solvent

این محصول شامل هیدروکربن‌های زنجیره‌ای و شاخه‌ای (C9 تا C12)، نفتالین و هیدروکربن‌های آروماتیک می‌باشد (White spirits - mineral spirits) Stoddard Solvent بخشی از petroleum naphta با نقطه جوش بالا می‌باشد (۱۵۲ تا ۲۱۹ درجه سانتیگراد).

VM and P Naphta

این محصول (Varnish makers, Petroleum naphta, Mineral spirit) عمده‌تاً شامل هیدروکربن‌های آلیفاتیک (C7 تا C10) می‌باشد

که در نقطه جوش ۹۴ تا ۱۷۵ درجه سانتیگراد تصفیه شده است.

Gasoline

گازولین مخلوطی از هیدروکربن‌های آلیفاتیک (C5 تا C12) می‌باشد که با داشتن نقطه جوش ۴۰ تا ۲۲۵ درجه سانتیگراد از شکسته شدن مولکولهای سنگین توسط عمل کراکینگ بدست می‌آید. در سوخت‌های تجاری مقادیر قابل ملاحظه‌ای هیدروکربن‌های آروماتیک (گزیلین) یافت می‌شود که درجه اکتان آنها بالاست. برای افزایش درجه اکتان، موادی مانند تترااتیل سرب و الکل افزوده می‌شود.

Kerosene (نفت سفید)

نفت سفید عمدتاً شامل هیدروکربن‌های آلیفاتیک (C10 تا C16) می‌باشد که در دمای جوش ۱۷۵ تا ۳۲۵ درجه سانتیگراد بدست می‌آید. مقادیر کمی از آروماتیک‌های غیر اشباع (گزیلین) و اشباع (نفتالین) در این محصولات وجود دارد.

Mineral Seal Oil

مقدار کمی از فرآورده‌های نفتی در دمای جوش ۲۰۰ تا ۳۷۰ درجه سانتیگراد بدست می‌آید که این محصول در مقایسه با گازولین و نفت سفید دارای هیدروکربن‌های آلیفاتیک با وزن مولکولی بالاتر می‌باشد.

Diesel Oil, Fuel Oil

این محصولات در مقایسه با نفت سفید از فراریت کمتر و ویسکوزیته بیشتر برخوردار

هستند و مخلوطی از هیدروکربن‌های C9 و بالاتر می‌باشند.

Turpentine

این مایع یک اولئورزین می‌باشد که از تقطیر رزین کاج مشتق شده است. اگر چه از تقطیر نفت بدست نیامده، ولی از آنجا که یک هیدروکربن آروماتیک می‌باشد و دارای عوارض سمی، موارد استفاده و خواص مشابه با فرآورده‌های نفتی است، در بیشتر مقالات همراه با مواد نفتی مطرح می‌شود.

ترکیبات هیدروکربنی

Shoe Polish (واکس کفش).

کلرید هیدروکربن‌ها، تولوئن.

Liquid Furniture Polish (واکس اسباب‌خانه).

Mineral seal oil (especially - red - colored polish)

حلال‌ها و تینرها

Stoddard solvent, Petroleum ether (شامل

۱۰ تا ۲۰ درصد هیدروکربن‌های آروماتیک) و

VM and P naphthas. این محصولات شامل

غلظت‌های مختلف از هیدروکربن‌های سمی

(بنزن، تولوئن، گزین) یا هیدروکربن‌های

هالوژنه (تتراکلرید کربن) می‌باشند.

Lighter Fluid (مایع فندک)

Kerosene, Petroleum, Naphtha

Gasoline

این محصول تقریباً یک سوخت exclusively

می‌باشد و مواد موجود در این سوخت مثل سرب

آلی و کریزیل آمریکایی (۸/۰ تا ۲ درصد) کمتر از گازولین خارجی (بالای ۵ درصد) می‌باشد.

نفت سفید

قابل مصرف برای curing تنباکو، تولید گرما و سرما و سوخت exclusively می‌باشد و مواد موجود در این سوخت مثل سرب آلی و کریزیل فسفات‌ها معمولاً مسمومیت‌های حاد خطرناک ایجاد نمی‌کنند.

