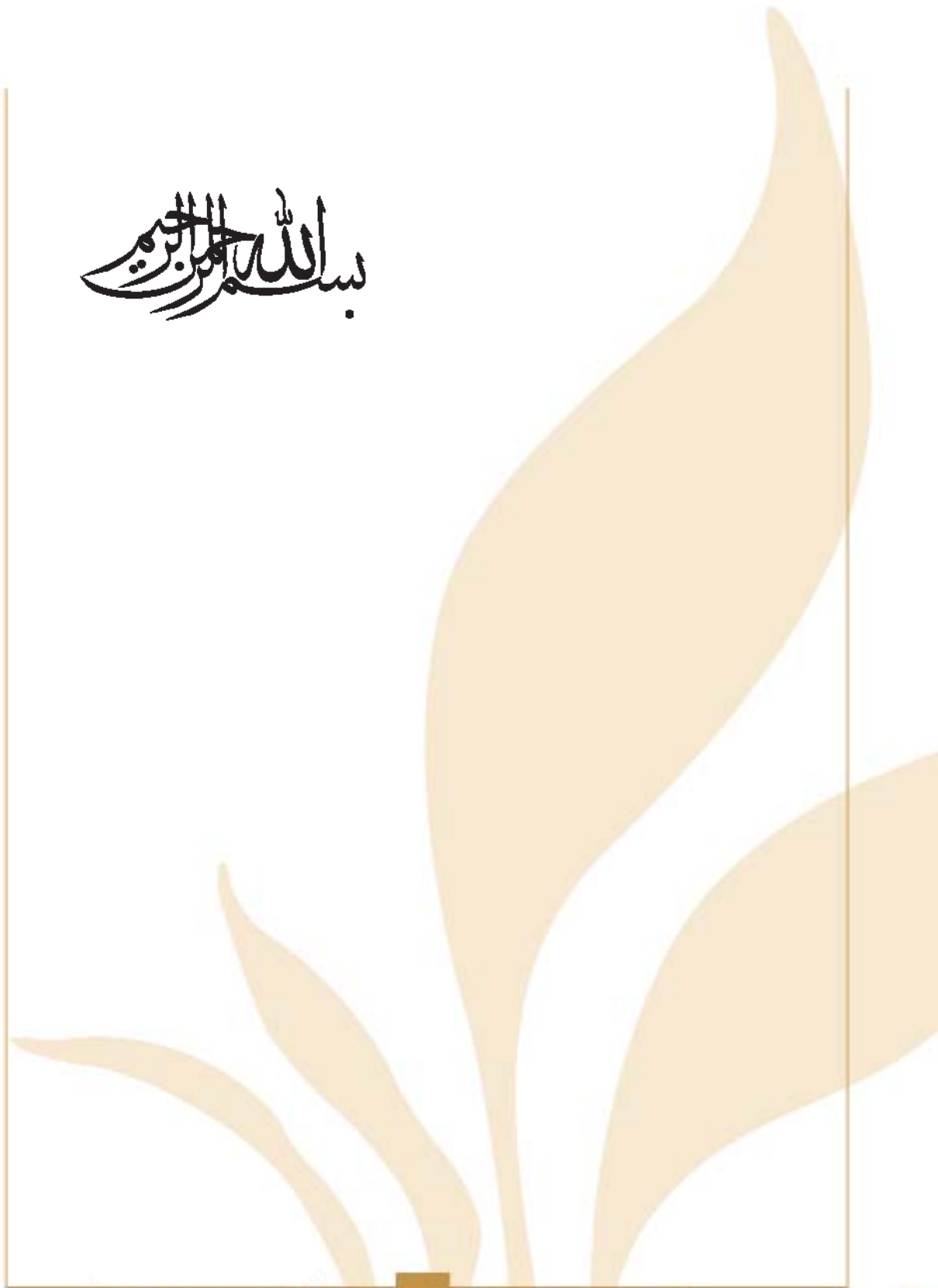


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





انتشارات اندیشه ماندگار

قم / خیابان صفائیة (شهدا) / انتهای کوی بیگدلی / نیش کوی  
شهید گلدوست / پلاک ۲۸۴ صندوق پستی ۳۷۱۵۵/۶۱۱۳  
تلفن : ۷۷۲۲۱۲۲-۷۷۲۶۱۶۵-۲۵۱/۷۷۲۶۱۶۵-۹۱۲۵۵۱۷۲۵۸-

دبیاچه :

## بهداشت حرفه‌ای در بخش کشاورزی

ویژه پژوهشگران ، کارشناسان و کارکنان‌های بهداشتی

مؤلف : مهندس سید محمد حسن رضوی اصل، دکتر رضا عزتیان

دکتر علیرضا بهمن آبادی

همکاران : مهندس مجید صادقی مهر، خانم ترگس ماه رویان

خانم نفیسه نجفی

تهیه کننده : واحد بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان قم

با همکاری مرکز سلامت محیط و کار

ناشر: انتشارات اندیشه ماندگار

طراحی و گرافیک : خانه چاپ و گرافیک سحر

تیراژ : ۲۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۵

قیمت : ۱۸۰۰ تومان

شابک : ۹۶۴-۲۶۰۰-۰۰۰-۵

# بهداشت حرفه‌ای

در بخش کشاورزی

ویژه پزشکان، کارشناسان و کاردان‌های بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان قم

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی



.....	مقدمه
.....	تعریف بهداشت حرفه ای
.....	عوامل زیان آور محیط کار
۹.....	(۱) عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار
۱۰.....	۱-۱ صدا در محیط کار
۱۶.....	۱-۲ ارتعاش در محیط کار
۱۹.....	۱-۳ گرما در محیط کار
۳۰.....	۱-۴ سرما در محیط کار
۳۲.....	۱-۵ روشنایی در محیط کار
۳۴.....	۱-۶ فشار هوا
۳۵.....	۱-۷ پرتوهای نور مریی
۴۱.....	(۲) آلاینده های شیمیایی و تقسیم بندی آنها
۴۲.....	۲-۱ تقسیم بندی آلاینده ها بر اساس حالت فیزیکی
۴۴.....	۲-۲ تقسیم بندی آلاینده ها بر پایه اثر فیزیولوژیکی
۴۶.....	گرد و غبارها
۴۹.....	سم شناسی صنعتی
۵۹.....	تغییرات زیست شناختی و سوخت سازی
۶۱.....	سم شناسی برخی از فلزات
۶۶.....	سم شناسی حشره کشها
۷۳.....	مقادیر حد آستانه مجاز
۷۸.....	کنترل عوامل شیمیایی در بهداشت حرفه ای
۹۵.....	(۳) عوامل زیست شناختی زیان آور محیط کار
۹۶.....	بیماریهای شغلی ناشی از ویروسها
۹۹.....	بیماریهای شغلی ناشی از باکتریها
۱۰۳.....	بیماریهای شغلی ناشی از ریکتزیها
۱۰۴.....	بیماریهای شغلی ناشی از انگل ها

بیماریهای شغلی ناشی از قارچ ها.....	۱۰۵
عوامل ارگونومیک ناشی از کار.....	۱۰۷
حوادث ناشی از کار.....	۱۱۱
طب کار در کشاورزی.....	۱۲۷
دستورالعمل انجام معاینات پزشکی.....	۱۴۳
دستورالعمل کد بیماریهای شغلی.....	۱۷۵
ضمائم.....	۱۹۷
منابع.....	۲۰۳

## مقدمه :

بخش کشاورزی از دیر باز یکی از مشاغل پر مخاطره ای بوده که به همراه بشر در جهت امرار معاش بوده و هست . در گذشته کشاورزی سنتی و بدون تجهیزات و امکانات با سختی زیاد همراه بوده که به مرور زمان تکنولوژی سختی کار را کاهش داد اما به دنبال خود عوامل زیان آور را که شاید اثرات نامطلوب آن از سختی شغل نیز بیشتر باشد به ارمغان آورده است . تغییرات بوجود آمده باعث شده که وضعیت ایمنی و بهداشت شغلی کشاورزان نیز دستخوش تغییرات گردد .

در بعضی از جنبه ها همزمان با پیشرفت تکنولوژی ، حفاظت فردی و آگاهی از خطرات ، ایمنی و بهداشت کارکنان کشاورزی ارتقاء یافته (در این راستا Niosh مرکز ایمنی و بهداشت کشاورزی را تأسیس کرده است ) اما در کنار آن استفاده از موادی مانند آفت کشها این مقوله را با خطر جدی مواجه نموده است .

