

بسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اردبیل

شبکه بهداشت و درمان مشگین شهر

بیمارستان ولیعصر (عج) مشگین شهر

کتابچه عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار

بیمارستان ولی عصر (عج) مشگین شهر

تهیه کننده

زهرا رم یار

کارشناس بهداشت حرفه ای

سال 1398

فہرست

شماره صفحہ	عنوان
3.....	مقدمہ
	عوامل زیان آور فیزیکی:
4.....	صدا
11.....	ارتعاش
16.....	روشنایی
19.....	دما (گرما و سرما)
24.....	پرتو

تعریف بهداشت حرفه ای

بهداشت حرفه ای علمی است که با شناسایی، ارزیابی و کنترل عوامل زیان آور محیط کار و انجام مراقبت های بهداشتی درمانی، حافظ سلامت شاغلین و کارکنان جامعه است.

اهداف بهداشت حرفه ای

تامین ، حفظ و ارتقاء عالی ترین درجه ممکن سلامت جسمی ، روانی و اجتماعی کلیه شاغلین جامعه و پیشگیری از بیماری ها و حوادث ناشی از کار.

عوامل زیان آور محیط کار

هر عاملی که روی سلامت فرد در محیط کار تاثیر منفی داشته باشد و در کوتاه مدت یا دراز مدت باعث بروز بیماری یا ناتوانی در فرد شود عوامل زیان آور اطلاق می شود.

در دنیای امروز انسان ها مجبورند در تلاش و معاش با مشکلات گوناگونی دست و پنجه نرم کنند و خطرات فراوانی را به جان بخرند. گاهی شرایط محیط کار به اندازه ای سخت و ناگوار است که اگر دانش بشری کمک نکرده و مشکلات را هموار نسازد نه تنها کار و فعالیت بلکه حیات هم در آن شرایط غیر ممکن می گردد. گوناگونی کار و پیشه که خود ناشی از پیشرفت علم و تکنولوژی است تعداد عوامل زیان آور تهدید کننده سلامتی را افزایش داده است و در نتیجه حوادث و مخاطرات شغلی روز به روز افزوده می شود.

عوامل زیان آور فیزیکی

عوامل زیان آور فیزیکی به عواملی گفته می شود که ماهیت انرژی دارند و می توانند بر سلامت کارکنان اثرات سوء برجای بگذارند. این عوامل را به طور کلی به 5 دسته زیر تقسیم می کنند:

1. صدا (NOISE)
2. ارتعاش (VIBRATION)
3. روشنایی (LIGHTING)
4. دما (سرما و گرما) (HEAT, COLD)
5. پرتو (RADIATION)

1. صدا

تعریف صدا: در فیزیک، صدا عبارت است از ارتعاش مکانیکی یک فضای گازی، مایع و یا جامد ارتجاعی. صدا نوعی انرژی مکانیکی محسوب می شود و هنگامی بوجود می آید که ذرات حول مرکز تعادل خود نوسان کنند. پیشرفت و توسعه فناوری، استفاده وسیع از ماشین آلات را باعث شده و در نتیجه، بشر در زندگی روزمره و شغلی خود با آشفتگی های ناخوشایند آکوستیکی روبرو شده است. مطالعات نشان می دهد که تراز شدت صدا در جوامع ارتباط مستقیم با میزان جمعیت دارد در نتیجه در جوامع صنعتی و شهری مردم و نیروی کار، بیشتر در معرض این پدیده قرار دارند.

انواع صوت:

الف) اصوات پیوسته: به اصواتی اطلاق می گردد که در طول زمان انتشار خود، وقفه نداشته باشند. اصوات مکالمه و صداهای صنعتی اغلب از این گروه هستند.

ب) اصوات ضربه ای و کوبه ای: در این نوع اصوات، موج و فشار صوت در هر ضربه، در کسری از زمان (ثانیه) و معمولاً در کمتر از 1/5 ثانیه شروع و خاتمه می یابد. صدای ناشی از شلیک گلوله، پرس های ضربه ای و ابزار پنوماتیک اغلب از این نوع هستند. صوت یک انرژی مکانیکی است که توسط مکانیسم شنوایی قابل تشخیص است. طیف 20-20000 هرتز امواج صوتی را طیف شنوایی می گویند. فرکانس های کمتر از آن را مادون صوت و بیش از این طیف را ماوراء صوت یا فراصوت می نامند. فرکانس های گفتگوی روزانه حدود 4000 - 500 هرتز می باشد. امواج با فرکانس زیاد و بلند برای گوش دردناک هستند. بطوریکه در فرکانس های بالاتر از 4000 هرتز گوش بتدریج آسیب می بیند و دچار عارضه شنیدن صدای دائمی می شود که روی اعصاب، آثار ناگوار می گذارد. واحد شدت صوت بل می باشد که مقیاس دیگر آن دسی بل (dB) است. اصولاً صداهای 35-55 دسی بل طبیعی هستند، مقدار مجاز صدا به ازای 8 ساعت کار در محیط پرس و صدا، 85 دسی بل است. اگر زمان کار کردن در محیط پارسا نصف شود (یعنی 4 ساعت)، مقدار مجاز صدا 88 دسی بل خواهد بود.

مقدار صدای منتشر شده از منابع مختلف:

درک ذهنی صدا	نمونه صوت
آستانه ناراحتی، کرشدن، آستانه دردناکی	از زمین بلند شدن جت (140 دسی بل)، اسلحه (130 دسی بل)، کارگاه چوب بری، حرکت موتور سیکلت باشتاب (110 دسی بل)
اشکال در شنیدن مکالمه، نیاز به وسایل حفاظتی گوش	ماشین چمن زنی، موتور قایق (100 دسی بل)، چکش بادی (90 دسی بل)، سنگ فرز، مته، دریل (90 دسی بل)
غیر قابل تحمل برای مکالمه با تلفن	ماشین پرس (80 دسی بل)، صدای متوسط خیابان، ماشین تایپ
در حد مکالمه معمولی، نسبتاً آرام	خانه، سالن انتظار هتل، رستوران (60 دسی بل)، اداره عمومی، بیمارستان، بانک، خیابان آرام (50 دسی بل)
خیلی آرام	سالن اجتماعات خالی (40 دسی بل)، بهم خوردن برگ ها، نفس انسان (30 دسی بل)

میزان تراز فشار صوت مجاز برای مواجهه کارکنان با توجه به مدت زمانی کاری:

حد مجاز تراز معادل فشار صوت (دسی بل)	مدت زمان مواجهه در روز
80	24 ساعت
82	16 ساعت
85	8 ساعت
88	4 ساعت
91	2 ساعت
94	1 ساعت
97	30 دقیقه
100	15 دقیقه
103	7 دقیقه
106	3 دقیقه
94	1 دقیقه

نتایج اندازه گیری صدا در قسمت های پرخطر بیمارستان ولی عصر(عج) مشگین شهر:

ردیف	محل اندازه گیری صدا	شدت صوت	مدت زمان مواجهه در روز(ساعت)	حد مجاز مواجهه	ارزشیابی
1	لندری	67	8	85	پایین تر از حد مجاز
2	امحا زباله	84	8	85	پایین تر از حد مجاز
3	موتورخانه	87	24	85	بالتر از حد مجاز
4	دفتر تاسیسات	78	8	88	پایین تر از حد مجاز
5	اتوکلاو	66	4	88	پایین تر از حد مجاز
6	سنگ فرز دستی بزرگ	103	0.5	97	بالتر از حد مجاز
7	سنگ فرز دستی کوچک	99	0.5	97	بالتر از حد مجاز
8	دریل	96	0.5	97	پایین تر از حد مجاز
9	آشپزخانه	72	8	82	پایین تر از حد مجاز
10	اتاق های بستری بیمار	60	8	35	بالتر از حد مجاز
11	راهرو بخش درمان	64	8	45	بالتر از حد مجاز
12	استیشن پرستاری	68	8	45	بالتر از حد مجاز
13	آزمایشگاه	60	8	45	بالتر از حد مجاز

اثرات سروصدا :

