

اصول ایمنی در اتاق عمل

اهداف آموزشی

دستیار باید بتواند:

- خطرات بالقوه محیطی برای بیماران و پرسنل در اتاق عمل را نام ببرد.
 - روش های مقابله با آسیب ها را از طریق تست های مناسب و کاربرد ابزارهای صحیح در اتاق عمل شرح دهد.
- محیط اتاق عمل، سرشار از خطرات برای جراح و بیمار می باشد. و بنابراین باید ضریب امنیت را بالا برد. جراحان بایستی از امکانات کاهش خطر و کنترلی خطر، حداکثر استفاده را بنمایند.
- دانش پیشگیری از خطرات در اتاق عمل با شایستگی پیش می رود. ابزارهایی مانند Laser- اشعه X و استریل کننده های شیمیایی، می توانند صدمات با وسعت زیادی ایجاد نمایند، (اگر پرسنل از نظر ایمنی مهارت نداشته باشند و اقدامات پیشگیری را انجام ندهند). آموزش و تمرین دادن پرسنل از اساسی ترین روشهای موجود جهت پیشگیری از خطرات احتمالی می باشد. و عملاً هیچ کس نباید بدون آموزش صحیح روش مصرف ابزارها داخل اتاقهای عمل، از آنها استفاده نماید و شایستگی استفاده صحیح از ابزارها، به دلیل تغییرات تکنولوژیک باید بصورت ادواری، مورد آزمون قرار گیرد. اغلب با گذشت زمان، تکنولوژی ها ایمن تر می شوند ولی این قانون همیشه صادق نیست.

همچنین بایستی خطرات بالقوه را شناسایی نموده و راهکارهای صحیح را در پیش گرفت و باید در نظر داشت که هیچگاه پرسنل و بیمار بطور کامل از ریسک خطرات درامان نخواهند بود.

بنا به تعریف، ایمنی عبارت است از حالتی که مراقبین، بیماران و دیگر پرسنل شاغل، در معرض خطر نباشند.

تاریخچه:

بطور تاریخی اتاق عمل، فضایی مملو از خطر برای بیماران و جراحان بوده است. خطرات اولیه شامل آتش سوزی، سوختگی شیمیایی، تأثیر مواد هوشبری و قرار گرفتن در معرض مستقیم مواد بیولوژیک می باشد.

در گذشته خطرات سوختگی، آتش سوزی و انفجار مربوط به گازهای بیهوشی بود که بخصوص با اتر دیده می شد. سپس سیلکوپروپان نیز با همین خطرات معرفی گردید

آتش سوزی اغلب به دلیل جرقه ناشی از الکتریسته ساکن ایجاد می گردید، بطوریکه در آن زمان از کفش های مخصوص هادی و روکفشی های هادی جهت کاستن ریسک انفجار استفاده می شد.

خطرات محیطی:

شامل برق گرفتگی، سوختگی حرارتی، مسمومیت با سموم استنشاقی و اکسپوژر به مواد بیولوژیک می باشد. تمام افراد در اتاق عمل موظفند محیط امنی برای خود و دیگر پرسنل ایجاد نمایند.

تقسیم بندی خطرات:

خطرات به دلایل ذیل ایجاد می شوند:

- 1- استفاده از وسایل نامناسب
- 2- استفاده نامناسب از وسایل
- 3- تماس با مواد مضر

خطرات موجود در اتاق عمل را بصورت ذیل تقسیم بندی می کنند:

- خطرات فیزیکی: شامل صدمه کمر، سقوط، آلودگی صوتی، تشعشع یونیزان، برق گرفتگی، آتش
- خطرات شیمیایی: شامل گازهای بیهوشی، بخارات گازها و مایعات، داروهای سیتوتوکسیک و پاک کننده ها
- خطرات بیولوژیک: شامل ترشحات بدن و خون (بعنوان ناقل احتمالی میکروارگانیسم های پاتوژن)، فضولات عفونی، بریدگی ها، صدمات ناشی از سوزن، پاشیدن خون از محل عمل، حساسیت به لاتکس (دستکش جراحی)

خطرات فیزیکی و مراقبت از آنها:

ساختار فیزیکی اتاق عمل بگونه ای طراحی می گردد که ترافیک عبور و مرور در آن کاهش یابد و آلودگی به حداقل برسد و دسترسی به ابزارها و منابع راحت باشد و همچنین محیط کار برای پرسنل راحت باشد.