در دنیای امروزه که بخش کشاورزی سهم بسزایی از شاغلین را به خود اختصاص داده ( حدود ۱/۳ میلیارد نفر) و بعنوان یک اهرم اقتصادی و سیاسی در دست دولتها جهت حفظ استقلال به شمار می رود توجه به این بخش برای هر دولتی حائز اهمیت می باشد ، با این وجود بخش کشاورزی به دلیل تمرکز نیروهای بهداشتی بر روی صنایع مورد غفلت واقع شده است که این امر باعث شده بیشتر قربانیان بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه باشد . طبق برآورد ILO سالانه ۱۷۰/۰۰۰ نفر از کشاورزان به دلیل حوادث ناشی از کار کشته می شوند، حوادثی نظیر کار با ماشین آلات و مسمومیت های حاد شغلی این بدان معنی است که ریسک مرگ در کشاورزی دو برابر سایر مشاغل می باشد . به علاوه اینکه عدم گزارش مرگ و میرها و آسیب ها و بیماری های ناشی از کشاورزی به دلیل عدم پوشش کافی خدمات بهداشتی در این بخش باعث شده که آمار این عوارض خیلی بیشتر از آن چیزی باشد که توسط مقامات رسمی کشورها بیان می شود .

در بیشتر این کشورها تنها عده کمی از کشاورزان توسط قوانین ملی و بیمه ای پوشش داده می شوند و بیشتر کشاورزان از هرگونه حفاظت اجتماعی محروم می باشند ، عدم تدوین استانداردهای لازم جهت بخش کشاورزی نیز یکی دیگر از مشکلات این بخش مهم می باشد ، اما با همه این احوال برای دستیابی به توسعه پایدار در بخش کشاورزی باید به وضعیت بهداشتی - درمانی کشاورزان توجه کافی شود و همزمان با رشد کشاورزی حفاظت کشاورزان در برابر مخاطرات محیط کار افزایش یابد و در سطوح ملی و بین المللی بهداشت حرفه ای کشاورزان مورد توجه قرار گیرد .

به منظور صیانت از کشاورزان در برابر مخاطرات محیط کار ، اولین اقدام شناخت مخاطرات ، بیماریها و

عوارضی است که ممکن است سلامتی این قشر زحمتکش را به مخاطره اندازد . سپس روشهای اجرایی جهت خدمت رسانی به آنها شناسایی و سالیانه از نظر سلامتی تحت مراقبت و کنترل باشند و همچنین آموزش نحوه انجام صحیح کار و مراقبت از خود به این گروه می تواند تا حدود زیادی از مخاطرات موجود بکاهد .

در این مکتوب سعی شده است پزشکان محترم ، کارشناسان بهداشت حرفه ای و کاردانهای بهداشتی از عوامل زیان آور محیط کاری که کشاورزان را تهدید می نماید آگاهی پیدا کنند و بیماریها و عوارضی که دامنگیر آنهاست شناخته شود و راههای کنترل هر کدام به همراه مراقبتهای ویژه سلامتی سالیانه بیان گردد . امیداست توانسته باشیم آنچه که لازم است در جهت خدمت رسانی به این گروه شغلی بیان کرده باشیم .

سید محمد حسن رضوی اصل

بهار ۸۵



## تعریف بهداشت حرفه ای

بهداشت حرفه‌ای علمی است از بهداشت که با مسائل بهداشتی و درمانی افرادی که به‌گمارده می‌شوند سروکار دارند. همان‌طور که از کلیات این تعریف بر می‌آید بهداشت حرفه‌ای فقط آن چیزی نیست که امروزه متخصصین به آن عمل می‌کنند و فقط مباحث صنعتی را در پیشگرفته و شتابان پیش می‌روند. نکته این است که جمعیت شاغل، بیشتر در بخش‌هایی در حال فعالیت می‌باشد که کمترین توجه را به آن معطوف داشته ایم. بخش‌های از قبیل کشاورزی، خدمات بازرگانی، اداری و... که در این مبحث برگرفته از تعالیم تعریف بالا و با اهداف زیر به بخش کشاورزی توجه بیشتری خواهیم نمود.

## اهداف بهداشت حرفه ای

کمیته مشترک سازمان بهداشت جهانی و سازمان بین‌المللی کار که در سال ۱۹۵۳ در ژنو تشکیل شد، هدف‌های بهداشت حرفه‌ای را چنین ترسیم نمود:

الف) تامین، حفظ و ارتقای سطح سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی کارکنان در هر پیشه‌ای که هستند.

ب) پیشگیری از بیماری‌ها و حوادث ناشی از کار.

پ) انتخاب کارگر یا کارمند برای محیط و شغلی که از نظر جسمانی و روانی توانایی انجام آن را دارد، و یا به طور اختصار تطبیق کار با انسان و در صورت عدم امکان، تطبیق انسان با کار.

## برنامه‌های بهداشت حرفه ای

برای دست‌یابی به هدف یاد شده در بهداشت حرفه‌ای برنامه‌هایی وجود دارد، هم‌اکنون در کشور ما بر اساس قانون کار، وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مشترکاً عهده‌دار ارائه خدمات بهداشت حرفه‌ای به کارگران و اجرای برنامه‌های بهداشت حرفه‌ای هستند. سازمان تامین اجتماعی نیز مسوول درمان و بیمه کارگران می‌باشند. به‌طور خلاصه، برنامه بهداشت حرفه‌ای عبارت‌اند از:

الف) برنامه‌های مربوط به بهداشت کار که شامل شناخت، بررسی و اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور موجود در محیط کار و ارائه طرح‌های کنترل و بهسازی محیط کار می‌باشد.

ب) برنامه‌های مربوط به معاینات پزشکی کارگران.

پ) برنامه‌های مربوط به حفاظت و ایمنی.

- ت) ایجاد امکانات درمانی و کمک‌های اولیه
- ث) برنامه‌های مربوط به آموزش بهداشت کارگران
- ج) برنامه‌های مربوط به تغذیه کارگران.
- چ) برنامه‌های مربوط به نو توانی

### عوامل زیان آور محیط کار

به طور کلی، می‌توان گفت که بهداشت حرفه‌ای علمی چند نظامی (چند رشته‌ای) بوده و ترکیبی از علوم پزشکی و مهندسی می‌باشد همان گونه که اشاره شد یکی از برنامه‌های اصلی بهداشت حرفه‌ای، مطالعه شرایط نامناسب محیط کار یا به عبارتی بررسی و شناسایی عوامل زیان آور محیط کاری باشد که به چهار دسته عمده زیر تقسیم می‌شود:

الف) عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار مانند صدا، ارتعاش، گرما، سرما، روشنایی، فشار، پرتوها و...  
ب) عوامل شیمیایی زیان آور مانند مواد شیمیایی سمی که برخی بیماری‌ها و مسمومیت‌های شغلی را سبب می‌شوند

پ) عوامل زیست‌شناختی زیان آور شامل ویروس‌ها، باکتری‌ها، انگل‌ها، ریکتزیاها و قارچ‌ها.  
ت) عوامل ارگونومیک زیان آور مانند وضعیت نامطلوب بدنی در هنگام کار، وارد شدن فشار بیش از حد بر روی اندامی خاص، نبود تناسب جسمانی و روانی میان انسان و کار و...

هر یک از عوامل یاد شده اگر از حد تحمل فیزیولوژیک بدن انسان پیشی گیرد عوارض و آسیب‌هایی را ایجاد خواهند نمود. در بهداشت حرفه‌ای عمده‌کوشش‌ها بر ارزیابی این عوامل، اندازه‌گیری آنها و در صورت نیاز کنترل آنها می‌باشد در ادامه هر یک از عوامل را بطور مختصر جهت آشنایی بیشتر خواننده گرامی شرح می‌دهیم.

# فصل اول

عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار

## ۱- عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار

### ۱-۱ صدا در محیط:

صدا یا صوت شکلی از انرژی است که توسط ساز و کار شنوایی قابل تشخیص است و به بیان ساده هر چیزی را که شنیده می شود صدا گویند اصوات در اشکال مختلف ساده، مختلط با منابع مختلف تولید و منتشر می شوند و در اشکال مداوم و ضربه ای در باندهای پهن و باریک تولید می گردند. صدا را با کمیت هایی از قبیل تراز فشار، تراز توان، تراز شدت می توان سنجید و در باره آن ارزیابی و قضاوت نمود. در واقع انسان در یک رینج خاص قادر به دریافت صدا می باشد و در سایر فرکانسها نمی تواند آنرا درک نماید و آنهم ( $H_z$ ) ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ می باشد.