- عوارض روانی و عصبی: بطور کلی سروصدای زیاد باعث کاهش تمرکز اعصاب و فعالیت های مغزی شده، روی سلسله اعصاب اثر می گذارد و علائمی نظیر سردرد، سرگیجه، ضعف عمومی، بی خوابی و عصبانیت ظاهر می شود و تداوم آن عوارض روانی ایجاد می کند.
- تداخل در ارتباطات
- خستگی و کاهش راندمان کار
- اثر فیزیولوژیک: بالا رفتن فشارخون، زخم معده و ...
- در این امر عواملی مانند سابقه کار، نژاد، تغذیه و بیماری نیز دخیل است. پاره ای از مسمومیت ها (مسمومیت با اکسیدکربن، جیوه، فسفر، سرب، منگنز) و برخی داروها مانند استروپتومایسین نیز می تواند به افت شنوایی کمک کنند.
- کاهش شنوایی (کری موقت یا دائم)، درد گوش

راه های کاهش وکنترل سروصدا :

1. روش های مدیریتی جهت کاهش اثرات صدا :

الف) کاهش ساعات کاری در صورت نامناسب بودن صدای محیط کار



ب) چرخشی کردن شیفت کارکنانی که با صدای بیش از حد ارتباط دارند برای جلوگیری از افت شنوایی کارکنان و ...



2. روش های فنی مهندسی جهت کاهش میزان صدا:

الف) محصور کردن عامل سروصدا به وسیله دیوار یا قرار دادن عامل سروصدا در اتاق جداگانه :

اتاقک ها با حداکثر حفاظت در برابر انتشار و عبور صدای مزاحم طراحی می شوند. دستگاه هایی که اپراتور هیچ ارتباط مستقیمی با آن ها ندارد (مانند کمپرسور هوا) یا ارتباط کمی دارد مانند دیگ های بخار باید در یک فضای جداگانه محصور گردند تا صدای آنها باعث اذیت افراد نشود.



تصویر محصور سازی عامل صدا

ب) استفاده از جاذب های صوتی برای دیوار و درب و...

جاذب صدا: به منظور کاهش صوت و مقابله با صدای انتقالی (کاهش آلودگی صوتی) از محیطی به محیط دیگر، می بایست از پوششی استفاده گردد که به آن پوشش، عایق صوتی گفته می شود.



تصویر جاذب های صوتی

عایق های فوم صداگیر خود چسب، با بهره مندی از آخرین تکنولوژی روز دنیا (Cell Closed یا سلول بسته)، در کاهش صداهای انتقالی به محیط پیرامون نقش به سزایی را ایفا می نمایند. عایق های صوتی، جدیدترین و مدرن ترین نسل عایق های جاذب صدا در دنیا بوده (در مصارف صنعتی و ساختمانی برای دیوارهای مشترک، سقف، کف و ...) بسیار کارآمد می باشند.

راهکار مناسب جهت عایق صوت نمودن دیوارهای مشترک:

جهت عایق صوت نمودن یک دیوار مشترک مابین دو واحد می بایست از عایق های صوتی چسبدار به ضخامت 5-2 سانتیمتری استفاده نمود. به این ترتیب که ابتدا یک لایه عایق جاذب صدا به ضخامت 2.5-2 سانتی متری به صورت عمودی بر روی دیوار نصب و در صورت نیاز لایه بعدی (لایه دوم) را به صورت افقی بر روی لایه اول اجرا می نماییم. پس از اتمام عملیات عایق کاری جهت داشتن ظاهری زیبا و مناسب و همچنین بالا بردن سطح کیفی کار (کنترل نمودن بیشتر صوت) و محافظت عایق در برابر ضربات مکانیکی و روزمره می بایست از یک لایه محافظتی نظیر کاغذ دیواری ضخیم خارجی (آخرین پیشنهاد شرکت)، دیوار پوش، پانل گچی، چوب، گچ، کناف، چوب و MDF و ... استفاده نمود.

به طور کلی عایق صوتی شانه تخم مرغی، عایق صوتی دو رو صاف و پنل های صوتی پلی یورتان، درب های آکوستیک و... بهترین گزینه و راه حل جهت کاهش صوت، لرزش و انعکاس صدا به شمار رفته و امروزه در اکثر کشورهای اروپایی، آمریکایی و آسیایی مورد استفاده قرار می گیرند. عایق های صوتی بسیار انعطاف پذیر بوده و می توان آن ها را به راحتی و با توجه به هر نقشه اجرایی نصب و اجرا نمود.

3. استفاده از وسایل حفاظت فردی:

استفاده از گوشی داخل گوش Earplug و گوشی خارج گوش Earmuff و در شدت های بالا هر دو توام توصیه می شود. مناسب بودن گوشی ها و عادت کردن شاغلین به این لوازم نکته ی قابل توجهی است.



تصویر گوشی Earplug



تصویر گوشی Earmuff

2. ارتعاش

لرزش یا همان ارتعاشات مکانیکی به نوعی از حرکت سیستم های دینامیکی اطلاق می شود که به صورت نوسانی (رفت و برگشتی) صورت پذیرفته و حرکت در یک بازه زمانی (دوره ارتعاش) تکرار شود. ارتعاش یک حرکت نوسانی حول نقطه تعادل است. کلیه اجسامی که دارای جرم و خاصیت کشسانی می باشند، قادر به ارتعاش اند. بنابراین بیشتر ماشین آلات و ابزارهای گوناگون به نسبت های متفاوتی تحت تاثیر ارتعاش قرار می گیرند.

منابع تولید ارتعاش:

از منابع متداول ارتعاش در صنعت، انواع مختلف وسایل حمل و نقل مانند: خودرو، بالابر چنگکی و انواع ماشین های متحرک صنعتی، انواع وسایل و ابزار دستی مانند مته های برقی، اره ها، چکش های بادی، لرزاننده های بتون، اره های تسمه ای، سنگ فرز، دریل و... که در ساختمان، معدن، سنگبری، صنعت و... استفاده می شوند، انرژی ارتعاشی زیادی تولید می کنند که بیشترین صدمه را به بدن و بویژه بافت های نرم وارد نموده و تولید درد می نمایند.

کاهش کلسیم در استخوان های کف دست، به پدیده سپید انگشتی منجر می شود (ناشی از کم خونی موضعی انگشتان). درد ناشی از ارتعاش دستگاه ها در سرما تشدید می شود. در کار با تراکتور و وسایل نقلیه سنگین، ضایعات نخاعی نیز ملاحظه شده است.

اثرات ارتعاش:

- درد اندام ها
- خارش
- مور مور شدن اندام ها
- اختلالات گوارشی (اختلال در هضم و دفع غذا)
- اثرات عصبی
- افزایش فشار خون و نبض
- سرگیجه ، حالت تهوع، عدم تمرکز
- بیماری ها و عوارض ناشی از ارتعاش سبب ایجاد ضایعات استخوانی (صدمه به مفاصل دستها، مچ ، آرنج و ستون فقرات،
- ضایعات بافت های نرم، شامل ضایعات مفصلی زیر می گردد:

الف) بیماری سفید انگشتی یا پدیده رینود: که یکی از شایع‌ترین آسیب‌های شغلی به علت ارتعاش دست و بازو است که در فرکانس ۱۲۵ تا ۳۰۰ هرتز رخ می‌دهد که به سندرم ارتعاش دست _ بازو معروف است که در اثر اسپاسم شریان‌های انگشتی (آسیب عصب محیطی و بافت عروق) نسوج زیر جلدی، استخوان‌ها، مفاصل دست‌ها و انگشتان ایجاد می‌شود. این پدیده با تشدید سرمازدگی پیشرفت می‌کند.



تصویر بیماری سفید انگشتی

ب) سندرم تونل کارپ: در کارگرانی که با ابزار مرتعش کار می‌کنند و به علت حرکات تکراری مفاصل بروز می‌کند که در این عارضه عصب‌های مدیان ساعد دست تحت تاثیر قرار می‌گیرند و باعث اختلال در چنگ زدن و درد مچ و آرنج می‌شوند.