Turpeatin

حلال برای رنگهای روغنی

ارتباط خواص فیزیکی شیمیایی با سمیت

خواص فیزیکی شامل ویسکوزیته، کشش سطحی و فراریت احتمال خطر آسپیراسیون را تعیین می‌کند و بنابراین بیشترین نقش را در سمیت ایفا می‌کنند.

ویسکوزیته

یا مقاومت در برابر جریان و تغییر شکل، بهترین سنجش برای احتمال ایجاد آسپیراسیون می‌باشد. ویسکوزیته پایین سبب ایجاد نفوذپذیری بالای هیدروکربن‌ها به لوله‌های هوایی می‌شود.

کشش سطحی

همان چسبندگی مولکول‌ها در سطح مایع می‌باشد. کاهش کشش سطحی سبب می‌شود تا ماده به سرعت از دهان به نای گسترده شود.

فراریت

تعامل یک مایع برای تبدیل به گاز می‌باشد. هیدروکربن‌های با فراریت بالا هنگام تنفس جایگزین اکسیژن موجود در کیسه‌های هوایی

Dieseloil, Baby and Mineral oils, Motor oil, Lubricants)

می‌شوند و سبب ایجاد هیپوکسی می‌شوند.

ارزیابی سمیت

آسپیراسیون که همراه با التهاب شدید و گاهی کشنده بافت ریه می‌باشد، یکی از سمیت‌های اصلی فرآورده‌های نفتی می‌باشد. غالباً با مصرف مقادیر پایین فرآورده‌های نفتی (۱ تا ۲ میلی لیتر به ازای ۱ کیلوگرم)، سمیت سیستمیک ایجاد نمی‌شود. اساساً مصرف مقادیر بالاتر سبب دپرسیون سیستم اعصاب مرکزی می‌شود. عموماً هیدروکربن‌های خاص نسبت به دیگر هیدروکربن‌ها قدرت ایجاد آسپیراسیون بیشتری دارند. بر اساس تأثیرات کلینیکی هیدروکربن‌ها به ۳ گروه تقسیم شده‌اند.

گروه اول: دارای قدرت آسپیراسیون بالا و سمیت ناچیز سیستم عصبی مرکزی
مثل:

Mineral seal oil و Furniture oil polishes

گروه دوم: دارای قدرت آسپیراسیون بسیار بالا همراه با سمیت قابل توجه سیستم اعصاب مرکزی
مثل:

Benzene, Xylene, Toluene, Carbon tetrachloride, Methyl chloride turpentine Mineral spirits, Charcoal lighter fluid, Gasoline

گروه سوم: معمولاً پس از مصرف غیر سمی می‌باشند ولی ممکن است سبب لیپوئیدپنومونیا شوند
مثل:

(Petroleum, Suntan lotion, Fuel and

پاتولوژی

التهاب بافت ریوی ناشی از هیدروکربن

اولین اندامی که تحت تأثیر مصرف فرآورده‌های نفتی قرار می‌گیرد ریه می‌باشد، که بیشترین سمیت آن ناشی از آسپیراسیون می‌باشد. تنها مقادیر کمی از مواد نفتی می‌توانند سمیت‌های ریوی گوناگون ایجاد کنند و معمولاً مقادیر بالا لازم است که پس از جذب در روده سبب عوارض سیستم اعصاب مرکزی شوند.

پاتولوژی ریه

هیدروکربن‌های آسپیره شده با مهار سورفکتانت‌های ریه، سبب ناپایداری کیسه‌های هوایی، مسدود شدن لوله‌های تنفسی و هیپوکسی می‌شوند. کاهش سورفکتانت‌های ریه تأثیرات زیانباری بر مویرگهای ریه بر جای خواهد گذاشت که سبب تشخیص یافته‌های پاتولوژیک می‌شود. از جمله: پنومونی شیمیایی، برنکوپنومونی همولوژیک و ادم حاد ریوی. در ابتدا ممکن است بدلیل جایگزین شدن اکسیژن توسط هیدروکربن‌های فرارسیانوز بوجود آید. هیپوکسی بدلیل کاهش سورفکتانت‌ها و صدمه مستقیم کیسه‌های هوایی ایجاد می‌شود و برنکوآسپام سبب نقصان در تبادلات گازی می‌شود.