مقیاس ارزیابی صدا که بر اساس مشخصات گوش انسان طراحی و تدوین شده و در باره کم یا زیاد بودن صدا بر اساس این مقدار قضاوت می نمائیم (dB) دسی بل می باشد. در مبحث کشاورزی به دلیل وجود ماشین آلات با قدرت موتور بالا و صدای زیاد یکی از مشکلات کارگران و تولید کنندگان این بخش صدای با فرکانسی در حد ۴۰۰۰-۵۰۰ Hz و تراز فشار بین ۸۰-۹۳ dB می باشد و لذا شناخت این موضوع و راه های کنترل آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

### انواع بررسی صدا در محیط کار

به طور کلی، صدای موجود در محیط کار در سه مرحله بررسی میگردد:

۱- ساده ترین نوع آن بررسی کلی است. برای این منظور از یک دستگاه صدا سنج استفاده می شود و تراز کلی صدا در محیط کار توسط این دستگاه اندازه گیری می شود.

۲- مرحله دوم بررسی صدا به منظور تعیین مشخصات آن می باشد. در این مرحله از بررسی لازم است که از یک دستگاه صدا سنج به اضافه یک دستگاه تجزیه کننده صدا استفاده شود.

۳- مرحله سوم شامل تحقیقات، یافتن راه های کنترل صدا و اجرای طرح های حفاظتی است.

برای اندازه گیری تراز فشار صدا، لازم است نقشه محل کار در دسترس باشد. در آغاز نقشه محل کار را رسم نموده و آن را به مربع هایی به ضلع یک متر تقسیم بندی نموده و محل منابع تولید صدا و محل کارگران باید کاملاً مشخص شده و سپس در مرکز مربع ها (ایستگاههای اندازه گیری) اندازه گیری را انجام داده و بر روی نقشه ثبت گردد. در ضمن اطلاعات زیر باید در گزارش بازتاب گردد:

۲- روش کالیبراسیون

۱- نوع وسیله اندازه گیری

- ۳- نوع شبکه سنجش بسامد
- ۴- سرعت عقربه سنجش
- ۵- تراز صدای زمینه
- ۶- تراز فشار صدای کلی
- ۷- شرایط محیطی
- ۸- تاریخ اندازه گیری
- ۹- تعداد کارگران در معرض صدا
- ۱۰- وسایل حفاظت فردی

پس از ثبت نتایج روی نقشه، نقاطی را که دارای تراز فشار یکسانی هستند به یکدیگر وصل نموده و منحنی هایی حاصل می گردد که با توجه به این منحنی ها می توان نواحی از کارگاه را که تراز صدا بیش از حد مجاز است، مشخص کرد و معمولاً بر روی نقشه این نواحی را با رنگ قرمز رنگ آمیزی نموده که استفاده از گوشی در این نواحی اجباری است.

### معیارهای صدا:

تعیین معیارهای (استانداردهای) صدا در صنعت سالهای زیادی مورد بحث و تبادل نظر بوده است. علت اصلی این بحث قبول این واقعیت می باشد که مواجهه بیش از حد با صدا برای حس شنوایی و اندام مربوطه زیان آور است. میزان و وسعت آسیب به مقدار زیاد به انرژی صدای جذب شده توسط گوش بستگی دارد. در سال ۱۹۶۹ حد مواجهه یا حد آستانه مجاز برابر ۹۰dBA برای هشت ساعت کار تعیین شد که در سالهای بعد در بعضی از کشورها این میزان به ۸۵dBA کاهش یافت. مطالعات بعدی نشان داد که به ازای کاهش زمان مواجهه، افزایش تراز صدا زیان آور نخواهد بود. این کاهش زمان و افزایش تراز فشار بر اساس نصف شدن زمان مواجهه از یک سو و افزایش تراز فشار صدا به میزان ۳dBA از سوی دیگر است. (جدول ۱)

**جدول میزان مواجهه با صدا در رابطه با مدت زمان مواجهه**

میزان تراز فشار صدا (دسی بل)	زمان مواجهه (ساعت)
۸۵	۸
۸۸	۴
۹۱	۲
۹۴	۱
۹۷	۳۰ دقیقه
۱۰۰	۱۵ دقیقه

در صورتی که زمان مواجهه با صدا در ساعات مختلف نوبت کاری متفاوت باشد، اثر ترکیبی آن باید مورد توجه قرار گیرد و با توجه به رابطه زیر باید مقایسه گردد:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \leq 1$$

C: زمان مواجهه با تراز فشار صدا معین

T: زمان مواجهه مجاز با تراز فشار صدا

برای حدود مواجهه مجاز با صدای ضربه‌ای می‌توان از جدول ۲ استفاده نمود. در ضمن در مواجهه با صدای ضربه‌ای حد اکثر تراز مجاز صدای ضربه‌ای نباید از ۱۴۰dB تجاوز کند.

### جدول حدود مواجهه با صدای ضربه‌ای در یک نوبت

تعداد ضربه	حد مجاز مواجهه (دسی بل)
۱	۱۶۰
۱۰	۱۵۰
۱۰۰	۱۴۰
۱۰۰۰	۱۳۰
۱۰۰۰۰	۱۲۰

### اندازه گیری میزان شنوایی:

روشهای زیادی برای اندازه گیری میزان شنوایی فرد وجود دارد که عبارتند از:

شنوایی سنج و استفاده از دیپازون

**شنوایی سنج:** دستگاهی است که می‌تواند صداهای خالص مورد دلخواه آزمایش کننده را تولید کند. صداهای

خالص توسط گوشی‌های بسیار حساس با کیفیت عالی از طریق مجرای گوشی خارجی و میانی به سازوکار ادراکی

منتقل می‌گردد (انتقال هوایی). وسیله‌ی دیگری روی شنوایی سنج نصب شده که ارتعاش‌های صدا را مستقیماً از

طریق مجموعه سر به گوش داخلی هدایت می‌کند (انتقال استخوانی).

شنوایی سنج در کل دارای سه قسمت اصلی می باشد:

۱- صفحه تنظیم بسامد: این صفحه برای انتخاب بسامدهای مختلف به کار برده می شود و معمولاً در شنوایی سنج های جدید اوکتاوی بوده و بسامدهای:

۸۰۰۰-۴۰۰۰-۲۰۰۰-۱۰۰۰-۵۰۰-۲۵۰-۱۲۵-۶۳ هرتز را در بر می گیرد.

۲- صفحه کنترل و تنظیم شدت: این صفحه شدت مورد نیاز را ایجاد می کند و به درجات ۵ دسی بل تقسیم شده که از ۱۰- دسی بل شروع شده و به ۱۱۰ دسی بل ختم می گردد.

۳- دکمه قطع و وصل: که توسط آزمایش کننده کنترل می شود و زمان ارسال صدا را به شنونده تعیین می کند. پس از اندازه گیری، شنوایی فرد روی شنوایی نگار رسم و ثبت می شود. در ثبت نتایج از علائم بین المللی زیر باید کمک گرفته شود:

۱- گوش راست انتقال هوایی O (قرمز رنگ)

۲- گوش چپ انتقال هوایی X (آبی رنگ)

۳- گوش راست انتقال استخوانی > (قرمز رنگ)

۴- گوش چپ انتقال استخوانی < (آبی رنگ)

## اثرات صدا بر روی انسان

**الف) ناشنوایی شغلی:** از مدتها پیش صدا یکی از علل ناشنوایی تشخیص داده شده است. کار در صدای زیاد سبب تغییر موقت و یا دائم در استانه شنوایی می گردد. بنا به عقیده متخصصان، ضعف شنوایی عبارت است از تغییر در آستانه شنوایی حد اقل به اندازه ۲۵ دسی بل در بسامدهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز می باشد. این نوع ناشنوایی در گذشته به نام های ناشنوایی سازندگان دیگ بخار و ناشنوایی نساجان نامیده می شد.

عواملی که در ایجاد ناشنوایی شغلی موثرند عبارت اند از:

۱- شدت صدا: صدایی با تراز شدت کمتر از ۸۵ دسی بل در بسامدهای بین ۳۰۰ الی ۴۸۰۰ هرتز خطری نداشته و ایجاد آسیب شنوایی نمی کند در حالی که صداهای بیشتر از ۸۵ dba ایجاد ناشنوایی شغلی می نماید.

۲- بسامد: بسامدهای زیر زیان آورتر از بسامدهای بم هستند.

۳- دوام صدا: کار در محیط پر صدا به طور دائم زیان آور تر از کاری است که به طور پیاپی با فواصل استراحت و یا در محیط های با صدای کم تر از حد مجاز انجام گیرد. به همین جهت برای هشت ساعت کار در روز حد اکثر



مجاز تراز شدت صدا ۸۵ دسی بل می باشد.

۴- سن: اشخاص سالمند حساسیت بیشتری نسبت به صدا دارند.

۵- آسیب پیشین گوش: آسیب های پیشین گوش مخصوصاً گوش داخلی، زمینه را برای ناشنوایی شغلی آماده می کند.

۶- استعداد شخصی: یکی از عوامل مهم در ایجاد ناشنوایی شغلی می باشد.