تصویر سندرم تونل کارپ

ج) **فلج تنه عصب کوبیتال:** در حرفه رانندگی به علت ارتعاش بیش از حد خودروها، افراد در معرض ابتلا به فلج تنه عصب کوبیتال قرار دارند. در این بیماری ماهیچه ها، تدریجا لاغر شده و عصب کوبیتال دست صدمه می بیند که از علائم آن درد، تورم و قرمزی دست می باشد.



تصویر سندرم تونل کوبیتال

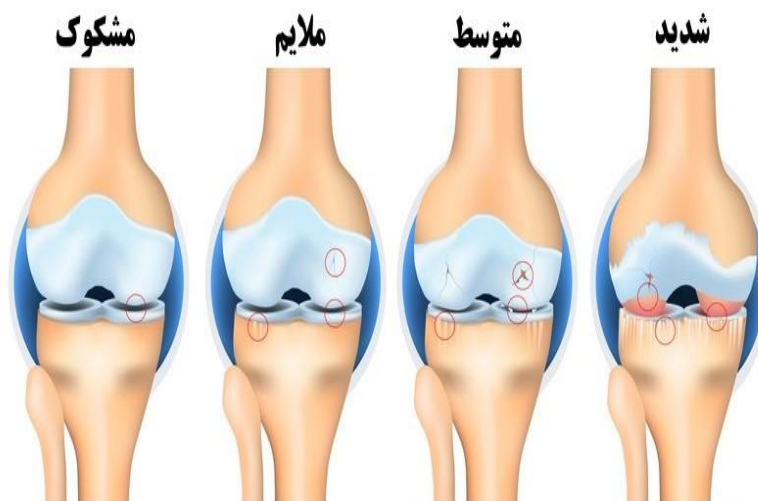
د) **بیماری کین بوک:** در این بیماری، باز کردن و بستن مچ دست دردناک شده و تورم خفیفی در آن به وجود می آید. در صورت فشار دادن روی استخوان نیمه هلالی، درد نسبتا شدیدی حس می شود.



تصویر بیماری کین بوک

(ذ) استئو آرتريت مفصل های دست و بازو: باعث محدودیت حرکت مفاصل دست و بازو می شود.

مراحل مختلف استئو آرتريت (آرتروز)



www.payamesalamat.com

(پ) آکروسیانوز انگشتان: این بیماری در اثر مواجهه طولانی مدت با ارتعاش به وجود آمده که سبب تولید زخم های نکروزه در نوک انگشتان می شود.



تصویر آکروسیانوز انگشتان

راه های کاهش و کنترل ارتعاش :

- نصب صفحات لاستیکی زیر برخی دستگاه های مرتعش
- عدم استقرار افراد روی قسمت های مرتعش
- کاهش ساعت کار روزانه
- منقطع کردن مدت زمان کاری
- جداکردن محل قسمت های متحرک و دوار و مرتعش از سایر قسمت ها
- آموزش برای استفاده صحیح از دستگاه های مرتعش
- استفاده از دستکش های ضخیم کاری و کفش ایمنی هنگام استفاده از دستگاه های مرتعش
- کنترل از راه دور منابع تولید ارتعاش در صورت امکان

3. روشنایی:

تعریف نور: نور آن دسته از امواج الکترومغناطیس است که بین طول موج های 380-780 میلی میکرون قرار دارد. واحد شدت نور Lux می باشد.

شدت روشنایی مورد نیاز برحسب لوکس باید تا آنجا که ممکن است معادل مقادیر پیشنهادی انتخاب شود. اگر اوضاع فنی و اقتصادی ایجاب کند، می توان شدت روشنایی را تا حدی بیشتر از حداقل مقادیر پیشنهادی انتخاب کرد ولی هیچگاه نباید از حداقل کمتر باشد. روشنایی کافی هم بعنوان یک عامل حفاظتی و هم برای افزایش بازدهی اهمیت دارد و به طراوت محیط کار می افزاید.

منابع نور: نور می تواند منشاء طبیعی یا مصنوعی داشته باشد اگر چه نور طبیعی (نور آفتاب) بهترین نور و دارای آثار بهداشتی نیز هست ولی بدلیل عدم امکان کنترل و مدیریت آن ناچار به استفاده از نور مصنوعی (چراغ ها) می باشیم. باید دقت نمود که اگر چه نور کافی برای محیط کار ضروری است اما نور بیش از حد نیز مضراتی دارد بویژه گاهی انجام کار با تولید نور اضافی همراه است نظیر کوره ها یا تحمل تابش بیش از حد خورشید.

علل روشنایی نامناسب:

- عدم تعمیر و سرویس ناقص لامپ ها
- سوسو کردن لامپ ها (به علت کهنگی یا نقص در لامپ ها که باعث خستگی چشم می شود)
- عدم رسیدگی و تمیز کردن لامپ ها و پنجره ها که باعث کاهش روشنایی خواهد شد.
- نصب لامپ در میدان دید که باعث خیرگی می شود.

بطور کلی نور مناسب دارای محاسن زیر است:

- جلوگیری از ایجاد مشکلات بینایی و آسیب های چشمی
- جلوگیری از خستگی
- کاهش اشتباهات و حادثه
- افزایش دقت بینایی
- جلوگیری از فشار چشم

- کاهش تعداد سوانح در محیط کار
- بهبود روحیه کارکنان
- بهبود کیفیت کار و افزایش بهره وری

عوارض نور ناکافی:

- کاهش بینایی
- خستگی زودرس
- سر درد
- احساس فشار در چشم
- کارکردن در وضعیت خمیده به منظور نزدیک تر شدن چشم به محل کار که باعث صدمه به ستون فقرات می گردد
- افزایش حوادث و خطای کاری و...

عوارض ازدیاد نور:

ازدیاد نور سبب خیرگی چشم می شود که در اثر تابش مستقیم و شدید نور یا انعکاس نور از سطوح شفاف به چشم انسان ایجاد می گردد. خیرگی سبب اذیت و درد چشم شده و باعث ناراحتی هنگام کار می شود.

شدت روشنایی توصیه شده و اندازه گیری شده در بیمارستان ولی عصر (عج) مشکین شهر :

ردیف	نام واحد	محل اندازه گیری	مقدار روشنایی اندازه گیری شده (LUX)	استاندارد روشنایی (LUX)	نوع کار از نظر دقت	ارزشیابی
1	اورژانس	استیشن پرستاری	550	300	دقیق	مناسب
		اتاق تریمننت	200	300	دقیق	نامناسب
2	داخلی	استیشن پرستاری	101	300	دقیق	نامناسب
3	اطفال	استیشن پرستاری	135	300	دقیق	نامناسب
4	ICU	استیشن پرستاری	140	300	دقیق	نامناسب
		اتاق بستری	72	300	دقیق	نامناسب
5	CCU	استیشن پرستاری	78	300	دقیق	نامناسب

نامناسب	دقیق	300	210	میز کامپیوتر		
مناسب	دقیق	300	310	اتاق بستری		
نامناسب	دقیق	300	270	اتاق بستری		
مناسب	دقیق	300	65	اتاق تریمنت		
مناسب	دقیق	300	554	اتاق پاتولوژی	آزمایشگاه	6
نامناسب	دقیق	300	159	اتاق بیوشیمی	زایمان	7
مناسب	دقیق	300	395	تریمنت		
مناسب	توقف محدود	150	433	راهرو		
نامناسب	غیر دقیق	250	240	منطقه کار کثیف	CSR	8
نامناسب	غیر دقیق	250	100	بویلر	تاسیسات/موتورخانه	9
نامناسب	غیر دقیق	250	97	دیگ آب گرم		
نامناسب	غیر دقیق	250	51	چیلر		
نامناسب	غیر دقیق	250	71	منبع آب		
نامناسب	دقیق	300	191	میز کار تاسیسات		
نامناسب	دقیق	300	147	میز کار اتاق منشی	اتاق عمل	10
نامناسب	دقیق	300	137	اتاق ریکواری		
مناسب	فوق العاده دقیق	500-1000	1900	تخت عمل		
نامناسب	دقت متوسط	250	180	محل کار	لندری	11
نامناسب	دقت متوسط	250	149	محل کار	آشپزخانه	12