عوامل محیطی:

عوامل ایمنی محیطی شامل :

- 1- کنترل درجه حرارت می باشد که سبب راحتی محیط برای پرسنل و بیمار می گردد (نه گرم و نه سرد)
- 2- تهویه سیستم باید بتواند بویها را به سرعت خارج نماید (هوای اتاق عمل باید به طور متوسط، 15 بار در ساعت تعویض گردد.) سیستم تهویه باید بتواند بخارات گازهای بیهوشی و بخارات بیولوژیک و غبارها را خارج نماید. وجود این گازها سبب احتقان ریوی و تهوع در افراد حساس می گردد. استفاده از عطرهای غلیظ در محیط اتاق عمل، می تواند ناراحت و خسته کننده باشد و بهتر است از مصرف آن اجتناب شود.
- 3- نور باید به میزان کافی باشد تا از انعکاس اضافی نور جلوگیری گردد و خستگی چشمی ایجاد نگردد. کاربرد ابزارهای براق انعکاس نور را بیشتر می کند و ابزارهای کمتر براق و کدر از آن می کاهند و میدان دید را می افزایشند. همچنین کاربرد شانهای تیره و عینک پولاروید، میزان انعکاس نور را می کاهد. شان های تیره همچنین کنتراست بین بافتها و فیلد مجاور را می کاهند.
- کاربرد موسیقی در اتاق تعویض لباس و اتاق انتظار بیماران به شرط انتخاب موسیقی مناسب از استرس آنها می کاهد.
- 4- صدا و نویز فن ها می تواند آلودگی صوتی ایجاد نماید عوارضی برای بیمار و مراقبین ایجاد نماید و سبب افزایش فشارخون، وازوکنستریکسیون محیطی و گشادی مردمک ها می گردد. محیط اتاق عمل باید کاملاً ساکت باشد و تنها صدای اصلی ارتباط بین پرسنل وجود داشته باشد. شمارش ها و درخواست وسائل باید با صدای کوتاه باشد حتی در شرایط بیهوشی عمیق، بیمار صداها را می شنود و ممکن است آنها را به خاطر بسپارد و همچنین در موارد بلوک های موضعی باید توجه داشت که بیمار همه چیز را درک می کند.
- 5- منابع اصلی صدا در اتاق عمل شامل کاغذ، دستکش ها و ابزارهای چرخدار روی کف اتاق عمل می باشند. همچنین صدای برخورد ابزارها با یکدیگر نیز وجود دارد. ابزارهای برقی مانند ساکشن نیز، صدا تولید می کنند. از برهم زدن ابزارها باید اجتناب کرد و ساکشن در زمان عدم استفاده باید کلامپ یا کینک یا خاموش شود. کاغذها را نباید گلوله نمود. سیگنال های بیپ مانیتورها باید از گوش بیمار فاصله داشته باشد. این سیگنال ها می توانند توجه جراح و بیهوشی را به خود منعطف نمایند.

درهای اتاق عمل باید بسته شود تا سروصدای راهروها در اتاق عمل، شنیده نشود (توسط نرس سیرکولر) همچنین صدای دست شستن و شیر آب ها و صداهاى دستگاه های استریل ساز نباید داخل اتاق عمل شنیده شود.

محیط آرام از ایجاد خستگی جلوگیری می نماید و عوارض روانی و فیزیولوژیک را به حداقل می رساند.

مکانیک بدن:

کمردرد مهمترین علت از دست رفتن زمان کاری می باشد و از نظر شیوع در کارکنان، در مرحله بعدی پس از سرماخوردگی قرار دارد. ایستادن طولانی مدت در وضعیت نامناسب می تواند سبب کمردرد گردد. از حرکات خسته کننده و وضعیت نامناسب بدن باید اجتناب شود. توزیع وزن روی یک پا می تواند فشار اضافه ایجاد نماید. اگر در حالت ایستاده پاها را به هم بچسبانیم، باید بطور دائم جهت حفظ تعادل از عضلات ران ها استفاده نماییم. ولی اگر پاها از هم باز باشند، انرژی کمتری مورد نیاز می باشد. بنابراین حفظ گام باز در طول جراحی برای پرسنل اسکراب کرده، خستگی کمتری ایجاد می نماید. پرسنل سیرکولر باید مرتباً فیلد عمل جراحی و ترولی جراحی را زیر نظر داشته باشند، بنابراین باید اندام های فوقانی و تحتانی ایشان، در وضعیت استراحت باشند. که در این حالت پاها باز و دستها از پشت، همدیگر را گرفته اند.

کفش ها باید کاملاً راحت و ایمن باشند، کفش های ورزشی بنددار که حمایت کافی از پا ایجاد کنند، مناسب تر هستند. اگر در شرایط اورژانس نیاز به دویدن باشد، باید کفش های پشت بسته و ایمن انتخاب شوند.

ارتفاع تخت عمل باید برای جراح بطور مناسب تنظیم گردد. حتی اگر برای دیگر اعضای تیم مناسب نباشد. اعضای تیم بایستی بتوانند راست قامت بایستند و بازوهایشان راحت باشد و حالت خمیده به جلو نداشته باشند و نیازی به بلند کردن دست بالاتر از حد آرنج برای آنها نباشد. ممکن است استفاده از چهارپایه برای کمک ها ضروری باشد. چهارپایه باید ارتفاع کافی داشته باشد و امکان ایستادن پا باز را فراهم آورد.