**علایم بیماری:** کار در محیطی با سر و صدای بیش از حد مجاز و در روزهای آغاز کار، برای کارگر ناراحت کننده می باشد. در صورتی که در پایان همان روز شنوایی کارگر توسط شنوایی سنج اندازه گیری شود در بسامد ۴۰۰۰ هرتز تقریباً در حدود ۴۰ دسی بل کاهش نشان می دهد. علاوه بر این، کارگر از وزوز گوش نیز ناراحت است. پس از مدتی کارگر، عادت کرده و در صورتی که کار در محیط پر سر و صدا را ادامه دهد به تدریج دچار ناشنوایی شغلی خواهد شد. کارگر اکثر ادر اوایل بیماری از افت شنوایی خود خبر ندارد ولی به تدریج با پیشرفت بیماری است که کارگر دیگر نمی تواند مکالمه دوستان خود را درک کند و در این مرحله بیماری، ناشنوایی اجتماعی نامیده می شود. علت عدم آگاهی کارگر از افت شنوایی خود در اوایل کار به علت افت شنوایی در بسامدهای حدود ۴۰۰۰ هرتز می باشد، در صورتی که حدود بسامدهای مکالمه روز مره ۵۰۰ الی ۲۰۰۰ هرتز است. از علایم دیگر شنیدن صدای محیط کار در خواب می باشد.

این کارگران از اینکه شب ها نیز همانند روز صدای محیط کار خود را می شنوند، ناراحت هستند. سریع ترین و صحیح ترین وسیله تشخیص ناشنوایی شغلی آزمایش شنوایی سنجی می باشد. البته آزمایش شنوایی سنجی در ناشنوایی های ناشی از اثرات سموم چون الکل متیلیک، کوکائین، کربن دی سولفید و هم چنین انفجارات جواب مثبت می دهد.

**سازوکار اثر صدا:**

**(الف) تغییر در آستانه شنوایی:** در نتیجه کار بیایی در محیط های پرسروصدا مربوط به آسیب های بدست آمده در سلول های حسی اندام کورتی است. این آسیب ها مربوط به بسته شدن عروق در اندام کورتی در حلزون گوش داخلی است.

**(ب) اثرات فیزیولوژیکی صدا:** صدا باعث افزایش تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس و بالا رفتن مقدار مصرف اکسیژن و افزایش فشار خون می گردد.

**(ج) اثرات روانی صدا:** صدا باعث کم شدن و بی دقتی در فعالیت های مغزی و نا هم آهنگی کارهای فکری



می‌گردد.

**د) اثرات عمومی صدا:** صدای زیاد باعث ظهور علائمی مانند تهوع، استفراغ و سرگیجه می‌شود که بیشتر به دلیل تحریک لابیرنت گوش است.

### **پیشگیری از اثرات صدا**

با توجه به این که ناشنوایی شغلی قابل درمان نمی‌باشد، پیش‌گیری اصلی مهم بوده که برای این منظور می‌توان با رعایت اصول زیر از عوارض ناشی از سروصدا پیش‌گیری نمود:

- ۱- اصول مکانیکی و مهندسی
- ۲- انتخاب کارگر مناسب
- ۳- معاینات دوره‌ای
- ۴- تعویض کار
- ۵- استفاده از وسایل حفاظت فردی

**۱- اصول مکانیکی و مهندسی:** مهم‌ترین اصل در پیش‌گیری از عوارض ناشی از سروصدا می‌باشد که شامل کاهش صدا در منبع یا تغییر در ساختمان ماشین آلات و یا تعویض قسمت صدا دار یا جدا نمودن منبع صدا از محیط کار است.

از روش‌های دیگر می‌توان از اتاقک ضد صدا برای کاربر، ایجاد مانع در برابر صدا و استفاده از مواد جاذب صدا در دیوار و سقف کارگاه نام برد.

**۲- انتخاب کارگر مناسب:** برای این منظور باید معاینات پیش از استخدام کارگران با دقت انجام گیرد که شامل آزمایش شنوایی سنجی نیز می‌باشد و از استخدام افرادی که دارای ناراحتی‌های پیشین گوش می‌باشند، خودداری به عمل آید.

**۳- معاینات دوره‌ای:** به طور کلی، تمام کارگرانی که در محیط پر سروصدا کار می‌کنند باید مرتباً تحت معاینات دوره‌های که شامل آزمایش شنوایی سنجی نیز می‌باشد قرار گیرند.

**۴- تعویض کار:** در صورتی که آزمایشات پزشکی نشان دهنده افت شنوایی در کارگر باشد، باید به تعویض کار کارگر به یک محیط کم سروصدا اقدام نمود.



**الف) معیار مرز خستگی - افت کارایی:**<sup>۱</sup> برای تعیین حدود اثر گذاری در فعالیت هایی که در آن گذشت زمان (یعنی خستگی) به کارکرد فرد لطمه وارد می کند، (پرواز، رانندگی و هدایت خودروهای سنگین) مورد استفاده است.

**ب) معیار حد اثر گذاری:**<sup>۲</sup> جهت تشخیص حد اکثر مجاز اثر گذاری در ارتعاش های تمام بدن به کار می رود. اگر از حدی که توسط این معیار تعیین می گردد فراتر رویم، سلامت فرد در معرض خطر قرار می گیرد. از این رو، تجاوز از حد اثر گذاری قابل قبول نیست.

**پ) معیار مرز افت راحتی:** برای ارزیابی راحتی افراد که با هواپیما، قایق و قطار مسافرت می کنند، به کار می رود. گذر از حد اثر گذاری در این موارد، انجام اموری چون غذا خوردن و مطالعه و نوشتن در حین مسافرت را مشکل می نماید.

### **میرا کردن ارتعاش تمام بدن:**

یکی از مهم ترین مشخصات بسیاری از خودروهای محیط کار، توانایی کار کردن زیر بارهای سنگین می باشد. این امر نیاز خودرو به دستگاه فنر بندی از نوع سخت را ایجاب می کند.

در نتیجه ارتعاش های ناشی از نا همواری سطح زمین به صورت موثری میرانمی شوند. در چنین شرایطی، روش معمول برای حفاظت راننده از ارتعاش ها، تجهیز صندلی وی با دستگاه فنر بندی، که به خوبی قادر به میرا کردن ارتعاش نا مطلوب است، می باشد. یکی از ساده ترین روش های جذب این ارتعاش ها، قرار دادن بالش نرم بین راننده و صندلی است. روش دیگر، نصب صندلی بر روی دستگاه فنر بندی متشکل از چند فنر و میراکننده است. راه پیچیده تر استفاده از صندلی روغنی - بادی با سازوکار خودکار تصحیح وضعیت می باشد.

### **میرا کردن دست و بازو:**

چهار روش اصلی برای کاهش اثر پذیری کاربرهای ابزار دستی از ارتعاش های زیان آور وجود دارد:

- ۱- میرا کردن ابزار از درون.
  - ۲- میرا کردن ارتعاش بین بدنه ابزار و دست کاربر.
  - ۳- هدایت ابزار از فاصله دور.
  - ۴- کاهش زمان اثر پذیری روزانه از طریق اتخاذ روشهای مدیریتی از جمله چرخش شغلی.
- حال به شرح مختصر هر یک پرداخته می شود.

۱- **میرا کردن درونی ابزارها:** روش مؤثری برای کاهش میزان های ارتعاش زیان آور بوده و معمول ترین روشی است که طراحان ابزار جهت میرا کردن ارتعاش به کار می برند.

۲- **میرا کردن ارتعاش بین بدنه ابزار و دست کاربر:** کاربر ماده میراکننده بین بدنه خارجی دستگاه و دست کاربر روشی موثر و متداول برای کاهش سطح ارتعاش ابزار دستی می باشد. در این روش، میرایی به شکل های زیر تأمین می شود:

الف) قراردادن ماده میراکننده بین بدنه ابزار و دسته آن.

ب) پوشش ابزار با لاستیک.

پ) استفاده از دستکش لاستیکی برای گرفتن ابزار.

در حالت کلی، لاستیک و مواد ویسکو-الاستیک دیگر، برای میرا کردن بسامدهای بالا به کار می روند و برای بسامدهای پایین موثر نمی باشند. لرزش ابزارهایی با اجزای متحرک سریع، که عمدتاً ارتعاش هایی با بسامد بالا ایجاد می نمایند، با استفاده از مواد ویسکو-الاستیک به طور موثری میرا می گردد.

۳- **هدایت از راه دور:** بدون شک، موثرترین روش حذف انتقال ارتعاش های حاصل از ابزارها به بدن، کنترل آنها از راه دور است. اما این روش در عین حال گران ترین روش است.