تغییرات هیستوپاتولوژی ریه شامل التهاب بینابینی، رویهم خوابیدن حبابهای ریوی

(atelectasis)، پـرخـونی، تـرمبوزی، نکروز نایزک‌ها، خونریزی بین حبابهای ریوی و ادم می‌باشد.

پنومونی لیپوئیدی (Lipoid Pneumonia)

فرآورده‌های نفتی با ویسکوزیته بالا (مثل: liquid paraffin, mineral oil, heavy lubricants) پنومونی لیپوئیدی را ایجاد می‌کنند که نسبت به محصولات با ویسکوزیته پایین (مثل: Mineral oil یا Kerosene) دارای قدرت تجمع بیشتر و التهاب کمتری می‌باشند.

استنشاق

سوء مصرف فرآورده‌های نفتی (مثل: گازلین) از طریق استنشاق معمولاً موجب پنومونی شیمیایی نمی‌شود، در صورتی که عوارض عصبی در رابطه با استنشاق مزمن با گازلین گزارش شده است که این عوارض شامل: تغییر فتار، مشکلات حرکتی (ترمور، میوکلونوس، کره و آتاکسیا) عوارض پیرامیدال و تشنج می‌باشد.

انسفالوپاتی ناشی از استنشاق سرب آلی (اضافه شده به مواد نفتی)، همراه با تهوع، استفراغ، تحریک پذیری، توهم، ناتوانی در فهم زمان و مکان نیز گزارش شده است. کلسیم دی‌سدیم ادتات (Calcium disodium edetate) و دی‌مرکاپرول (BAL) ترشح سرب را از ادرار افزایش می‌دهند.

سیستم اعصاب مرکزی (CNS)

با مصرف خوراکی آن دسته از فرآورده‌های

نفتی که هیدروکربن‌های آروماتیک ندارند، هیپوکسی ناشی از آسپیراسیون ایجاد می‌شود که دپرسیون سیستم اعصاب مرکزی را به همراه دارد ولی به‌طور کلی به دلیل جذب ضعیف بیشتر محصولات نفتی از راه گوارش، سمیت CNS کمتر مشاهده می‌شود.

مشاهدات بالینی

سیستم ریوی

بیشتر فرآورده‌های نفتی که ویسکوزیته پایین دارند، تأثیرات کلینیکی مشابهی بر جای می‌گذارند و تقریباً همیشه مرگ و میر ناشی از مصرف فرآورده‌های نفتی بدلیل اثرات زیانبار بر ریه می‌باشد. معمولاً علایم نارسایی تنفسی ناشی از آسپیراسیون پس از ۳۰ دقیقه ظاهر می‌شوند. علایمی مثل نفس نفس زدن (Gasping)، سرفه و خفگی شواهدی بر احتمال آسپیراسیون می‌باشند. معمولاً سرفه‌های طولانی مدت دلیلی بر آسپیراسیون هستند. احتمال پیشروی علایم و نشانه‌ها پس از ۲۴ ساعت اول وجود دارد ولی اغلب بعد از سه روز دفع می‌گردد. اغلب مرگ و میرها در همان ۲۴ ساعت اول رخ می‌دهد. این علایم از سرفه و تنگی نفس تا سیانوز و خفگی وجود دارند.

ملایم

سرفه، تندی نفس، تحریک پذیری، تنگی نفس، خس خس سینه، خشکی راههای تنفسی.

متوسط

خواب آلودگی، سستی، اسپاسم برونش.

شدید

تندی تنفس همراه با خرخر سینه، سیانوز، کما، تشنج.

معمولاً افزایش درجه حرارت بدن حدود ۳۸ تا ۳۹ درجه سانتیگراد وجود دارد که در ارتباط با علائم بالینی نمی‌باشد. اکثریت افراد مسموم با فرآورده‌های نفتی دارای تب بالاتر از ۳۸ درجه سانتیگراد می‌باشند، ولی حدود ۱۳٪ آنها پس از ۲۴ ساعت کاهش تب خواهند داشت.