وضعیت در حالت نشسته نیز باید مناسب باشد. کمر در وضعیت راست قامت بیشترین استحکام را دارد. در زمان نشسته باید پرسنل کاملاً عقب روی صندلی بنشینند و قامتشان کاملاً عمودی بوده و تمایل به جلو باید از ناحیه ران ها باشد و بنابراین شانه ها و کمر

نباید به جلو خمیده باشند. در این وضعیت حداقل فشار روی عضلات کمر ایجاد می گردد و از فشار روی سینه و احشاء داخلی نیز کاسته می شود. قبل و پس از انجام عمل جراحی، پرسنل سیرکولر و اسکراب باید در وضعیت نشسته خستگی درکنند و در صورت نشستن باید ارتفاع صندلی بطور مناسب با ارتفاع کار تنظیم گردد.

آسیستانهای اول در صورتیکه لازم است اکارتورها را در وضعیت ثابت به مدت طولانی نگاه دارند، ممکن است سندرم تونل کارپ بگیرند. کاربرد اکارتورهای اتوماتیک از این مشکل، پیشگیری می کند.

رعایت اصول مکانیکی ذیل، برای پیشگیری از صدمه فیزیکی مفید فایده خواهد بود:

- 1- اگر می خواهید جسمی را بلند کنید، بدن را تا حد امکان به آن نزدیک نمایید و پشت خود را راست نگاه دارید.
- 2- بلند کردن را با عضلات قوی ران ها و شکم انجام دهید و از عضلات کمر استفاده نکنید.
- 3- پاها را خم کنید و بدن را زیر بار ببرید و سپس با راست کردن پاها، آن را بلند کنید.
- 4- بلند کردن را به آهستگی انجام دهید و فشار را به کمر وارد نکنید.
- 5- اجسام سنگین را نکشید، بلکه آنها را به جلو فشار دهید.
- 6- برای حرکت دادن پایه اجسام سنگین، از عضلات قوی خود استفاده کنید.
- 7- در شرایط ایستادن به مدت طولانی، پاها را باز کنید تا خسته نشوید.
- 8- وزن خود را به طور مساوی روی هر دو پا توزیع کنید.
- 9- سر و گردن خود را در شرایط ایستاده با بدنتان در یک خط قرار دهید.
- 10- در وضعیت نشسته، کمر خود را صاف نگه دارید و از ناحیه لگن به جلو متمایل شوید.
- 11- گهگاه وضعیت خود را عوض کنید و قدم بزنید.
- 12- بدن خود را یک تکه بچرخانید و کمر خود را نگردانید (فقط کمر خود را بچرخانید)
- 13- در هنگام خم شدن به جلو، از ران ها استفاده کنید و از دست ها کمک بگیرید.

14- از کار کردن در حد بالای سر بپرهیزید و خود را زیاد کش ندهید و اجسام را در حدفاصل زانو و تا قفسه سینه خود نگاه دارید.

برای حرکت دادن اجسام سنگین یا بیماران چاق یا بیماران کمایی، از رولر دیویس **Davis Roller** استفاده نمایید. حرکت دادن این بیماران به تنهایی سبب بروز مشکل برای بیمار و پزشک می گردد. همچنین در زمان پوزیشن دادن بیماران نیز، از افراد دیگر کمک بگیرید. برای آموزش این تکنیک، می توان از توصیه های گروه فیزیوتراپی کمک گرفت.

تشعشع یونیزان:

این اشعه قابل مشاهده یا لمس نمی باشد. اشعه یونیزان ذرات باردار مثبت و منفی تولید می کند که می توانند بار الکتریکی بعضی اتم ها و مولکول ها را تغییر دهند و تغییرات سلولی ایجاد نمایند. این تغییرات سبب تغییرات آنزیمی، پروتئینی، هسته سلولی و مواد ژنتیک آن می گردند. این اثر می تواند سبب مرگ سلولهای سرطانی در صورت مصرف دوز مناسب درمانی اشعه گردد. اگرچه در معرض اشعه قرار گرفتن، خود می تواند سرطانزا باشد و همچنین عوارضی همچون آب مروارید، آسیب مغز استخوان، سوختگی، نکروز نسجی، موتاسیون ژنتیک، سقط خودبخودی و ناهنجاری های مادرزادی ایجاد بنماید.

جراحان در هنگام مراقبت های پیش از عمل و حین عمل، ممکن است در معرض اشعه X قرار گیرند. اگر آنها پوشش مناسب نداشته باشند، اشعه پراکنده شده از دستگاهها و بیمار در ضمن عکس برداری حین عمل و فلوروسکوپی و **C ARM** ها می تواند جذب بدن ایشان شود. همچنین اعضاء تیم، در زمان قرار دادن یا خارج نمودن سورس های رادیواکتیو در معرض اشعه قرار می گیرند. بیماران که مواد رادیواکتیو دریافت کرده اند (برای مقاصد درمانی یا بطور تصادفی) می توانند از خود اشعه رادیواکتیو ساطع نمایند. اثرات اشعه رادیواکتیو بطور مستقیم یا غیرمستقیم وابسته به میزان دوز و طول زمان اکسپوژر به آن می باشد. این اثرات تجمعی بوده و دوران نهفته طولانی دارند. بطوریکه نتایج آن تا سالها ممکن است معلوم نباشد. به همین دلیل مداوماً باید مراقبت از سلامت پرسنل به عمل آید تا از اکسپوژر بیش از حد، پیشگیری گردد. پیشگیری در واقع به معنی رعایت مقررات سخت و دقیق مربوطه می باشد.