این ابزارها کاراتر و دقیق تر هستند. مثلهایی از این روش، مته کوه بری می باشد که بر روی بازوی هیدرولیک نصب شده است و پتک کندن آسفالت که بر روی خودرو نصب می شود و ویبراتور کف تخت که از راه دور کنترل می گردد.

۴- **کاهش زمان اثرگذاری:** روش نهایی، کاهش زمان مواجهه روزانه است. در صورتی که روش های دیگر قابل اجرا یا موثر نباشند، کاهش زمان مواجهه روزانه تنها راه حل است. در جدول مقادیر حد آستانه مجاز که به وسیله ACGIH برای عامل زیان آور ارتعاش ارایه گردیده، نشان داده شده است.

(جدول ۳)

مقادیر مجاز مجموع مواجهه روزانه	شتاب متوسط	۳g
چهار ساعت و کمتر از هشت ساعت	۴	۰/۴
دو ساعت و کمتر از چهار ساعت	۶	۰/۶۱
یک ساعت و کمتر از دو ساعت	۸	۰/۸۱
کمتر از یک ساعت	۱۲	۱/۲۲







PsW: فشار بخار آب اشباع در دمای دماسنج تر (کیلو پاسکال)

tw: دمای تر چرخان (سانتی گراد)

t: دمای محیط (سانتی گراد)

Pa: فشار جو (کیلو پاسکال)

### تبادل حرارت بدن با محیط

نیاز بشر به تأمین درجه حرارت داخلی ثابت ایجاب می‌کند که بین فرد و محیط پیرامون خود تبادل حرارت صورت پذیرد. این تبادل حرارت در میزانی متناسب با گرمای حاصل از سوخت و ساز و شرایط محیطی انجام می‌گیرد. چنانچه در رابطه ذخیره گرمایی در بدن نشان داده شده است:

$$\pm S = \pm M \pm C \pm R \pm K \pm D - E$$

همیشه از راه سوخت و ساز گرما در بدن تولید (+M) و از راه تبخیر از دست می‌رود (-E) و از راههای جابه جایی ( $\pm C$ ) و تابش و ( $\pm R$ ) هدایت ( $\pm K$ ) و تنفس و غذا و نوشیدنی‌ها و دفع مواد زاید ( $\pm D$ ) گرما به بدن می‌رسد یا دفع می‌گردد. افزایش یا کاهش مستقیم گرمای دریافت شده به وسیله بدن و گرمای دفع شده از بدن، ذخیره گرمایی (S) را در بدن به وجود می‌آورد.

### راههای تبدیل حرارت

راههای تبدیل حرارت بین بدن و محیط متفاوت بوده و به شرح زیر می‌باشد:

**الف) جابه جایی:** جا به جا بی یکی از فرایندهای انتقال گرماست که طی آن بین بدن و هوای بیرون صورت می‌پذیرد. میزان گرمای جا به جا شده بین بدن انسان و هوای مجاور برابر است با:

$$C = h_c (t_a - t_s)$$

C: مقدار گرمای جا به جا شده

hc: ضریب جا به جایی

ta: دمای محیط

ts: دمای پوست

در تعیین مقدار ضریب جا به جایی عوامل مختلفی مثل سرعت جریان هوا، ابعاد بدن، چگالی و رسانایی ویژه هوا دخالت دارند. با توجه به عوامل مختلف، رابطه فوق به شکل زیر می‌باشد:

$$C = v^{1/6} (t_a - t_s) \quad \text{C: مقدار گرمای مبادله شده (کیلو کالری بر ساعت)}$$

V: سرعت جریان هوا (متر بر دقیقه)

t<sub>a</sub>: دمای هوا (سانتی گراد)

t<sub>s</sub>: دمای پوست (سانتی گراد)

**ب) تابش:** میزان انرژی که در اثر تابش از اجسام ساطع می‌شود با توان چهارم دمای مطلق جسم متناسب است ولی با تحقیقات فراوانی که انجام شده، یک معادله درجه اول برای تبادل گرما بین بدن انسان و محیط از طریق تابش بدست آمده است:

$$R = 11/3 (MRT - t_s)$$

R: مقدار انرژی مبادله شده از طریق تابش (کیلو کالری بر ساعت)

Mrt: میانگین دمای تابشی محیط (سانتی گراد)

Ts: دمای پوست (سانتی گراد)

میزان میانگین دمای تابشی از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$MRT = t_g + 1/8 \sqrt{7} (t_g - t_a)$$

Mrt: میانگین دمای تابشی (سانتی گراد)

Tg: دمای دماسنج گوی سان (سانتی گراد)

V: سرعت جریان هوا (متر بر ثانیه)

Ts: دمای دماسنج خشک (سانتی گراد)

**پ) تبخیر:** تبخیر عرق یکی از راههای کنترل گرمای بدن است که از نظر فیز یولوژیک دارای اهمیت بسیار است. کلاً تبخیر عرق به دلیل وجود اختلاف فشار در سطح پوست و هوای پیرامون صورت می‌پذیرد. مقدار گرمایی



که از راه تبخیر از دست می‌رود از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$E = h_e (VPS - PPA)$$

E: مقدار انرژی گرمایی از دست رفته از راه تبخیر عرق

He: ضریب انتقال گرما از راه تبخیر

Vps: فشار بخار آب در سطح پوست

Ppa: فشار نسبی بخار آب در هوا

در محیط‌های گرم و مرطوب اتلاف حرارت از راه تبخیر به میزان ظرفیت هوای پیرامون برای جذب رطوبت اضافی بستگی دارد، پس معادله حد اکثر میزان تبخیر عرق به شکل زیر می‌باشد:

$$E_{\max} = 2V^{0.6} (VPS - PPA)$$

E<sub>max</sub>: حداکثر ظرفیت تبخیر (کیلو کالری بر ساعت)

V: سرعت جریان هوا (متر بر دقیقه)

Vps: فشار بخار آب در سطح پوست (میلی متر جیوه)

Rpa: فشار نسبی بخار آب در هوا (میلی متر جیوه).

## تنظیم دمای بدن

دمای دهانی در یک فرد سالم معمولاً حدود ۳۷ درجه سانتیگراد می‌باشد. تنظیم دمای بدن به وسیله مراکز در هیپو تالاموس انجام می‌پذیرد که برای جلوگیری از گرم شدن یا سرد شدن بیش از حد، وارد عمل می‌شوند و دمای بدن را تنظیم می‌کنند. به منظور تنظیم دمای بدن باید حرارت بدن کاهش یا افزایش یابد.

۱- سازوکارهای کاهش دهنده درجه حرارت بدن: هنگامی که درجه حرارت بدن بیش از حد زیاد شود سازوکار

ترموستاتیک، سه سازوکار مهم جهت کاهش درجه حرارت بدن به کار می‌گیرد:

الف) در تمام نواحی بدن تقریباً رگهای خونی پوست شدیداً گشاد می‌شوند.

ب) غدد عرق شدیداً تحریک می‌شوند.

پ) تولید حرارت به وسیله سازوکارهایی مانند لرزیدن و تولید حرارت شیمیایی شدیداً مهار می‌شوند.

۲- سازوکارهای افزایش دهنده حرارت بدن: در حالت سرما سازوکار ترموستاتیک، واکنش‌های کاملاً مخالفی

را ایجاد می‌کند:

الف) تنگی رگ‌های پوست در تمام بدن ناشی از تحریک مراکز سمپاتیکی هیپو تالاموس پستی.

ب) سیخ شدن موها.

پ) افزایش تولید حرارت با ایجاد لرزیدن و تولید حرارت شیمیایی.

میزان سوخت و ساز: سوخت و ساز بدن به معنی کلیه واکنش‌های شیمیایی در تمام سلولهای بدن است و میزان سوخت و ساز بر حسب میزان آزاد شدن انرژی در جریان واکنش‌های شیمیایی بیان می‌شود. اصولاً تمام انرژی ثبت شده به وسیله بدن به حرارت تبدیل می‌شود. تنها استثنای واقعی هنگامی است که ماهیچه‌ها برای انجام کار مورد استفاده قرار گیرند. پس می‌توان نتیجه گرفت که حرارت بدن حاصل واکنش‌های سوخت و ساز است. میزان سوخت و ساز به صورت انرژی در واحد سطح بدن  $\text{kcal/hr.m}^2$  بیان می‌گردد. روشهای مختلفی برای اندازه‌گیری میزان سوخت و ساز وجود دارد که می‌توان از کالری متری مستقیم و غیر مستقیم نام برد. لازم به یاد آوری است که باید همواره در محاسبات مربوطه به تخمین میزان سوخت و ساز، سوخت و ساز پایه ( $1\text{kcal/min}$ ) افزوده گردد. در مورد کارگرانی که در نوبت کاری، فعالیت‌های مختلفی را در مدت زمانهای متفاوتی انجام می‌دهند، متوسط میزان سوخت و ساز از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$M_{AV} = \frac{M_1 T_1 + M_2 T_2 + \dots + M_n T_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

$M_{AV}$ : متوسط زمانی سوخت و ساز (کیلو کالری بر ساعت)

$M$ : میزانهای سوخت و ساز طی فعالیت‌های مختلف و استراحت (کیلو کالری بر ساعت)

$T$ : مدت زمانهای انجام فعالیت‌های مختلف و استراحت (ساعت)

## سازش با گرما

هر گاه یک فرد سالم برای نخستین بار در تماس با فشار گرمایی قرار گیرد، علائمی از تنش گرمایی مانند افزایش دمای بدن و افزایش تعداد ضربان قلب در او ظاهر می‌شود. اما پس از یک هفته معمولاً هم‌آهنگی‌هایی در بدن برای مقابله با گرما در انسان ظاهر می‌شود. در طی این تطابق فیزیولوژیک، که آن را سازش با گرما می‌نامند، دمای بدن و تعداد ضربان قلب تدریجاً کاهش و تولید عرق افزایش می‌یابد. مدت زمان مورد نیاز برای برقراری سازش حدود یک

هفته می‌باشد.