راهکارهای پیشنهادی برای ایجاد روشنایی مناسب:

- افزایش تعداد چراغ ها
- تعمیر یا تعویض لامپ های معیوب و سوخته
- نصب حباب برای لامپ هایی که باعث خیرگی می شوند
- نگهداری و نظافت لامپ ها و پنجره ها
- یکنواخت کردن لامپ ها
- سقف و قسمت بالایی دیوارها به منظور افزایش راندمان روشنایی وارده از پنجره ها و لامپ ها، به رنگ روشن و قسمت پایین دیوارها برای ایجاد آسایش به رنگ تیره رنگ آمیزی شوند.
- آرایش صحیح لامپ ها

4. دما:

دما، یک کمیت فیزیکی و نسبی است که میزان گرمی و سردی را مشخص می‌کند و با دماسنج قابل اندازه‌گیری است. یکاهای گوناگونی برای دما تعریف شده‌اند. در دستگاه بین‌المللی از یکای کلوین استفاده می‌شود ولی یکاهای دیگری مانند سلسیوس (درجه سانتی‌گراد) و فارنهایت نیز برای دما به کار می‌روند.

درجه حرارت مناسب، در شرایط مختلف متفاوت است و با میزان رطوبت ارتباط دارد. هرچه میزان رطوبت اضافه شود درجه حرارت کمتری قابل تحمل است. حداکثر رطوبت قابل تحمل، در شرایط معمول 70٪ است و دمای محیط کار نیز نباید کمتر از 21 درجه باشد. دمای کمتر از 5.15 درجه نیز باعث کاهش بازدهی می‌شود و خشکی هوا نیز باعث کم شدن مقاومت بدن در برابر بیماری‌های ریوی می‌شود. برای جلوگیری از آلودگی در محیط کار باید هوا جریان داشته باشد و تراکم گازها یا تغییر رطوبت یا دما باید کنترل شود.

الف) گرما:

درجه حرارت بدن به وسیله تداخل پیچیده عوامل فیزیکی محیط، مانند درجه حرارت، حرکت هوا، رطوبت، پرتوهای حرارتی و واکنش‌های فیزیولوژیکی و رفتاری تنظیم می‌گردد. در صورتی درجه حرارت بدن انسان عادی باقی می‌ماند که بدن بتواند اثر عوامل زیان‌آور حرارتی را جبران نموده و این شبکه فیزیولوژیکی پیچیده تغییر نکند. حرارت عادی داخلی بدن تقریباً 37 درجه سانتیگراد است و بر حسب نوع فعالیت فیزیکی از تقریباً 36 تا 38 درجه سانتیگراد تغییر می‌کند و بیش از 38 درجه سانتیگراد باید مورد توجه قرار گیرد و بالای 40 درجه سانتیگراد شرایط غیر عادی و وخیم است.

هنگامی که اشکالی در مکانیسم تنظیم حرارت بدن بوجود آید یک دور معیوب حرارت بدن شروع می‌شود. در نتیجه ذخیره حرارت افزایش می‌یابد، حرارت نسوج عمقی و پوست بالا می‌رود و سرعت اعمال متابولیکی دستگاه‌های قلبی عروقی و تنفسی افزایش یافته، عمل کلیه تضعیف می‌گردد. ازدیاد گرمای متابولیک این حرکت دور معیوب را تسریع می‌کند تا جایی که اعمال قلب و عروق و کلیه متوقف شده و آسیب‌های غیرقابل برگشت به دستگاه‌های اعصاب و نسوج عضلات وارد شود. این دور معیوب را فقط با درمان مناسب در طول زمان می‌توان از بین برد.

بیماری‌های ناشی از گرمای بیش از حد:

1. کرامپ‌های عضلانی یا حرارتی (Heat cramps):

این بیماری در کارگرانی که کارهای عضلانی سنگین در جاهای گرم انجام می دهند، مانند کارگران کوره های ذوب فلزات و شیشه سازی و یا معادن، دیده می شود. گاهی اوقات قبل از شروع علائم مخصوص بیماری، کارگر سردرد و سرگیجه مختصری دارد ولی معمولاً شروع کرامپ های عضلانی ناگهانی است و درد های ناگهانی در عضلات دست و بازو و سپس پا و عضلات شکم احساس می شود و شدت درد مرتباً افزایش می یابد. علت اصلی بیماری، تعریق زیاد و از دست دادن آب و املاح بدن، بخصوص سدیم است. الکلیسم، بیماری های دستگاه گوارش و ضعف بنیه از عوامل مستعد ابتلا به کرامپ های عضلانی هستند. درمان این بیماری جایگزین ساختن آب و املاح از دست رفته بدن است که در حالت خفیف از راه دهان و در موارد شدید از راه وریدی صورت می گیرد. برای پیشگیری از این بیماری، کارگران مکان های گرم همراه آب از قرص های نمک مخصوصی استفاده می کنند، زیرا نوشیدن آب تنها برای رفع تشنگی به ظهور علائم بیماری کمک می کند.

2. گرمزدگی (Heat exhaustion):

بیماری خیلی آهسته با ضعف، سرگیجه و خستگی شروع می شود که معمولاً با اسهال و استفراغ نیز همراه است. پوست بیمار معمولاً مرطوب و درجه حرارت حدود 39.4 درجه سانتیگراد، نبض تند و ضعیف و فشار خون پایین است. ضعف جریان خون در جبران مایعات از دست رفته به علت تعریق علت اصلی بیماری است که با تجویز محرک های قلبی و عروقی و تزریق سرم نمکی درمان می شود.

3. کاهش قدرت حیاتی بدن (heat stroke):

علائم این عارضه ناگهان ظاهر شده و بیمار بی هوش و سیانوزه است. در معاینه، پوست بیمار بسیار گرم و خشک، نبض تند و درجه حرارت مرکز مقعد 44.4-42.4 درجه سانتیگراد است. علت این بیماری، عدم قدرت کار مرکز تنظیم حرارت بدن به علت تابش مستقیم اشعه حرارتی بر سر بیمار است. درمان به وسیله خنک کردن سریع پوست و مرطوب نگاه داشتن آن است.

4. دیگر بیماری ها و آسیب ها :

بی حوصلگی، خستگی، حواس پرتی، عدم آسایش کارگر، اثرات نامطلوب بر دستگاه های قلبی _عروقی، کلیه و غدد داخلی، اشکال در سیستم تنفسی، کاهش راندمان کار و...



کمک های اولیه هنگام مواجهه با فرد گرمزده:



روش های پیشگیری از زیان های گرما:

- کنترل منبع گرما بهترین راه مهندسی کنترل اثرات زیان آور گرماست (در صورت امکان، منبع تولید گرما باید در یک محفظه بسته دارای تهویه قرار گیرد).
- هنگامی که امکان جداسازی منبع تولید گرما نیست از وسایل خنک کننده کارگران و دمیدن هوای خنک در محیط کار (تهویه مطبوع) استفاده شود.
- در محیط های بسیار گرم از وسایل منعکس کننده حرارت، مانند صفحات فلزی، و حفاظ بدن، چشم و صورت استفاده گردد.
- به کارگران محیط های داغ توصیه شود که از لباس های مخصوص دارای تهویه مطبوع استفاده کنند و باید دقت نمود که کیفیت هوای این لباس ها با کیفیت هوای تنفسی و غواصی مطابقت کند.
- استفاده از لباس های پنبه ای گشاد، دوش کافی در محیط کار و یک اتاق خنک و تمیز برای تعویض لباس های کار.
- انتخاب کارگر مناسب و عادت به محیط گرم.
- کنترل تغذیه کارگران و انجام معاینات دوره ای برای یافتن علائم اولیه زیان های گرما.