سسیتیم اعصاب مرکزی (CNS)

مشکلات CNS، اغلب بدلیل مصرف فراوان این فرآورده‌ها (که به صورت عمدی خورده می‌شوند)، مواد اضافه شده سمی (هیدروکربنهای آروماتیک، حشره کشها، نیتروبنزن، آلانین)، و هیپوکسی ناشی از آسپیراسیون بوجود می‌آید. کما به ندرت اتفاق می‌افتد (کمتر از ۳٪ افراد بستری در بیمارستان) و حتی تشنج کمتر مشاهده می‌شود (حدود ۱٪). جدی‌ترین پنومونی ناشی از آسپیراسیون همراه با دپرسیون حسی ایجاد می‌شود و بیحالی توأم با خواب آلودگی (لتارژی) معمولترین نشانه عوارض CNS می‌باشد (۹۱٪ از افرادی که دارای مشکلات CNS هستند دچار لتارژی می‌باشند).

لوله گوارشی

علائم معدی روده‌ای متعدد می‌باشند ولی کمتر رخ می‌دهند. تحریک موضعی دهان و حلق (سوزش دهان، زخم گلو، تهوع، استفراغ) ایجاد می‌شود ولی اسهال، استفراغ خونی و سیاه شدن مدفوع به ندرت مشاهده می‌شود. علائم معدی - روده‌ای معمولاً پس از مصرف واکس و سایل خانه در مقایسه با سایر فرآورده‌های نفتی ایجاد می‌شود.

سسیتیم قلبی - عروقی

مشکلات میوکاردیال به ندرت پس از مصرف حاد مواد نفتی رخ می‌دهد. مرگهای ناگهانی ناشی از دیس ریتمی قلب طی سوء مصرف این مواد ایجاد می‌شود که شاید بدلیل حساس شدن میوکاردیوم به کاتکول آمینهای آندروژن باشد.

خرابی عملکرد اندامها

تغییر در عملکرد کبد، کلیه و طحال در مصرف حاد مواد نفتی معمولاً ایجاد نمی‌شود و اغلب قابل برگشت می‌باشد. مرگ و ضایعات غیر قابل برگشت در رابطه با مصرف حاد فرآورده‌های نفتی گزارش نشده است ولی ممکن است نارسایی موقت کبد، طحال یا کلیه رخ دهد.

یافته‌های آزمایشگاهی

عکسبرداری از قفسه سینه (X-ray)

غیر عادی بودن X-ray پس از ۳۰ دقیقه ظاهر می‌شود ولی ممکن است تا ۱۲ ساعت پس از مصرف نیز گسترش یابد. در بیش از ۷۰ تا ۷۵ درصد از بیماران بستری در بیمارستان که مشکوک به آسپیراسیون ناشی از هیدروکربنها هستند، X-ray قفسه سینه غیر عادی می‌باشد. بیشتر تغییرات در X-ray، ۷۲ ساعت پس از مصرف ایجاد می‌شود و پس از چند روز برطرف می‌شوند. اگر چه بسیاری از این تغییرات تا چندین ماه وجود خواهند داشت. لازم به ذکر است که تغییرات در X-ray در ارتباط با تأخیر در درمان مسموم می‌باشد.

ناهنجاریهای X-ray قفسه سینه به طور ناچیز در ارتباط با علائم بالینی می‌باشند. بیمارانی که

علائم بالینی در آنها دیده نمی‌شود ممکن است X-ray قفسه سینه غیر عادی داشته باشند ولی معمولاً این تغییرات در X-ray بدون پیشرفت علائم بیماری برطرف می‌شود. بیمارانی که دارای علائم بالینی هستند ممکن است X-ray قفسه سینه آنها مخصوصاً در ساعاتی اولیه نرمال باشد. بیشتر ناهنجاریهای X-ray ملایم بوده و پیشرفت نمی‌کنند.

گازهای خون شریانی

مشکلات ناشی از کاهش اکسیژن خون بیشتر به دلیل به هم خوردن تعادل ونتیلیسیون (کمی فشار O_2 و کاهش فشار CO_2) می‌باشد تا هیپو ونتیلیسیون (افزایش فشار CO_2). بعد از مصرف آنیلین و نیتروبنزن ممکن است متهموگلوبینمی مشاهده شود.