البته سازش با محیط گرم امری نسبی است و چنانچه فرد از آن محیط حتی به مدت یک هفته دور شود، سازش خود را از دست می‌دهد و کلاً غیبت به مدت سه هفته از کار در چنین محیطی سبب از دست دادن سازش در فرد می‌گردد.

## عوارض ناشی از گرما

این عوارض به دو گروه طبقه بندی می‌شوند:

گروه اول عوارض خفیف است که شامل سوختگی پوست و جوش‌های گرمایی می‌باشند. جوش‌های گرمایی به علت بسته شدن دهانه غدد عرق ایجاد می‌گردد.

گروه دوم عوارض شدید می‌باشد و شامل کرامپ گرمایی، گرمزدگی و ضعف گرمایی می‌باشد.

**الف) کرامپ گرمایی:** این عارضه در کارگرانی که در محیط گرم، کارهای بدنی سنگین انجام می‌دهند، دیده می‌شود. در قدیم این بیماری در کارگران سوخت انداز کشتی‌های جنگی و تجاری که با ذغال سنگ کار می‌کردند، گزارش شده است. این عارضه در کارگران معادن، کوره‌های ذوب فلزات، شیشه سازی و مزارع نیشکر در مناطق گرم دیده می‌شود.

**علائم بیماری:** گاهی بیش از آغاز علائم مخصوص بیماری، کارگر به سردرد و سرگیجه خفیف دچار می‌شود ولی به هر حال آغاز کرامپ گرمایی ناگهانی بوده و با دردهای شدید ناگهانی، ابتدا در ماهیچه‌های دست و بازو و سپس در ماهیچه‌های پا و شکم شروع می‌گردد. درد مرتباً زیاد شده و در حالت بسیار شدید ممکن است گرفتگی (اسپاسم) کارپو پدال نیز دیده شود.

**علت بیماری:** علت اصلی ایجاد بیماری عرق زیاد و از دست دادن آب و الکترولیت‌های بدن بخصوص سدیم می‌باشد. ضمناً بیماری‌های دستگاه گوارش و ضعف عوامل مساعد کننده می‌باشند.

**درمان:** ابتدا شخص را از محیط گرم دور نموده و سپس به او مایعات نمک دار خورائیده می‌شود و در صورت لزوم باید تزریق داخل وریدی انجام داد. ضمناً جهت پیش گیری در مشاغلی که خطر این بیماری وجود دارد، قرص‌های نمک یک گرمی در کنار آب سرد کن ها، جهت استفاده کارگران قرار داده می‌شود.

**ب) گرما زدگی:** آغاز بیماری گرما زدگی ناگهانی بوده و بیمار بیهوش می‌گردد. پوست بیمار بسیار گرم و خشک،

نبض تند و درجه حرارت مقعد در حدود ۴۲ تا ۴۵ درجه سانتی گراد می باشد.

**علت بیماری:** ناتوانی مرکز تنظیم حرارت بدن در مغز به علت اثر مستقیم حرارت می باشد.

**درمان:** در آغاز باید پوست را سریع خنک نمود و آن را مرطوب نگه داشت. برای این کار می توان فرد را در ملحفه یا حوله مرطوب و سرد قرار داد و یا بدن وی را با اسفنج خیس، مرطوب کرد و یا شخص را در وان آب سرد غوطه ور ساخت. اغلب مرگ‌ها در اثر گرما زدگی در ۲۴ ساعت اولیه رخ می دهد.

**پ) ضعف گرمایی:** در این عارضه، شروع بیماری بسیار آهسته بوده و بیمار از ضعف، خستگی و سرگیجه شکایت می کند، معمولاً عواملی چون استفراغ و اسهال نیز وجود دارد. پوست فرد مرطوب و درجه حرارت بدنش در حدود ۳۹/۵ درجه سانتی گراد می باشد و نبض وی تند و ضعیف بوده و فشار خون کاهش می یابد.

**علت بیماری:** ضعف گردش خون در جبران مایعات از دست رفته در نتیجه تعریق می باشد.

**درمان:** تجویز محرک‌های قلبی و عروقی و تزریق سرم نمکی می باشد.

## روشهای کنترل گرما

برای کنترل گرما در محیط کار، سه روش کلی کاربردی به شرح زیر وجود دارد:

۱- کنترل اداری

۲- تعدیل شرایط گرمایی محیط کار

۳- استفاده از وسایل حفاظت فردی

پیش از کاربرد هر نوع روش کنترل، می بایست نوع فشار گرمایی موجود در محیط کار تعیین شود، زیرا روش کنترل گرمای تابشی با روش کنترل گرمای جا به جایی متفاوت است از این رو افزون بر نوع گرما، می بایست بار گرمایی موجود، منبع گرما و میزان گرمای محیط و نوع کاری که کارگر انجام می دهد، مشخص گردد. به طور کلی ممکن است یک روش کنترل خاص در یک محیط رضایت بخش باشد ولی در بسیاری موارد لازم است ترکیبی از روشهای گوناگون کنترل بکار بسته شود.

### ۱- روش اداری برای کاهش فشار گرمایی

**الف) کاهش فعالیت جسمانی:** کاهش فعالیت جسمانی که کارگر باید در محیط گرم انجام دهد یکی از روشهای کنترلی دانسته می شود. اگر فعالیت بدنی کارگر کم شود، میزان سوخت و ساز نیز پایین آمده و در نتیجه کارگر کمتر به تنش گرمایی دچار می شود.

ب) تغییر تماس کارگر با گرما: افزون بر کاهش فعالیت جسمانی می توان تغییراتی در تماس کارگر با گرما ایجاد نمود.

۱- ب) یکی از روش ها، ایجاد برنامه منظم کار و استراحت برای راحتی کارگر می باشد، این کار به وسیله اختصاص دادن مکان های استراحت تکمیل می گردد. در این مکان ها درجه حرارت هوا باید به وسیله تهویه مطبوع پایین تر از ۲۴ درجه سانتیگراد نگه داشته شود.

۲- ب) روش دیگر، تدوین برنامه برای مشاغلی که در محیط گرم انجام می شوند، می باشد. در صورت امکان، فرایند گرما را باید در اوقات خنک تر روز انجام پذیرد در این صورت بار گرمایی محیط کم می شود.

۳- ب) تهیه آب خنک با درجه حرارت ۱۰ الی ۱۵ درجه سانتیگراد در نزدیکی محل کار برای کاهش احتمال از دست دادن آب و الکترولیت ها که نتیجه آن عوارض ناشی از گرما است و آبخوری باید در نزدیک محل کار باشد. با تهیه آب آشامیدنی حاوی ۰/۱ درصد نمک محلول، امکان ایجاد کرامپهای گرمایی به طور قابل توجهی کاهش می یابد. این روش بر استفاده از قرص های نمک برتری دارد.

پ) معاینات کارگران: برخی از افراد نسبت به گرما حساسیت بیشتری دارند که این امر خود می تواند سبب بروز ناراحتی های ناشی از گرما در این افراد شود. از این رو به منظور شناسایی افراد حساس، معاینات پیش از استخدام کارگرانی که باید در محیط گرم کار کنند، الزامی است. برخی از بیماریهای مانند بیماری های قلبی و عروقی و شرایط مناسب عمومی بدن دارای اهمیت اند. هم چنین، در هنگام معاینات دوره ای باید تغییراتی که گرما در شرایط جسمانی کارگر ایجاد کرده و میزان اثرات زیان آور گرما بر روی کارگر تعیین شود.