دوز مجاز دریافتی اشعه در جدول ذیل آمده است: (مصوب شورای حفاظت در مقابل اشعه):

- تمام بدن Rem 5 (بیضه ها، گنادها، مغز استخوان)
- عدسی چشم ها Rem 15
- بافت های دیگر Rem 50
- جنین در رحم Rem 0.5
- میزان کل اشعه دریافتی نباید از Micro Rem 100 در هفته تجاوز کند.

نکات ایمنی در کاربرد اشعه یونیزان:

به دلیل اثرات سوء و تجمعی اشعه یونیزان روی نسوج بدن، نکات ایمنی برای حفظ سلامت بیمار و پرسنل مورد توجه قرار می گیرند. اگر به نکات ایمنی توجه شود، اغلب دوز اشعه دریافتی به حد خطرناک نخواهد رسید.

ایمنی بیمار: بیمار ممکن است در معرض اشعه دستگاه های X-ray قرار گیرد و یا اشعه پراکنده را دریافت کند. هر شکلی از تماس با اشعه یونیزان همراه با اثرات سوء می باشد و به همین دلیل باید سطح تماس به حداقل ممکن تقلیل یابد. جهت کاهش میزان اشعه دریافتی، نکات ذیل را باید مورد توجه قرار داد.

- 1- در صورت عدم نیاز، دستگاه فلوروسکوپ باید خاموش باشد تا اشعه دریافتی بیمار، حداقل شود.
- 2- تمام تلاش برای شمارش گازها باید به دقت انجام شود تا نیاز به عکس برداری کنترل نباشد.
- 3- مناطق غیرضروری بدن باید در مقابل اشعه پراکنده محافظت شود. همچنین اشعه متمرکز نیز نباید روی مناطق غیرضروری بتابد. برای محافظت از شیلد سربی استفاده می شود. قبل از پهن کردن شان ها، باید شیلد سربی را پهن نمود. همچنین می توان دهانه دیافراگم دستگاه را تنگ کرد تا مناطق غیرضروری اشعه نبینند.

نکات جالب توجه:

الف: بافت لنفاوی، غده تیروئید و مغز استخوان در استرنوم از بافت های حساس به اشعه هستند و باید توسط شیلد سربی پوشانده شوند (بخصوص در فلوروسکوپی سر و سینه و اندام فوقانی)

ب: بیضه ها و تخمدانها باید توسط شیلد سربی گوناگوناها پوشانده شوند (بخصوص در فلوروسکوپی ران و لگن)

ج: جنین مادر حامله همیشه باید توسط شیلد سربی پوشانده شود. حتی دوز کم اشعه پراکنده می تواند برای جنین مضر باشد. بنابراین از رادیوگرافی شکم و لگن در سه ماهه اول حاملگی، پرهیز می شود.

د: مستندسازی حین عمل شامل استفاده مستقیم از فلوروسکوپی یا انجام رادیوگرافی می باشد که باید ثبت شود و همچنین نوع و محل دقیق سورتس های رادیواکتیو باید مشخص گردد. همچنین تکنیک های محافظت بیمار در مقابل اثرات اشعه پراکنده باید ذکر گردد.

ایمنی پرسنل:

تمهیدات ایمنی باید برای محافظت اعضاء تیم از خطرات بالقوه اشعه یونیزان در نظر گرفته شود. سه نکته کلیدی باید همیشه در نظر باشد:

1- زمان

2- فاصله

3- شیلدینگ

(1) زمان:

- از اکسپوژر غیرضروری در تمام پرسنل، بخصوص آنهایی که در سن باروری هستند، باید پرهیز شود تا از بروز تغییرات ژنتیکی پیشگیری گردد.

- اکسپوژر به اشعه در بین پرسنل، چرخشی باشد.

- به پرسنل مرخصی زایمان داده شود.

- دستگاه پس از استفاده به سرعت خاموش شود.

- سورتس های رادیواکتیو در محفظه سربی نگهداری شوند.

- جراحی بیمار در صورت امکان حداقل 24 ساعت پس از دریافت مواد رادیواکتیو به تعویق افتد.

- تماس با بیماران دارای سورتس رادیواکتیو به تعویق افتد.

- مایعات بدن بیمارانی که مواد رادیواکتیو دریافت کرده اند، با احتیاط و به سرعت جمع آوری شود.

(2) فاصله

استفاده مناسب از کولیماتور، می تواند میزان اشعه دریافتی را کاهش دهد. استفاده از تصاویر تک فریم کامپیوتری بجای فلوروسکوپی مداوم بهتر است، زیرا فلوروسکوپی اشعه پراکنده بیشتری نسبت به تصاویر X-ray ایجاد می نماید. ضمناً پرسنل باید حداکثر فاصله با منبع اشعه را رعایت نمایند.