خون

معمولاً لوکوسیتوز (افزایش تعداد گویچه‌های سفید در خون) ساعت اول رخ می‌دهد. آسپیراسیون ناشی از مصرف مقادیر بسیار زیاد گازولین ممکن است سبب همولیز، نارسایی حاد کلیوی، بالا رفتن آمینوترانسفرازهای کبدی و پیشروی عوارض انعقادی شود.

ادرار

اغلب تجزیه ادرار نرمال است و نارسایی کلیوی دیده نمی‌شود.

درمان

Stabilization

اولین عامل تهدید کننده زندگی با

مصرف فرآورده‌های خالص نفتی، نارسایی تنفسی می‌باشد بیمارانی باید به سرعت از نظر مشکلات تنفسی (سیانوز، تنگی تنفس، انقباض بین دنده‌ها و مسدود شدن راه‌های هوایی) ارزیابی شوند و طی درمان با اکسیژن قرار گیرند. بیمارانی با حجم ناکافی و ضعیف گازهای خون شریانی ($PO_2 < 50\text{mmHg}$ or $PCO_2 > 50\text{mmHg}$)

باید از طریق لوله‌گذاری تحت مراقبت قرار گیرند. از آنجایی که برخی گزارشات مبنی بر آریتمی و اختلالات در الکتروکاردیوگرام قلب ناشی از مصرف هیدروکربنها می‌باشد، باید در مسمومیتها خطوط داخل رگی ایجاد و قلب مونیتور شود. پس از پایدار شدن سیستم تنفسی و گردش خون باید به سرعت از قفسه سینه شود عکسبرداری احتمال X-ray تا آسپیراسیون و وجود هوا و گاز در محوطه جنبی و مشخص دیواره سینه در مورد (pneumothorax) شود.

مسمومیت‌های شدید، برای رسیدن اکسیژن positive کافی به بیمار ممکن است تمهیداتی مثل Continuous positive airway pressure یا Positive end - expiratory pressure و intubation مورد نیاز قرار گیرند، ولی در طی درمان باید گسترش pneumothorax مورد ملاحظه دقیق قرار بگیرد. به دلیل حساس شدن میوکارد به کاته کول آمین‌ها، اپی نفرین برای درمان برونکواسپاسم توصیه نمی‌شود. گشادکننده‌های برونش استنشاقی کاردیوسلکتیو (مثل: متاپروترنول و سالبوتامول) نسبت به دیگر گشادکننده‌های برونش ترجیح دارند و آمینوفیلین در انتخاب دوم قرار دارد.

Decontamination

در مسمومیت با فرآورده‌های نفتی خارج کردن مواد از لوله گوارش توصیه نمی‌شود چرا که منجر به آسپیراسیون خطرناک خواهد شد. البته آلوده باید از تن بیرون آورده شوند و پوست آلوده با آب و صابون (چربی دوست) شسته شود.

شریت اپیکا

به‌طور کلی در مسمومیت با مواد نفتی شریت اپیکا که باعث ایجاد استفراغ می‌شود توصیه نمی‌شود، بخصوص در موارد زیر:

۱- مصرف خوراکی فرآورده‌های نفتی با ویسکوزیته بالا و جذب ضعیف از دستگاه گوارش
مثل:

diesel fuel oil / home fuel oil, (house hold oil and automotive oil) mineral oil, asphalt / tar

۲- مصرف خوراکی فرآورده‌های نفتی با فراریت بالا و جذب ضعیف از دستگاه گوارش
شامل:

signal oil, Furniture polish, mineral seal oil

۳- استفراغ خود به خودی و بی‌اختیاری

لاواژ

در بیمارانی که نیاز به خروج مواد از لوله گوارش می‌باشد لاواژ انجام می‌گیرد. باید از قرارگیری صحیح لوله لاواژ اطمینان حاصل کرد.

زغال فعال

اگر چه زغال فعال به فرآورده‌های نفتی باند نمی‌شود و ممکن است باعث استفراغ شود ولی طی مطالعات invitro باند شروع مقادیر زیادی از kerosene و turpentine به مقادیر بالای زغال فعال گزارش شده است. از طرفی هنگامی که پزشک حدس بزند که زغال فعال، مواد اضافه شده سمی را جذب خواهد کرد، ممکن است زغال فعال را تجویز کند.