ت) آموزش کارگران: پیش از این که کارگر در محیط گرم مشغول به کار شود، باید آموزش و مهارت های لازم در مورد محیط کار به او داده شود و کارگر نسبت به خطراتی که در محیط کار متوجه اوست کاملاً آگاه باشد. مطالبی که می باید به کارگر آموزش داده شوند عبارتند از:

۱- اثرات سازش با محیط کار

۲- نیاز به جبران آب از دست رفته

۳- نیاز به جبران نمک

۴- تشخیص علائم و درمان بیماریهای ناشی از کار در محیط گرم

۵- اثرات الکل، کم خوابی، بیماریها، ... بر روی تحمل گرما

۶- لباس مناسب جهت کار

## ۷- نیاز به استراحت لازم برای دوری از محیط گرم

با شرکت در برنامه آموزشی، افراد با خطراتی که در تماس با فشار گرمایی وجود دارد، آشنا می‌شوند

ث) **سازش کارگران با گرما:** مطالعات بسیاری نشان داده است که برنامه مناسب سازش، باعث کاهش تنش گرمایی در میان کارگران صنایع گرم می‌شود. به طور کلی، به یک برنامه دو هفته‌ای سازش نیاز است. در طول دوره کارگر به تدریج با محیط گرم تماس پیدا نموده و تطابق فیزیولوژیک در بدن او برای کاهش تنش‌های گرمایی به وجود می‌آید. مرکز تحقیقات علمی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا، یک دوره شش روزه را برای سازش با گرما توصیه می‌کند به گونه‌ای که در روز نخست کارگر با ۵۰ درصد بار گرمایی و میزان کار در تماس باشد و سپس طبق استاندارد هر روز ۱۰ درصد به این میزان افزوده شده تا روز ششم به ۱۰۰ درصد برسد.

## ۲- تعدیل شرایط گرمایی محیط کار

الف) **تعدیل در گرمای محیط کار با کنترل گرمای جابه جایی:** یکی از بهترین روش‌های کنترل در محیطی که کارگر با گرمای جابه جایی مواجهه است جدا کردن کارگر و قطع تماس با عامل زیان آور است. روش‌های گوناگونی برای جلوگیری از تماس کارگر با گرمای جابه جایی وجود دارد. این روشها بر پایه نوع کار مورد استفاده قرار می‌گیرد و عبارت‌اند از:

۱- الف) تهویه عمومی (ترقیقی): در بسیاری اوقات که بار گرمایی جابه جایی وجود دارد کاربرد تهویه عمومی برای کاهش فشار گرمایی سودمند است. جریان گردشی هوا توسط بادبزن‌های خنک کننده موجب کاهش گرمای جابه جایی در محیط کار می‌شود. با این وجود، لازم به یاد آوری است که هرگونه جریان گردشی هوای محیط کار دمای هوا را کاهش نمی‌دهد. اگر دمای محیط بیش از ۳۵ درجه سانتی گراد باشد، جریان هوا نه تنها موجب افزایش دفع گرما از بدن نمی‌شود، بلکه کاهش گرما از محیط را نیز سبب نمی‌گردد.

در محیط‌هایی که گرمای جابه جایی وجود دارد به دلیل اینکه هوای گرم به بالا صعود می‌کند و از طریق هوا کش‌ها در سقف به بیرون فرستاده می‌شود، می‌توان توأماباً تهیه هوا از خارج محیط کار، خنک‌کنندگی مؤثرتری ایجاد کرد. البته هوای بیرون می‌بایست دمایی پایین‌تر از دمای هوای محیط کار داشته باشد تا با رگرمایی در محیط کار را کم کند.

۲- الف) حذف گرمای محیط کار: در موارد خاص که هوای بیرون به اندازه کافی برای خنک کردن محیط سرد نمی‌باشد، باید هوای بیرون را سرد نمود. این کار را می‌توان با خنک کردن هوا به وسیله آب یا سرد نمودن به وسیله



دستگاه سرد کننده انجام داد. خنک کردن به وسیله آب، توسط عبور هوا از میان آب فشانها انجام می‌گیرد. در این روش انرژی گرمایی لازم برای تبخیر آب از هوا گرفته می‌شود به این ترتیب هوا خنک می‌گردد، البته سرد کردن به وسیله دستگاههای سرد کننده معمولاً هزینه گزافی را ایجاد می‌کند.

۳- الف) حفاظت در برابر شرایط آب و هوایی: شرایط آب و هوایی محیط کارخانه می‌تواند با بار گرمایی محیط درونی کارگاه اضافه کند. تابش خورشید، گرمای محیط و رطوبت هوا می‌تواند سبب افزایش فشار گرمایی شوند. استفاده از شیشه‌های بازتاب کننده در پنجره‌ها می‌تواند به گونه‌ای موثر موجب کاهش دمای تابشی در محیط کار شود. افشاندن آب بر روی سقف کارگاه می‌تواند باعث تبخیر و در نتیجه کاهش دمای سقف گردد. افزون بر این‌ها، عایق گذاری کافی در دیوارها و سقف می‌تواند نتیجه‌ای مطلوب دهد.

ب) تعدیل در گرمای محیط با کنترل گرمای تابشی: یکی از منابع اصلی فشار گرمایی در صنایع، گرمای تابشی است. به طور کلی، سه روش کاربردی در کاهش بار گرمایی تابشی وجود دارد:

۱- ب) کاهش میزان گرمای تابشی: برای کاهش بار گرمایی تابشی می‌توان منبع تابش را عایق گذاری نمود. یک ماده هادی گرما می‌تواند در بدنه خارجی جسم قرار داد تا باعث کاهش گرمای تابشی شده و آن را تبدیل به گرمایی کند که بتواند به شکل جا به جایی خارج گردد. به این منظور لازم است که سطح خارجی منبع تابش را به وسیله یک شبکه حاوی آب پوش داد به گونه‌ای که آب در داخل شبکه در حال گردش باشد و انرژی گرمای تابشی را جذب نموده و آن را به بیرون انتقال دهد.

۲- ب) حفاظ برای کنترل گرمای تابشی: این روش یکی از راههای مؤثر در کنترل گرمای تابشی است. به وسیله کاربرد حفاظ بین کارگر و منبع تابش، از انتشار پرتو مادون قرمز در محیط جلوگیری می‌شود. چون گرمای تابشی در یک خط مستقیم سیر می‌کند و به این علت مهم است که حفاظ در محلی مناسب بین کارگران و منبع قرار داشته باشد. دو نوع حفاظ گذاری قابل اجرا می‌باشد:

الف: حفاظ بازتابی

ب: حفاظ جذبی

در حفاظ بازتابی از ورقه‌های بازتاب دهنده پرتو تابشی استفاده می‌شود و در حفاظ جذبی از ورقه‌هایی که با رنگ سیاه مات رنگ آمیزی شده، استفاده می‌گردد.





هستند که در هوای آزاد کار می‌کنند که از آن جمله می‌توان به کارگران کشاورزی، راه‌سازی، جنگل‌بانی و ساختمانی اشاره کرد. کارگران سردخانه‌ها با سرمای مصنوعی تماس دارند.

## عوارض ناشی از سرما

**الف) کهیر:** کهیر ناشی از سرما معمولاً روی قسمت‌های باز بدن به دنبال اثر هوای سرد یا آب سرد ظاهر می‌شود. این کهیرها همراه با خارش و مور مور شدن می‌باشد.

**ب) سرخی:** قسمتی از پوست بدن که به طور مستقیم در معرض سرما باشد، قرمز و دردناک می‌گردد.

**ج) سرما زدگی:** این عارضه به علت اثر سرما بر روی بافت‌های پوستی و ایجاد اختلال موضعی در گردش خون به وجود می‌آید و از بافت‌های سطحی شروع می‌گردد و غالباً در انگشتان دست، پا و بینی دیده می‌شود. در مرحله نخست علائم ناشی از اختلال گردش خون در بافت مانند رنگ پریدگی بافت، کاهش درجه حرارت موضعی و از دست رفتن حس درد و لمس به وجود می‌آید و اگر درمان صورت نپذیرد و شخص هم چنان در محیط سرد باشد، دچار یخ زدگی شده و پس از این بافت مردگی ایجاد می‌شود و سپس علائمی مانند خواب‌آلودگی و افزایش فشار خون در شخص ظاهر گردیده و در پایان دچار اغما شده و از بین می‌رود.

افزون بر عوارض بالا، سرما باعث تسهیل یا تشدید در پاره‌ای از بیماری‌های عفونی و بیماری‌های حساسیت‌زای دستگاه تنفسی می‌گردد که می‌توان به طور نمونه از سینه‌پهلو، برونشیت، آسم و زکام نام برد. هم‌چنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که سرما در ایجاد حوادث ناشی از کار نقشی مهم دارد و هر چه دمای محیط کار سردتر باشد، تعداد حوادث نیز افزایش می‌یابد.