1. تیم غیراستریل، باید اطاق را ترک نمایند.
2. از وسائل اتوماتیک برای نگهداشتن کلیشه یا بیمار استفاده شود، بطوریکه نیاز به حضور افراد برای اینکار نباشد.
3. تیم استریل حداقل 2m از منبع اشعه فاصله داشته باشد و در مسیر مستقیم آن نباشد (قانون معکوس مربع)
4. اعضاء تیم باید پشت منبع اشعه بایستند. (سمتی که اشعه درحال ورود به بدن است)
5. کلیشه لترال یا ابلیک، اشعه پراکنده بیشتری دارد (منبع اشعه به سمت زمین یا دیوارها سوگیری شود)

(3) شیلدینگ

ضخامت شیلدهای سربی باید حداقل 0/5mm باشد تا جلوی اشعه X مستقیم و پراکنده گرفته شود. درمورد اشعه آلفا و بتا نیاز به شیلدینگ نمی باشد. نکات مورد نظر در شیلدینگ شامل موارد ذیل می باشد:

1. دیوارها باید کاملاً سرب کوبی شوند. اشعه گاما می تواند تا عمق 30cm سرب، نفوذ نماید، ولی اشعه X با سرب یا بتون ضخیم متوقف می شود.
2. دیوارهای سربی محافظ باید در دسترس باشند.
- پرسنل استریل باید پشت دیوار سربی قرار گیرند. دیوار سربی باید پشت منبع اشعه قرار گیرد.
- در کلیشه لترال، دیوار سربی باید پشت کاست قرار گیرد.
- کار با سورس گاما باید پشت دیوار سربی با قطر 30cm انجام شود.
- اپرون سربی باید توسط پرسنل به تن شود (زیر گان استریل) بطوریکه منبع بین اشعه و فرد قرار گیرد.

- در زمان انجام کلیشه لترال و ابلیک نیاز به پوشیدن اپرون بیشتر می باشد. (اشعه پراکنده)
- در زمان عدم استفاده، باید اپرون های سربی روی سطح صاف پهن شود تا از ترک خوردن آن جلوگیری گردد (یا آویزان شود) و مراقبت بعمل آید که تا نخورند.
- در زمان نگهداشتن کاست و جابجایی مواد رادیواکتیو باید از دستکش سربی استفاده نمود.
- از گردنبنند سربی برای فلوروسکوپی و گرافی های لترال و ابلیک استفاده شود.
- حین فلوروسکوپی، از عینک سربی استفاده شود.
- هر اپرون سربی باید هر شش ماه از نظر ترک خوردگی بازرسی شود.

پایش اکسپوژر به اشعه:

تمام پرسنل اکسپوز شده به اشعه یونیزان بخصوص در موارد طولانی مدت، بایستی فیلم بچ به همراه داشته باشند تا با کمک آن دوز تجمعی اشعه دریافتی محاسبه شود.

بدیهی است به همراه داشتن این وسیله فقط در زمان مواجهه با اشعه ضروریست. این وسایل شامل فیلمهای متنوعی می باشند که انواع مختلف اشعه شامل آلفا، بتا، گاما را حس می کنند. این مانیتور باید همواره در جای خاصی از بدن قرار بگیرد. مثلاً یک مانیتور زیر اپرون برای محاسبه اشعه دریافتی گنادها و یک مانیتور بیرون اپرون برای محاسبه اشعه دریافتی تیروئید قرار گیرد.

اشعه غیریونیزان:

اشعه غیریونیزان شامل امواج رادیویی، میکروویو، تلویزیونی، کامپیوتر، وارمر و منابع نور می باشد. این اشعه در بدن تجمع پیدا نمی کند و بنابراین نیاز به مانیتورینگ ندارد. ولی می تواند باعث ایجاد حرارت شود. تابش اشعه غیریونیزان با کنترل دقیق برای بدن مضر نمی باشد.

لیزرها شامل منابع نور بسیار پرانرژی می باشند و استفاده از آنها، نیاز به مراعات نکات ایمنی فوق العاده دقیقی براساس

راهنماهای سازنده آن دارد. این لیزرها اغلب می توانند سبب بریدن، انقباض و یا تبخیر نسجی گردند و یا سبب سوختگی های حرارتی شوند. آتش سوزی، انفجار، آسیب پوست و چشم و تبخیر، از خطرات احتمالی لیزر می باشد.

الکتریسته و برق گرفتگی:

الکتریسته اغلب در اتاق عمل بصورت روتین مصرف می گردد و کار با آن نیازمند رعایت نکات ایمنی مربوطه می باشد. کاربرد الکتریسته بطور نابجا در ابزارهایی مانند کوتر، دفیبریلاتور و ماشینهای C-Arm می تواند سبب خطر مرگ یا عوارض بسیار شدید گردد.

پارامترهای الکتریسته:

الکتریسته دارای سه ویژگی اساسی می باشد:

1. ولتاژ
2. مقاومت
3. شدت جریان

جریان می تواند AC (متناوب) یا DC (مستقیم) باشد.