ب) سرما:

سرما پدیده‌ای است که بر اثر کاهش گرما روی می‌دهد. در دانش فیزیک چیزی به نام سرما دادن وجود ندارد، بلکه گرفتن گرما از ماده باعث عدم وجود گرما شده که به اصطلاح سرما می‌گویند. سرما را نمی‌شود وجه مقابل گرما دانست چرا که گرما از "وجود" دلالت می‌کند اما سرما از "عدم وجود".

آسیبهای ناشی از سرمای بیش از حد:

آسیب های ناشی از سرما بر دو نوع است:

1. زیان به اعضا حسی به خصوص حساسیت حس لامسه

2. آسیب مستقیم فیزیولوژی، مانند سرما زدگی

سرما کیفیت و کمیت انجام کار را کاهش می دهد. چابکی و تردستی و حساسیت حس لامسه کارگرانی که در حرارت کمتر از 15.5 درجه سانتیگراد قرار می گیرند کاهش یافته، طول زمان واکنش آن ها افزایش می یابد. اکثر کارگران راه ها، کشاورزی، جنگلبانی و ... به سرما زدگی موضعی، مانند دست و پا مبتلا می شوند. سرمازدگی ممکن است منجر به ضایعات غیر قابل برگشت شود.

در صورتی که درجه حرارت هوا کم باشد، نسوج منجمد شده و باعث کهیر و سرخی پوست می گردد و چنانچه معالجه به موقع و مناسب صورت نگیرد حادثه غیرقابل برگشت بوجود می آید.



تصاویر آسیب های ناشی از سرما

روش های پیشگیری از زیان های سرما:

- مصرف غذاهای پرکالری و آشامیدنی های گرم
- استفاده از لباس، کلاه و دستکش مناسب و گرم
- گرم کردن محیط کار برای پیشگیری از زیان های سرما (فن و بخاری)
- جداسازی دستگاه های تولیدکننده ی سرما از محیط کار
- انتخاب کارگر مناسب و عادت به محیط سرد

پرتوها

پرتوها گونه ای از انرژی هستند که می توانند در خلاء یا ماده منتشر شوند.

پرتوها از نظر انرژی به دو دسته تقسیم می شوند:

1. پرتوهای یونساز : دسته ای از پرتو ها که دارای انرژی زیاد بوده و قابلیت یونسازی (تبدیل اتم به یون) دارند که در برخورد با بدن انسان باعث شکستن پیوندهای شیمیایی بافت ها می شود. پرتوهای ایکس، گاما، آلفا، بتا و ... از پرتوهای یونساز می باشند.
2. پرتوهای غیر یونساز : بخشی از پرتوهای الکترومغناطیس هستند که انرژی آن ها برای یونیزاسیون ماده کافی نمی باشند و شامل پرتوهای ماوراء بنفش، نور مرئی، اشعه مادون قرمز، امواج ماکروویو و امواج رادیویی می گردند.

کاربرد پرتوها:

1. پزشکی:

کاربرد پرتوها در زمینه پزشکی به دو دسته کلی تشخیص و درمان بیماری تقسیم می شود که این دو مهم از طریق استفاده از رادیوداروهای تشخیصی و درمانی و بهره گیری از پرتودرمانی صورت می گیرد. از پرتوهای ایکس و گاما، الکترون، پروتون، یون و حتی نوترون می توان در کاربردهای مختلف پزشکی بهره برد.

برای تولید رادیوداروها نیاز به مولدهای مختلف پرتو مانند راکتورهای تحقیقاتی و دستگاه های شتابدهنده می باشد. در خصوص پرتودرمانی نیز این روش با استفاده از تجهیزات پرتودرمانی به صورت درمان از داخل بدن (همانند روش براکی تراپی) و درمان از خارج بدن (با استفاده از چشمه های رادیواکتیو یا دستگاه های شتابدهنده و راکتور) صورت می پذیرد. پرتودرمانی با توجه به نوع پرتو مورد استفاده به روش های رادیوتراپی، پروتون تراپی، هادرون تراپی، گاماتراپی، BNCT و نوترون تراپی انجام می شود. تصویربرداری های پزشکی نیز تا حدود زیادی به پرتوهای یونیزان وابسته است. دستگاه های CT Scan، PET، SPECT در حال استفاده برای تصویربرداری می باشد. کاربردهای پزشکی پرتوها وابسته به استفاده از تجهیزات نسبتا پیشرفته نظیر راکتورها و شتابدهنده ها می باشد.

با توجه به رشد روز افزون بیماری سرطان در جهان و به جهت درمان و از بین بردن بافت های سرطانی علاوه بر روش های جراحی و شیمی درمانی، پیشرفت قابل توجهی در طراحی و ساخت دستگاه های پرتودرمانی صورت گرفته است و امروزه تقریبا تمامی بیمارستان ها و مراکز درمانی حداقل به یک تجهیز مرتبط با فناوری هسته ای مجهز شده اند. همچنین بیمارستان های تخصصی هسته ای نیز در حال گسترش می باشند.

2. کشاورزی:

اصلاح بذر و کنترل آفات از مهمترین کاربردهای پرتودهی در کشاورزی است.

با استفاده از پرتودهی گاما و افزایش عمر ماندگاری محصولات باغی به ویژه مرکبات می توان ضایعات میوه را کاهش داد و زمان بیشتری برای بازاریابی و صادرات این محصول به بازارهای بین المللی برای تولیدکنندگان و صادرکنندگان فراهم کرد. حفظ طعم و تازگی میوه ها به ویژه مرکبات از دیگر مزایای کاربرد انرژی هسته ای در کشاورزی است. جهت افزایش ماندگاری مواد غذایی از جمله ادویه جات، سبزیجات خشک و حبوبات از پرتودهی استفاده می شود. پرتودهی با دوز پایین باعث جلوگیری از جوانه زنی محصولاتی مانند سیب زمینی، پیاز، سیر، زنجبیل و شاه بلوط می گردد.

3. سلامت و بهداشت:

پرتودهی تجهیزات پزشکی، بهداشتی، مواد یکبار مصرف پزشکی مثل سرنگ و نخ بخیه، گاز استریل به منظور استریلیزاسون آنها انجام می پذیرد تا ضامن سلامت شهروندان جامعه گردد.

4. صنعت:

از کاربردهای پرتو در صنعت نفت می توان به انجام تست های غیرمخرب، چاه پیمایی اشاره کرد. همچنین کاربرد رادیوایزوتوپ های صنعتی تولید شده از طریق فناوری هسته ای در چگالی سنجی، عمق سنجی، سطح سنجی می باشد. پرتودهی پلیمرها جهت بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی آن علاوه بر کاربردهای ویژه ای که برای مثال در صنعت برق و قدرت دارد می تواند ارزش افزوده نیز ایجاد کند. پرتودهی تایرها و لاستیک ها موجب افزایش استقامت و طول عمر لاستیک می گردد. پیشرفت صنایع الکترونیک و نیمه رساناها تا حد زیادی مرهون بهره گیری از فناوری هسته ای و کاربرد پرتوها می باشد به طوریکه IC و چیپ ها از این طریق بسط و گسترش یافته اند. صنایع سیم و کابل، خودروسازی، سنگ های قیمتی نیز می توانند از فناوری هسته ای در جهت بهبود کیفیت استفاده نمایند.

5. محیط زیست:

امروزه آلودگی محیط زیست به معضل بزرگی برای جامعه جهانی تبدیل شده است. مصرف بیش از حد سوخت های فسیلی باعث آلودگی های بسیار شده است. صنعت هسته ای با توانایی تولید برق هسته ای قادر به تامین الکتریسیته، بدون داشتن معایب سوخت های فسیلی است و منبع سرشاری برای انرژی می باشد. راکتورهای جدید تولید جریان الکتریسیته هم معضل سوخت های هسته ای مصرف شده را حل خواهد کرد. گازهای حاصل از احتراق دارای عامل های سمی و مخرب می باشد. با استفاده از پرتوهای هسته ای می توان آلودگی های این گازها را تا حد قابل قبولی پایین آورد. پاکسازی آب آلوده، خاک آلوده و تصفیه پسماندهای شهری، صنعتی و بیمارستانی به روش های پرتویی در مقایسه با روش های دیگر بسیار موثرتر و مقرون به صرفه تر می باشد.