افزایش حذف

روش مؤثری برای افزایش حذف فرآورده‌های نفتی از بدن وجود ندارد.

آنتی دوت

آنتی دوت برای فرآورده‌های نفتی وجود ندارد.

اقدامات محافظتی

در موارد مسمومیت جدی که آسپیراسیون ایجاد شده باید بیمار از لحاظ CBC، موقعیت اسید-بازی، تعادل مایع و الکترولیت‌های بدن، عملکرد کبد و کلیه و گازهای خون شریانی مورد بررسی قرار گیرد. تعادل آب و الکترولیت‌های بدن باید ثابت نگهداشته شود تا از ادم ریوی جلوگیری شود.

درمان با استروئیدها

در مطالعات دوسوکور انجام شده، استفاده از استروئیدها در بهبودی پنومونی ناشی از آسپیراسیون فرآورده‌های نفتی مؤثر نبوده است.

آنتی بیوتیک‌ها

طبق اطلاعات موجود، مصرف آنتی بیوتیک‌ها به عنوان پیشگیری توصیه نمی‌شوند. آنتی بیوتیک‌ها در شرایط پنومونی باکتریایی، لکوسیتوزیس و تب مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجایی که احتمال بروز بیماری ریوی انسدادی وجود دارد و ممکن است این بیماری در کودکان بدون علائم بالینی که پنومونی ناشی از اسپیراسیون هیدروکربن‌ها در آنها پیشرفت کرده است بوجود آید لذا بیماران باید تحت مراقبت‌های طولانی و بررسی عملکرد ریوی قرار گیرند.

Extracorporeal Membrane Oxygenation

یک روش میانبر احیای ریوی است که برای افراد بزرگسال تهیه شده و برای درمان موقت نارسایی حاد قلبی-تنفسی به کار برده می‌شود. هنگامی که بیمار در شرایط اسپیراسیون ناشی از هیدروکربن‌ها به درمان‌های معمول پاسخ نمی‌دهد، این روش برای نجات او بسیار مفید می‌باشد.

بستری شدن در بیمارستان

عکسبرداری از قفسه سینه (X-Ray) برای تمامی بیماران بدون علامت لازم می‌باشد. ■ در موارد زیر بیمار سریعاً باید بستری شود:

- ۱- کودکان دارای علائم بالینی که عکس قفسه سینه آنها در ساعات اولیه غیر عادی می‌باشد.
- ۲- بیمارانی که قصد خودکشی داشته‌اند یا

مقادیر بالایی را مصرف کرده‌اند.

- ۳- بیماران دچار هیپوکسی و بی‌حالی.
- ۴- بیمارانی که عکس قفسه سینه آنها به طور قابل ملاحظه‌ای غیر عادی می‌باشد. ■ در موارد زیر بیماران پس از ۶ ساعت مراقبت باید بستری شوند.
- ۱- کودکان بدون علائم بالینی با غیر عادی بودن قفسه سینه و پیشرفت علائم در طی مراقبت.
- ۲- بیماران بدون علائم بالینی که بدلیل وجود مواد اضافی شده سمی (مثل: کامفر و هیدروکربن‌های هالوژنه) علائم در آنها پیشرفت کرده است.

۳- کودکان با علائم بالینی ملایم که عکس قفسه سینه آنها نرمال است و علائم بالینی آنها پیشروی نکرده است.

۴- تمامی بیمارانی که به راحتی نمی‌توان آنها را تحت مراقبت قرار داد.

■ در موارد زیر بیماران پس از ۶ ساعت مراقبت مرخص خواهند شد:

- ۱- کودکان بدون علائم بالینی و عکس قفسه سینه نرمال.
- ۲- کودکان بدون علائم بالینی با عکس قفسه سینه کمی غیر عادی که علائم در طی مراقبت پیشرفت نکرده باشد.

منابع:

1. Ellenborn MJ. The hydrocarbon products. In: Medical Toxicology, Diagnosis, Treatment and Prognosis. New York: William - Wilkins. 1998: 1420 - 1426
2. Abdollahi M. A retrospective study of poisoning in Tehran. J Toxicol Clin Toxicol. 1997; 35: 387 - 391.