ارت بندی (اتصال به زمین):

استفاده از سیم ارت در تمام ابزارهای الکتریکی برای امنیت و پیشگیری از نشت جریان الکتریکی ضروریست و کاربرد آن می تواند از عبور جریان الکتریسته از بدن بیمار و در نتیجه ایجاد شوک و سوختگی پیشگیری نماید. جریان الکتریسته توسط دو سیم فاز و نول که از پریز برق خارج می گردد، منتقل می شود. سیم سوم، سیم ارت می باشد. استفاده از سیم ارت در اتاق عمل، سبب پیشگیری از نشت جریان الکتریسته می شود. استفاده از چاه ارت و سیم کشی های ارت "هم پتانسیل" در اتاق عمل احتمال نشت جریان الکتریسته و خطرات بیولوژیک آن را به حداقل می رساند.

سیستمهای قدرتی ایزوله شده:

در این روش با استفاده از ترانسفورمر ایزوله و سیستمهای مانیتورینگ ظرفیتی و مقاومتی از هرگونه خطر برق گرفتگی به روش هوشمند پیشگیری می شود.

شوڪ الكتريكي و الكتروكوشن:

اين حالت وقتي ايجاد مي شود كه يك جريان كشنده از بدن فرد در تماس با الكتريسيته عبور كند. اين جريان ممكن است مستقيم از قلب عبور كند يا از پوست عبور نمايد. شوڪ الكتريكي وقتي ايجاد مي شود كه جريان الكتريكي به قدری قوي باشد كه بتواند از سيستم عصبي عبور نمايد. اين اثرات از يك احساس قلقلك شروع مي شود و تا نكروز نسجي و فيبريلاسيون بطني و مرگ پيش مي رود. شوڪ الكتريكي شامل دو حالت ميكروشوڪ و ماکروشوڪ مي باشد.

ماكرو شوڪ:

وقتى ايجاد مي شود كه جريان الكتريسيته از سطح وسيعى از پوست عبور كند. در اين صورت عبور جريان تا 5 ميلي آمپر مي تواند باعث سوختگى نقطه تماس و در صورت عبور از قفسه سينه جريان در حدود 100 ميلي آمپر مي تواند فيبريلاسيون بطني ايجاد كند.

عوارض مربوطه وابسته به شدت جريانى است كه از بدن عبور مي كند. منشاء ماکروشوڪ، سيمهائى لخت برق يا سطوح با ولتاژ بالا مي باشد. لمس بدن قربانى با دستهائى لخت مي تواند سبب بروز شوڪ در فرد كمك كننده هم بشود. بنابراین در زمان كمك رسانی، ابتدا بايد جريان برق را خاموش كرد و يا به كمك ابزار عايق، فرد قربانى را از جريان الكتريسيته جدا نمود.

ميكرو شوڪ:

ميكروشوڪ وقتى ايجاد مي شود كه ميزان جريان الكتريسيته كم به سطح كوچكى از بدن اعمال گردد و مثلاً از طريق كاتترهائى پر از مايع و پروبهايى كه در عروق بزرگ هستند و يا الكترودهايى كه اطراف قلب هستند، به اعضا حساس بدن اعمال گردد. به همين دليل براى ايجاد اثرات مرگ آور، شدت جريان بسيار كمترى لازم است. مهم ترين روش براى پيشگيرى از ميكروشوڪ، جلوگیری از تماس سطوح هادی با اين راهها مي باشد و هر وقت نياز به لمس آنها بود، بهتر است از دستكشاهى پلاستيكى استفاده شود تا از انتقال الكتريسيته ساكن به بدن خود به اين راه ها و بروز ميكروشوڪ در بيمار بيهوش جلوگیری نماييم.

نكات ايمنى:

با وجودیکه کاربرد ابزارهای الکترونیکی در اتاق عمل کاملاً ضروریست، ولی آنها در شرایط خاصی می توانند سبب ایجاد شوک الکتریکی، فیبریلاسیون بطنی و حتی ایست قلبی شوند.

از آنجائیکه بیمار جریانهای کوچک انباشته شده در بدن پرسنل را در حالی دریافت می کند که با ابزارهای متصل به زمین در تماس است، بنابراین ممکن است حالت شوک در وی ایجاد شود. رعایت نکات ذیل برای پیشگیری از بروز این الکتروشوک ضروری می باشد.

1. ابزارهای الکتریکی داخل اتاق عمل از نظر سلامت سیم های الکتریکی آنها، مورد بررسی قرار گیرند.
2. سیمهای برق نباید کشیده شوند، تا شوند و یا زیر پا قرار گیرند.
3. ظروف مایعات نباید روی ابزارهای الکتریکی گذاشته شوند.
4. ابزارهای الکتریکی، کوتر و لیزر تا حد امکان باید از ابزارهای مانیتورینگ فاصله داشته باشند و از پریشهای جداگانه تغذیه شوند.
5. تمام ابزارها بایستی سیم ارت داشته باشند.
6. کلیه ماشینها بایستی قبل از خارج نمودن دوشاخه آنها یا وصل نمودن آنها به پریز خاموش شوند.
7. جهت جدا کردن سیم برق، باید دوشاخه آنرا کشیده و هیچوقت خود سیم را نباید کشید.
8. کلیه ابزارهای الکتریکی شامل ابزارهای اختصاصی جراح باید توسط گروه مهندسی پزشکی بطور دوره ای بازبینی شوند.