6. علوم و تحقیقات:

تحقیقات در حوزه علم مواد بدون بهره‌گیری از فناوری هسته‌ای تقریباً غیرممکن می‌باشد. آنالیز مواد و باستان‌شناسی از کاربردهای رایج فناوری هسته‌ای در علوم و تحقیقات می‌باشد.

اثرات بیولوژیکی پرتوهای یون ساز:

1. اثرات قطعی و زودرس:

اثرات بدنی که وقوع آن حتمی است. این اثرات را معمولاً تظاهرات اولیه یا زودرس ناشی از پرتو می‌نامند هر چند که بعضی از این اثرات دیررس نیز می‌باشند مثل سرخی پوست گرفته تا نابودی و نکروز بافت‌ها، عقب افتادگی رشد همگی جزء این گونه اثرات محسوب می‌شوند.

2. اثرات احتمالی و دیررس:

اثرات بدنی هستند که وقوع و پیشرفت آنها در طولانی مدت بروز می‌کند. مهم‌ترین این اثرات عبارتند از: لوسمی و انواع سرطان‌ها.

3. اثرات ژنتیکی:

اثراتی هستند که در افراد پرتو دیده بروز نمی‌کند بلکه در فرزندان و نسل‌های آینده ظاهر می‌شوند این اثرات همگی نتیجه ضایعاتی هستند که پرتوهای یون ساز بر روی DNA ایجاد می‌کنند.

اهداف حفاظت در برابر پرتو در پزشکی :

1. کاهش بروز اثرات احتمالی تا جایی که امکان دارد.

2. جلوگیری از بروز اثرات قطعی پرتوهای یونساز.

روش‌های مختلف حفاظتی در مقابل پرتوهای یون ساز:

1. کاهش ساعت کاری مواجهه با پرتو

2. رعایت فاصله از منبع ایجاد پرتو

3. استفاده از صفحات جاذب پرتو بین افراد و منبع

4. استفاده از لوازم حفاظت فردی سربی (روپوش‌های سربی، دستکش، عینک و پیشبندهای مخصوص)

5. سرب کوبی درب و دیوارها

6. انجام آزمایش خون هر 6 ماه یکبار

7. ممنوع بودن غذا خوردن و سیگار کشیدن در محل کار

8. استفاده از فیلم بچ و آشکار سازهای محیطی

9. آموزش های لازم در زمینه اثرات و خطرات اشعه

موارد استفاده از اشعه در بیمارستان ولیعصر (عج) مشگین شهر:

1. چراغ اولترا ویوله در اتاق عمل:

نور ماورا بنفش، به عنوان یک عامل گندزدا مورد استفاده قرار می گیرد. به همین دلیل از چراغ اولترا ویوله برای گندزدایی اتاق عمل استفاده می شود. برخلاف اغلب ضد عفونی کننده ها، تشعشع اشعه ماورای بنفش، میکروارگانیزم ها را به وسیله اثر متقابل شیمیایی غیر فعال نمی کند بلکه آن ها را به وسیله جذب نور توسط خودشان غیر فعال می نماید که باعث واکنش فتوشیمیایی می شود. اشعه مذکور، مواد مولکولی ضروری برای عامل سلولی را تغییر می دهد. چون اشعه UV در دیواره سلول میکروارگانیزم ها نفوذ می کند، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مواد سلولی حیاتی به وسیله آن اثر، تحت تاثیر قرار می گیرند. در نتیجه، سلول هایی که در معرض این اشعه قرار گرفته اند صدمه دیده و یا نابود می شوند. در نتیجه دستگاه استریل UV بیمارستانی برای ضد عفونی کردن موثر است.

چگونگی نصب لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش (چراغ اولترا ویوله):

لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش معمولاً به صورت ثابت یا سیار مورد استفاده قرار می گیرند. اگر لامپ به صورت سیار استفاده شود بایستی لامپ دقیقاً در وسط اتاق کار قرار گیرد و اگر لامپ به صورت ثابت مورد استفاده قرار گیرد لامپ در محلی نصب شود که کلیه وسایل موجود در اتاق کار را پوشش دهد. خصوصیات باکتری کشی هر لامپ متفاوت است که در آن طول عمر لامپ، شدت جریان مقدار انرژی منشعب از منبع که از واحد سطح در واحد زمان عبور می کند ذکر شده است.

لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش سیار:



تصویر لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش سیار

لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش ثابت:



تصویر لامپ های حاوی اشعه ماوراء بنفش ثابت

نکات قابل توجه در به کار گیری اشعه مارابنفش جهت ضد عفونی کردن محیط:

- فقط میکروارگانیسم هایی که در سطح اجسام و در تماس مستقیم با پرتو قرار گرفته اند به این پرتو حساس هستند.
- استفاده از UV متر جهت کنترل دوز پرتو دهی لامپ
- استفاده از تایمر و یا یادداشت زمان مصرف (کنترل زمان و کارکرد لامپ)
- به طور دوره ای سطح لامپ با الکل تمیز شود.
- در موقع استفاده از لامپ، پنجره و شیشه ها پوشیده و تاریک شود. در نور مرئی اثر باکتری کشی به میزان زیاد کاهش می یابد.
- در صورت تماس مستقیم افراد لباس های محافظ و عینک استفاده نمایند.
- بهتر است کلید قطع و وصل اشعه خارج از اتاق نصب شود.
- با توجه به تعداد مراجعه کنندگان باید هر هفته ۲ الی ۳ بار از اشعه استفاده گردد (مدت زمان لازم در هر نوبت استفاده از اشعه حداقل ۲۰ دقیقه می باشد)
- قبل از روشن کردن چراغ، اتاق را کاملا شستشو دهید.
- با توجه به اینکه چراغ فقط قسمتی از اتاق را که به آن می تابد ضد عفونی می کند لذا بایستی به فواصل زمانی، چراغ را در تمامی قسمت های اتاق قرار دهید.
- قبل از روشن کردن چراغ، هواکش را خاموش نموده، درب اتاق را بسته و درزهای درب را با چسب بپوشانید.
- درب کلیه کمدها، قفسه های شیشه ای و وسایل موجود در اتاق، باز باشد.

2. جوشکاری:

جوشکاری یکی از فرآیندهای مهم و پر کاربرد در صنایع است به طوری که دامنه کاربرد آن از صنایع غذایی گرفته تا ابزار دقیق و صنعت نفت را در برمی گیرد. در عملیات جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از گرما یا فشار یا هر دو بهم متصل می شوند. پرتوهای مورد استفاده در جوشکاری شامل، اشعه ی ماوراء بنفش، مادون قرمز و نور مرئی می باشد. شدت نور متصاعد شده از قوس الکتریکی جوشکاری باعث صدمه دیدن شبکیه چشم می شود، در حالیکه اشعه مادون قرمز باعث آسیب قرنیه و ابتلاء فرد به بیماری آب مروارید خواهد گردید. ماوراء بنفش حاصل از قوس الکتریکی حتی در زمان بسیار کوتاه (کمتر از یک دقیقه) باعث بیماری برق زدگی چشم می شود. علائم این بیماری معمولاً ساعت ها پس از تماس با اشعه ماوراء بنفش بروز می کند و شامل احساس وجود شن و ماسه در چشم، تاری دید، درد شدید، اشک ریزش از چشم، سوزش و سردرد می باشد. قوس الکتریکی بر مواد و اجسام موجود در محیط نیز اثر داشته و دیگر افراد مجاور محل جوشکاری را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. در حدود نیمی از بیماری برق زدگی چشم در افرادی ایجاد می شود که در محل حضور داشته ولی جوشکاری نمی

کنند. افرادی که دائماً بدون حفاظت مناسب در محیط دارای اشعه ماوراء بنفش کار می کنند ممکن است دچار آسیب های دائمی چشم شوند. تماس با اشعه ماوراء بنفش نیز باعث سوختگی پوست می شود که شبیه آفتاب سوختگی است و خطر ابتلاء به سرطان پوست را افزایش می دهد.



تصویر جوشکاری

تدابیر احتیاطی در برابر تشعشعات UV در جوشکاری:

- استفاده مداوم از عینک و نقاب های حفاظتی با درجات مناسب
- ایزوله نمودن منابع تولید کننده پرتوهای از طریق محور نمودن موضع جوشکاری توسط اتاقک یا دیواره هایی به ارتفاع مناسب
- استفاده از سپرهای حفاظتی در مسیر انتشار پرتو مانند استفاده از پرده های برزنتی یا ورق های باز تاب دهنده از جنس آلومینیوم
- افزایش فاصله با منبع تولید پرتو (کاهش شدت پرتو بر اساس قانون عکس مجذور فاصله)
- آموزش مخاطرات پرتو و نحوه صحیح استفاده از وسایل حفاظتی فردی

3. نور آفتاب:

وجود اشعه ماوراء بنفش در نور خورشید باعث آفتاب سوختگی، قرمزی، ایجاد لکه های قرمز و قهوه ای، پیری پوست و کهیر پوست بدن می شود و مواجهه طولانی مدت با آن حتی می تواند موجب بروز سرطان پوست گردد و هر چه این مواجهه بیشتر باشد سرطان وخیم تر می گردد.

از دیگر اثرات این اشعه، مشکلات و بیماری های است که در چشم ایجاد می کند. این اشعه، خشکی چشم و کاهش حس قرنیه را به همراه داشته، سبب ایجاد بیماری «ناخنک» در چشم می گردد. لازم به ذکر است بر اساس نظر چشم پزشکان، میزان آسیب اشعه ماوراء بنفش بر روی چشم کودکان، چندین برابر بزرگسالان می باشد.

کارکنان واحد تاسیسات و خدمات در بیمارستان هنگام انجام تعمیرات یا نظافت در محوطه بیمارستان در فصول گرم در معرض آسیب های ناشی از نور خورشید می باشند.

تدابیر حفاظتی در برابر نور خورشید:

- قرار نگرفتن در معرض نور شدید خصوصاً در ساعات میانی روز
- پوشیده نگاه داشتن پوست با لباس مناسب
- استفاده از کلاه، عینک آفتابی استاندارد
- استفاده از کرم های آفتابی استاندارد هنگام مواجهه با نور خورشید

4. سی تی اسکن:

سی تی اسکن یا توموگرافی کامپیوتری (Computed Tomography scan) CT scan یکی از روش های پیشرفته تصویربرداری پزشکی به وسیله اشعه X (رونگتن) است.

تصاویر سی تی اسکن با دقت بسیار بیشتر از تصاویر رادیوگرافی ساده، شکل استخوان ها و حتی بسیاری از بافت های دیگر اندام را نشان می دهد. امروزه استفاده از سی تی اسکن جزء جدایی ناپذیر در تشخیص و حتی درمان بسیاری از بیماری ها شده است. با استفاده از این تکنیک می توان داخل استخوان را هم مشاهده کرد. اکثر سی تی اسکن های امروزی اسپیرال یا مارپیچی هستند به این معنا که منبع اشعه ایکس مانند یک مارپیچ به دور بدن بیمار حرکت کرده و از جهات مختلف تصویربرداری می کنند.

با استفاده از تصاویر سی تی اسکن می توان بافت های درون بدن را مشاهده کرد و شکل آنها را بررسی نمود. با این اطلاعات می توان از وجود بیماری های احتمالی آگاه شد. تصاویر سی تی اسکن سطح مقطع هایی از بدن را نشان می دهد. وقتی که با یک اره تنه یک درخت را برش می دهید می توانید سطح مقطع آن را در محل برش ببینید. دستگاه سی تی اسکن هم در واقع برش های مجازی از بدن انسان تهیه می کند که

سطح مقطع آن برش دیده می شود. تصویربرداری سی تی اسکن به هیچ وجه درد ندارد و کل مدت تصویربرداری در غالب موارد کمتر از چند دقیقه است. پس بسیار سریع انجام می شود.

روش کار دستگاه سی تی اسکن:

دستگاه سی تی اسکن در داخل اتاق بزرگی قرار دارد که هوای داخل آن نسبتاً خنک است. این دستگاه به شکل یک حلقه بزرگ بوده که یک تخت در درون آن قرار گرفته است. کامپیوتر های دستگاه در اتاق مجاور که اطاق کنترل است قرار گرفته و تکنیسین سی تی اسکن در آن اتاق عملیات تصویربرداری را هدایت می کند. در این روش باریکه نازکی از اشعه ایکس (مانند باریکه اشعه لیزر) به اندام بیمار تابانده می شود. این اشعه از تمامی بافت هایی که سر راه آن قرار دارند عبور کرده و مقداری از آن که از طرف مقابل اندام خارج می شود به توسط دتکتور یا آشکارساز های حساسی دریافت می گردد. این دتکتورها اشعه را به جریان الکتریکی تبدیل می کنند. این فرایند هزاران بار از زوایای گوناگون تکرار می شود یعنی باریکه اشعه ایکس از زوایای گوناگون به درون اندام تابانده شده و خروجی آن در طرف مقابل اندام اندازه گیری می شود. بدین ترتیب اطلاعات بسیار زیادی بصورت مقادیر مختلف شدت جریان الکتریکی که متناسب با شدت اشعه دریافت شده توسط دتکتور است گردآوری شده و به کامپیوتر مرکزی سی تی اسکن ارسال می شود. این کامپیوتر بسیار پر قدرت، اطلاعات را پردازش کرده و نتیجه آن بصورت تصاویر متعددی که سطح مقطع اندام را نشان می دهند بر روی مانیتور دستگاه مشخص می شود. در صورت لزوم این تصاویر بر روی فیلم چاپ می شوند.

مهم ترین مزایای سی تی اسکن عبارتند از:

- سی تی اسکن یک روش تصویربرداری بدون درد و دقیق است. قبل از اختراع سی تی اسکن برای تصویربرداری دقیق تر بدن از عکس های رنگی مانند میلوگرافی، آنژیوگرافی و یا آرتروگرافی استفاده می شد. انجام این روش ها مستلزم ورود سوزن به ناحیه مورد نظر است که هم دردناک بوده و هم خطر بروز عفونت را به همراه دارد. سی تی اسکن این مشکلات را ندارد.

- سی تی اسکن میت واند استخوان ها، عروق و بافت های نرم درون بدن انسان و حتی درون این بافت ها را به دقت ببیند. البته برای دیدن بعضی بافت های نرم بدن مانند تاندون، رباط، عصب و غضروف دقت ام آر آی بیش از سی تی اسکن است ولی سی تی اسکن بهتر از ام آر آی می تواند استخوان را ببیند و مشکلات احتمالی آن را تشخیص دهد.

- تصاویر سی تی اسکن از رادیوگرافی معمولی بسیار دقیق تر می باشد.

- انجام سی تی اسکن بسیار سریع است و این سرعت در موارد اورژانس بسیار کمک کننده می باشد. در مقایسه با ام آر آی ، سی تی اسکن روش بسیار سریعی است.

سی تی اسکن کمتر از ام آر آی به حرکت بیمار حساس است. گرچه در هر دو روش بیمار نباید حرکت کند و حرکت بیمار موجب تار شدن تصویر میشود ولی این حساسیت رد سی تی اسکن کمتر است.

برخلاف ام آر آی می توان با وجود داشتن دستگاه های پزشکی مانند پیس میکر و یا سمک، سی تی اسکن را انجام داد. از سی تی اسکن می توان برای نمونه برداری از بافت های بدن استفاده کرد. متخصص رادیولوژی می تواند در اتاق سی تی اسکن حاضر شده و در حالی که بیمار روی تخت سی تی اسکن دراز کشیده است محل دقیق نمونه برداری را مشخص کرده و با یک سوزن نمونه مورد نظر را از بافت مربوطه تهیه کند.