سوختگی های الکتریکی و حرارتی:

سوختگی ممکن است توسط کوتر یا الکتریسیته ایجاد شود. اتصال صحیح پلیت (صفحه) کوتر و سطح تماس وسیع می تواند از سوختگی جلوگیری کند. محل سوختگی ها اغلب در محل حلقه انگشتی، جواهرات همراه قطعات فلزی، الکترودهای ECG و پروبهای مانیتور می باشند. از هرگونه تماس بدن با سطوح فلزی بایستی پیشگیری نمود، زیرا در صورت وجود سطوح تماس کوچک با فلزات، ممکن است در همان محل تماس، سوختگی ایجاد شود.

ابزارهای RF، دیاترمی و ماشینهای گرم کننده و سردکننده در صورتیکه بدرستی تنظیم نشده باشند، می توانند سبب سوختگی شوند.

وضعیت تغذیه فرد و میزان بافت چربی وی در احتمال و شدت بروز این سوختگی نقش تعیین کننده خواهد داشت.

الکتریسیته ساکن:

الکتریسیته ساکن اغلب ولتاژ بالا و آمپر پایین دارد و علت آن اصطکاک دو سطح در حال تماس می باشد. این الکتریسیته می تواند گازها یا مواد قابل اشتعال را مشتعل نماید. هرچه میزان عایق بودن جسم بیشتر باشد، الکتریسیته ساکن بیشتری را می تواند تولید نماید

آتش سوزی و انفجار:

آتش سوزی در فضای پر از اکسیژن اتاق عمل در مقایسه با اتمسفر طبیعی، کاملاً متفاوت است. این آتش سوزی اغلب بسیار جدی است و فوق العاده صدمه زا و خطرناک می باشد. وجود مایعات قابل اشتعال، بخارها و گازهای قابل اشتعال می توانند سبب احتراق سریع این مواد شوند. از مدتها پیش، مصرف مواد بیهوشی قابل احتراق ممنوع شده است. به همین دلیل منابع امروزی انفجار و آتش سوزی شامل 3 مورد ذیل می باشد:

1. آزاد شدن گازهای قابل اشتعال مانند الکل، اتر، متان و اتیلن اکساید در اتاق عمل (متان ممکن است از روده تولید شود)
2. وجود یک عامل شروع کننده احتراق همانند کاربرد کوتر و اشعه لیزر که توسط جراح انجام می شود.
3. اکسیژن بصورت خالص یا در هوا که ممکن است از گازهایی مانند اکسید نیترو تولید شود و یا مستقیماً داخل اتاق عمل آزاد شود.

نکات ایمنی:

در صورت وجود چنین گازهایی در اتاق عمل، بایستی از کف پوش و کفشهای هادی الکتریسیته استفاده کرد.

• مواد شیمیایی و نکات ایمنی آنها:

1. گازهای بیهوشی
2. عوامل استریل کننده (اکسید اتیلن، سرطان زا می باشد)

3. فرمالدئید (آلرژن و سرطان زا می باشد و مسمومیت کبدی ایجاد می کند)
4. گلو تار آل دئید (بخار آن سبب التهاب چشم و بینی و گلو می شود و درماتیت تماسی ایجاد می کند.)
5. دزائفکتانها: بخار آن می تواند سبب التهاب مجاری هوایی و بینی شود. این مواد شامل ایزوپروپیل الکل، فنول و هیپوکلریت سدیم می باشند.
6. متیل متاکریلیت: بخار آن تحریک کننده سیستم تنفسی می باشد. همچنین سرطان زا بوده و مسمومیت کبدی ایجاد می نماید. در صورت پاشیدن آن به چشم، می تواند سبب سوختگی قرنیه شود و یا باعث درماتیت تماسی گردد.

- داروها و مواد شیمیایی دیگر: داروهای ضدسرطان می توانند سمیت داشته باشند و نیاز به مراقبت دارند.
- **خطرات بیولوژیک:** زباله های بیولوژیک شامل ارگانیسیمهای پاتوژن و بیماری زا برای انسان می باشند. وجود هرگونه بریدگی، Needle stick، محل تزریق یا ضایعه پوستی می تواند راه ورودی این میکروبها به بدن انسان را هموار نماید. کلیه زباله های بیولوژیک و مواد اضافه بیولوژیک شامل خون، گاز خونی، شان خونی و دستکشها بایستی از زباله های عمومی جدا شود و در ظروف غیرقابل نفوذ قرار داده شده و ضمن حفظ سلامت ظرف هنگام جابجایی، بایستی برچسب گذاری و کد رنگی قرمز را به آن الصاق نمود. سوزنها و اجسام تیز بایستی در ظروف مخصوص جابجا شوند. سپس این زباله ها توسط بخار استریل شده و پس از آن دفن گردند.
- خطرات بیولوژیک از منشا بیمار:

تمام بیماران منبع بالقوه عفونت می باشند و تماس حرفه ای با پوست، چشم، مخاطات یا خون و دیگر مواد عفونی آنها ممکن است بطور نابجا در حین اقدامات درمانی اتفاق افتد. جابجایی دقیق و محافظت کافی از این ابزارهای آلوده بالقوه بسیار مهم است. پس از خارج کردن دستکشها و هرگونه تماس با بیمار، شستن دستها ضروریست. هرگونه بروز تماس و حوادث شغلی، بایستی بصورت مکتوب گزارش گردد. محدودیتهای لازم در اتاق عمل برای ایمنی پرسنل و جراح باید به دقت رعایت گردد. مثلاً مواد غذایی نباید در همان یخچالی که خون و فرآورده های خونی و نمونه ها قرار داده می شوند، نگهداری شود. خوردن و آشامیدن در تمام مناطقی که با خون و دیگر

مواد خطرناک امکان تماس وجود دارد، ممنوع می باشد. هرگز در اتاق عمل، حین عمل جراحی نباید خوردن یا آشامیدن انجام شود.

- بیماریهای خونی
- صدمات نافذ شامل Needle stick یا بریدگیها یا پاشیدن مایعات به داخل چشمها و مخاطات فرد نبایستی مورد اغماض قرار گیرد. هپاتیت، ایدز و دیگر عوامل بیماریزا از طریق همین مایعات منتقل می شوند. واکسیناسیون هپاتیت B برای تمام پرسنل و جراحان در معرض خطر توصیه می شود. در صورت بروز هرگونه exposure به خون و مایعات بدن، گامهای زیر بایستی انجام شود:

1. بلافاصله فعالیت را متوقف نمایید و از منطقه آلودگی خود را به عقب بکشید.
2. پوست اطراف محل یا بریدگی را فشار دهید تا آلودگی ها خارج شود.
3. محل بریدگی یا سوختگی یا پاشیدن به چشم را با آب سرد بشوئید.
4. حادثه را مکتوب و گزارش فرمایید و مشاوره پزشکی لازم را انجام دهید.
5. پروتوکل مربوطه برای پیگیری را انجام دهید.

اگر یک Needle stick ایجاد شده است، در اکثر مراکز یک نمونه خونی از بیمار و پرسنل یا جراح آسیب دیده می گیرند و به مدت چندماه بطور دوره ای، نمونه های خون از هر دو طرف گرفته می شود تا مطمئن شوند که آلودگی وجود ندارد. پرسنلی که با بیمار پرخطر یا بیمار مبتلا به هپاتیت B یا ایدز آلوده شده اند، بایستی داروی لازم را دریافت نمایند. (براساس پروتوکل های بخش عفونی)

- **دود جراحی:** توسط تخریب حرارتی بافت یا استخوان ایجاد می شود و پاتوژنهای خونی، موتاژنها و کارسینوژنها را پراکنده می سازد. کاربرد ماسک برای جلوگیری از استنشاق این دود توصیه می شود. کاربرد عینک و شیلد صورت نیز برای حفاظت چشمها توصیه می شود. همچنین از دستگاه تخلیه دود نیز می توان استفاده نمود.

- **حساسیت به لاتکس:** بسیاری از ابزارهای داخل اتاق عمل شامل دستکشهای جراحی، کاتترها، درن ها و لوله ها، حاوی لاتکس

می باشند. وجود یک پروتئین محلول در آب در لاتکس طبیعی سبب خاصیت آنتی ژنیک آن می شود که می تواند سبب واکنشهای آلرژی خطرناک گردد.

واکنشهای موضعی اغلب خیلی شدید نمی باشند و باعث خارش و قرمزی و سوختگی پوستی می شوند ولی در صورتی که لاتکس با مخاطات، سرور یا پرده صفاق تماس پیدا کند عوارض سیستمیک ایجاد می شود که شامل آنافیلاکسی شوک و حتی مرگ می باشد که علائم آن آنافیلاکسی شدید شامل افت فشار، تاکیکاردی، برونکواسپاسم و اریتم ژنرالیزه است. مطالعات FDA نشان می دهد که 7-6% پرسنل پزشکی و جراحان به لاتکس حساسیت دارند. لاتکس در باندهای الاستیک، کلاهها و حتی متکا، روکش متکا و روکشی های اتاق عمل، وجود دارد. کاربرد مواد فاقد لاتکس می تواند از بروز حساسیت جلوگیری کند. پروتئینهای موجود در لاتکس می تواند نشاسته دستکشهای پودردار را آلوده نماید و در صورت پخش شدن پودر دستکش در فضای اتاق عمل سبب بروز واکنشهای آلرژیک از طریق سیستم تنفسی گردد. کاربرد لوازم فاقد لاتکس از این عارضه جلوگیری می کند. کلیه پرسنل و بیماران که مشکوک به حساسیت به لاتکس می باشند، بایستی مورد آزمایش قرار گیرند و هر نوع سابقه حساسیت به دستکش ظرفشویی یا بادکنک در شرح حال بیماران ثبت شود، و برای ایشان از لوازم فاقد لاتکس استفاده شود. ابتلا به میلومننگوسل به دلیل سونداژ متناوب و تماس مداوم با لاتکس و همچنین بعضی از حساسیت های غذایی نیز می تواند در بروز حساسیت با لاتکس مؤثر باشد.