بعد از انجام سی تی اسکن هیچ اشعه ای درون بدن بیمار باقی نمانده و یا از او ساطع نمی شود.



تصویر دستگاه سی تی اسکن

5. رادیوگرافی:

پرتونگاری یا پرتوبینی یا رادیوگرافی شیوه بررسی بدن با تاباندن پرتوهای ایکس بر آن و تولید تصویرهایی بر روی کلیشه یا پرده های حساس را می گویند.

پرتونگاریها به وسیله انتقال اشعه ایکس از میان بدن بیمار به یک دستگاه ضبط کننده و سپس تبدیل آن به یک تصویر برای تشخیص، تصویر رادیوگرافی را پدید می آورند. در زمان اختراع این شیوه و در حال حاضر هنوز هم به طور معمول، تصویرها بر فیلم های آغشته به نقره یا اشباع شده با آن ثبت می شوند. در رادیوگرافی نوع «فیلم. اسکرین» (فیلم - صفحه) یک لامپ اشعه ایکس، تولید یک پرتو از اشعه ایکس می کند که

بیمار با آن، هدف قرار داده می‌شود. پرتوهای ایکس از طریق بدن بیمار عبور کرده و به منظور کاهش پراکندگی و صدای اضافی (نویز) از آنها، فیلتره می‌شوند و سپس بر روی فیلمی به صورت نامرئی ظاهر می‌شوند، که با یک صفحه از نور ساطع شده از فسفرهایی که در کاست ال. تی light-tight cassette نگه داشته می‌شود، برخورد می‌کنند. سپس فیلم به صورت شیمیایی ظاهر می‌شود و یک تصویر بر روی فیلم به نظر می‌رسد. در حال حاضر رادیوگرافی دیجیتالی یا DR جایگزین رادیوگرافی فیلم - اسکرین شده است. در دیجیتال رادیوگرافی، اشعه ایکس به یک سطح از حسگرها (سنسورها) برخورد می‌کند که بعد از تبدیل به سیگنال‌هایی که تولیدکننده اطلاعات دیجیتال هستند به یک تصویر در روی صفحه نمایش کامپیوتر تبدیل می‌شود. رادیوگرافی ساده تنها تصویر با کیفیت در دسترس، در طول 50 سال اول استفاده از رادیولوژی بوده و هنوز هم به علت دسترسی وسیع و سرعت و هزینه نسبتاً پایین آن، اولین مطالعه دستور داده شده (تجویز شده) در ارزیابی از ریه ها، قلب و اسکلت است.



تصویر دستگاه رادیوگرافی

6. ماموگرافی:

ماموگرافی یک عکس رادیوگرافی ساده از پستان و ابزاری برای کشف زودرس سرطان‌های غیرقابل لمس پستان به وسیله اشعه X است. ماموگرافی می‌تواند سرطان پستان را ده سال قبل از آن که قابل لمس شود، شناسایی کند. همه زنان چهل ساله و بیشتر باید هر دو سال یکبار ماموگرافی انجام دهند. زنانی که افراد درجه یک آنها (یعنی مادر یا خواهرشان) مبتلا به سرطان باشند باید از ۳۵ سالگی ماموگرافی سالانه

انجام دهند. بهترین زمان انجام ماموگرافی هفته اول قاعدگی است. (روز اول قاعدگی یعنی روزی که خونریزی ماهیانه زنانه شروع می‌شود) چون در این زمان پستان‌ها حساس نیستند. این تصویربرداری یک روش کاملا غیرتهاجمی است و هیچ وسیله یا سوزنی به بدن بیمار وارد نمی‌شود. در این روش، اشعه ایکس به ناحیه سینه، با یک دُز پایین وارد می‌شود و تصاویر در نهایت بر اساس میزان جذب پرتو، ساخته می‌شود. اگرچه در برخی از دستگاه‌های ماموگرافی پیشرفته، میزان تابش اشعه ایکس کمی بالاتر از میزان این پرتو در دستگاه‌های ماموگرافی معمول است ولی تمامی این دستگاه‌ها جزو روش‌های ایمن محسوب می‌شوند و میزان پرتوی ایکس در حد استاندارد است.



تصویر دستگاه ماموگرافی

آسیب ها و خطرات مواجهه با پرتوX:

- علائم فوری و شدید: این علائم در تمام افراد مبتلا به بیماری تشعشع دیده شده است شامل تهوع، استفراغ، بی اشتهایی و اسهال است و پس از چند دقیقه تا چند روز بعد از مواجهه با پرتوX روی می دهد. بعد از ۲۴ تا ۳۶ ساعت این علائم رفع می شوند و حالت نهفته که شامل علائم طولانیست بروز پیدا می کند. بیمار پس از اینکه برای مدت کوتاهی بهبود می یابد، دوباره مریض می شود و دچار بی اشتهایی، خستگی، مشکل در تنفس، ضعف عمومی، رنگ پریدگی، تب، تهوع و استفراغ، اسهال، و احتمالا حتی تشنج و کما می شود. در طول هفته ای که بیمار احساس خوبی دارد، سلول های خون او در مغز استخوان، طحال و گره های لنفاوی بدون هیچ جایگزینی به هدر می روند که در نتیجه، منجر به آسیب شدید به تعداد گلبول های سفید و قرمز خون و پلاکت ها می شود.
- آسیب پوستی: علائم آن به شکل تورم خارش و قرمزی پوست (مانند آفتاب سوختگی) دیده می شود.
- ریزش مو
- علائم طولانی مدت: سرطان چشم، تیروئید و اندام های جنسی. (به دلیل اینکه این اندام ها تنها توسط پوست پوشیده شده و محافظ دیگری برای آن به طور طبیعی نیست بیشتر در معرض آسیب ناشی از اشعه ایکس و سرطانی شدن هستند).
- اگر شما یا شخص دیگری در معرض مقدار زیادی از تشعشعات قرار گرفته اید فوراً به پزشک مراجعه کنید. حتی اگر علائم ذکر شده را نداشته باشید، بهتر است که در اسرع وقت، مورد آزمایش قرار بگیرید.
- اثرات ژنتیکی و تاثیر روی کروموزوم ها

اقدامات کنترلی عمومی برای مواجهه با پرتوX

- مشخص کردن هر اتاقی که در آن منابع رادیواکتیو وجود دارد.
- محصور کردن تمامی مواد رادیواکتیو
- در نظر گرفتن وسایل کنترل پرتو ایکس بمنظور جلوگیری از پخش انرژی غیرعمدی دستگاه
- بسته بودن اتاق های پرتو ایکس در هنگام کار با پرتو
- مجهز کردن اتاق های درمان با وسایل پیشگیر تابش، درب های با قفل داخلی و سیستم های هشدار دیداری
- سیستم های رادیولوژی در بیمارستان باید با دوزیمترهای فلورید لیتیم بصورت دوره ای کالیبره شوند.
- فقط بیمار و فرد آموزش دیده اجازه ورود به اتاقی که رادیوایزوتوپ ها و واحدهای پرتابل پرتو ایکس مورد استفاده قرار می گیرند را دارند. ارائه اطلاعات هشدار دهنده به کارکنانی که در محل استفاده از دستگاه های پرتابل پرتوایکس قرار دارند الزامی است.

- کارکنانی که در مواجهه مستقیم بوده و یا در فضایی قرار دارند که سطوح بالای پراش پرتو موجود می باشد، می بایست از عینک ایمنی، دستکش و پیشبند سربی استفاده نمایند.
- به منظور وجود هر گونه شکاف در سرب و تجهیزات حفاظتی باید پایش های سالانه اجرا گردد.
- سرب کوبی درب و دیوارها و استفاده از شیشه های سربی
- بکارگیری شیلدهای حفاظتی و عینک های سربی برای مواجهه های مستمر بالا، مانند آنچه در آنژیوگرافی انجام می شود.
- جلوگیری از مواجهه با پرتو برای کارکنانی که باردار می باشند.
- وجود دزیمتر فیلم بچ برای هریک از پرتوکاران
- ممنوعیت تصویربرداری در سه ماهه اول بارداری