## تدابیر حفاظتی و پیش‌گیری

برای کارگرانی که در محیط سرد کار می‌کنند با به کار بستن تدابیر زیر می‌توان مدت اثر سرما را کوتاه نمود: — آماده کردن قطعات و لوازم مورد نیاز در جای گرم، به طوری که کمترین میزان کار ممکن در هوای سرد باقی بماند.

— استفاده از چادرهای مخصوص برای کارهای ساختمانی در هوای سرد و محصور نمودن محیط کار. — با اتخاذ تدابیر زیر از شدت سرما در محیط کاسته می‌شود:

● استفاده از لباس‌های گرم و مناسب و وسایل حفاظت فردی، دست‌کش، کلاه.

- اجرای برنامه کار-استراحت، به طوری که مدت استراحت در محیط گرم باشد.
- استفاده از محیط گرم برای غذا خوردن.
- استفاده از غذا و نوشیدنی های گرم برای مناطق سرد.
- از استخدام افرادی که سابقه سرما زدگی دارند یا به اختلالات عروقی مبتلا می باشند و هم چنین معتادین به دخانیات و الکل خودداری گردد.

## ۵-۱- روشنایی در محیط کار

پیشرفت صنایع، ازدیاد واحدهای صنعتی و تولیدی و نیاز روز افزون به باز ده بیشتر صنایع برای تأمین نیازهای مصرف کنندگان ایجاد می کند که کار بیشتر در محیط های بسته در مدت شب و روز ادامه داشته باشد. بنابر این، استفاده از نور مصنوعی بتدریج توسعه یافته است. امروز مسئله روشنایی برای کارگاههای بزرگ صنعتی ویژه یافته است، زیرا کمبود روشنایی در محیط کار افزون بر ایجاد خستگی اعصاب، آسیب های دیگری به سلامت و بینایی کارگر وارد می آورد. به طور کلی، می توان اهداف تأمین روشنایی بسنده و مناسب را چنین بیان کرد:

- ۱- بیشترین حفاظت از بینایی کارکنان.
  - ۲- کاهش عوامل ایجاد خستگی و فشار ناشی از روشنایی کافی.
  - ۳- پیش گیری از حوادث ناشی از کار.
  - ۴- افزایش بازده کار.
  - ۵- بهبود کیفیت فرآورده.
- بی گمان مهمترین حس انسان بینایی است و به این دلیل مهندسی روشنایی اهمیت حیاتی دارد. روشنایی رضایت بخش دارای ویژگی های زیر است:
- ۱- نور کافی باشد.
  - ۲- نور از نظر توزیع مطلوب باشد.
  - ۳- درخشندگی سطوح سبب چشم زدگی نگردد.
  - ۴- سایه های مزاحم وجود نداشته باشد.
- روشنایی رضایت بخش به راحتی و آسایش انسان کمک می کند و بازده کار را بالا می برد و با کاهش حوادث ناشی از نور غیر کافی، به ایمنی کمک بسیاری می کند.

## منابع نور

منابع نور به دو گروه طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌شود:

### الف) نور طبیعی

مهم ترین منبع نور، خورشید است و روشنایی روز یکی از منابع مهم تأمین انرژی نورانی می‌باشد. روشنایی روز از نور پراکنده‌ای که از آسمان صاف یا آسمان ابری و بازتاب پوشش‌های واقع در زمین حاصل می‌شود و مقداری از نور مستقیم خورشید در ساعت‌های معین روز، تشکیل شده است. کمیت روشنایی روز بر حسب محل جغرافیایی، فصل سال و شرایط هواشناسی تغییر می‌کند. روشنایی روز مشروط بر این که به مقدار کافی باشد بر نور مصنوعی برتری دارد. در بعضی از صنایع اختصاصاً روشنایی روز به علت بازده کاری که از آن حاصل می‌گردد بر نور مصنوعی ترجیح داده می‌شود.

**طرح پنجره:** تأمین روشنایی محوطه کارگاهها به وسیله نور روز طبیعتاً از طریق نسب پنجره عملی می‌گردد. بنابراین، موقعیت ساختمان نسبت به تغییرات نور خورشید و محل نصب پنجره هادر روشن نمودن محیط کار نقشی عمده دارند. در شرایط نصب پنجره‌ها باید به نکات زیر توجه نمود:

- ۱- پنجره‌ها باید به صورتی نصب شوند که روشنایی روز به طور یکنواخت به کلیه نقاط کارگاه برسد.
- ۲- با توجه به این که شیشه‌ها عامل ایجاد خیرگی می‌باشند، پنجره‌ها باید به صورتی نصب شوند که از ایجاد خیرگی و هم چنین تابش مستقیم نور به چشم‌ها جلوگیری گردد.
- ۳- سقف و قسمت بالایی دیوارها معمولاً به رنگ روشن به منظور افزایش بازده روشنایی وارده از پنجره‌ها و قسمت پایین دیوارها برای ایجاد شرایط آسایش بینایی به رنگ تیره رنگ آمیزی گردند.
- ۴- بهترین نوع پنجره، آن است که تا نزدیکی سقف ادامه داشته باشد.
- ۵- موثرترین مساحت سطح شیشه پنجره‌ها نسبت به مساحت کف کارگاه به منظور ایجاد پراکندگی یکنواخت نور به شرح زیر است:

نسبت مساحت شیشه به مساحت کف	نوع کار
$\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$	کارهای ظریف و دقیق
$\frac{1}{5} - \frac{1}{7}$	کارهای معمولی
$\frac{1}{10}$	انبار



## عوارض ناشی از کاهش فشار هوا

### اختلالات ناشی از کاهش فشار در کوه نشینان

فشار اکسیژن حبابچه‌ای در ارتفاعات گوناگون: فشار اکسیژن حبابچه‌ای در کنار دریا ۱۰۴ میلی متر جیوه می‌باشد و در ارتفاع ۶۰۰۰ متری در فرد سازش نیافته، ۴۰ میلی متر جیوه و در فرد سازش یافته تا ۳۵ میلی متر جیوه کاهش می‌یابد. هرگاه فرد به جای هوا اکسیژن خالص استنشاق کند بخش زیادی از فضای حبابچه‌ای، که قبلاً به وسیله ازت اشغال شده بود به وسیله اکسیژن اشغال می‌گردد. بنابراین، در ارتفاع ۹۰۰۰ متری، فرد می‌تواند با استنشاق اکسیژن خالص، دارای فشار اکسیژن حبابچه‌ای ۱۳۹ میلی متری به جای فشار ۱۸ میلی متری استنشاق هوا باشد. سازش با فشار پایین اکسیژن: هرگاه فردی برای مدتی طولانی در مناطق کوهستانی (ارتفاعات بلند) زندگی کند بتدریج با فشار پایین اکسیژن سازش پیدا می‌کند، به گونه‌ای که فشار پایین اکسیژن، عوارض کمتری را در فرد ایجاد می‌کند. پنج سازوکار ایجاد سازش به شرح زیر می‌باشند:

الف) افزایش شدید تهویه ریوی.

ب) افزایش تعداد گلبولهای قرمز.

پ) افزایش ظرفیت ریه.

ت) افزایش تعداد رگها و مویرگها در بافت ها.

ث) افزایش قدرت سلولها برای مصرف اکسیژن.

### ۱-۷ پرتوهای نور مرئی

پرتوهای فرابنفش، مرئی و مادون قرمز مجموعاً پرتوهای نوری نامیده می‌شوند. کاربرد پرتوهای غیر یونساز در جدول نشان داده شده است. به طور کلی، در دو دهه گذشته استفاده از پرتوهای یونساز در پزشکی، صنعت، مخابرات و امور آموزشی پژوهشی افزایش یافته است.

## جدول کاربردها پرتوهای غیر یونساز

پرتو	کاربردها
Au فرابنفش	تهیه ویتامین D، سترون کردن لوازم بهداشتی، درمان بیماری های پوستی، پزشکی، صنعت چاپ و تکثیر، رنگرزی، الکترونیک و غیره...
IR مادون قرمز	فیزیوتراپی، لامپ های مادون قرمز حرارتی، کوره های حرارتی، فرهای مادون قرمز
MW/RF میکرووی و رادیویی	فرهای میکروویو، ماشین های صنعتی، مخابرات، رادار، رادیو و تلویزیون، دیاترمی، پزشکی

### ۱-۱-۷ پرتو فرا بنفش

پرتوهای الکترو مغناطیسی با طول موج ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر، پرتوهای فرابنفش نامیده می شوند. پرتو فرابنفش به سه ناحیه تقسیم می گردد:

۱- **ناحیه نزدیک:** که دارای طول موج ۳۱۵ تا ۴۰۰ نانومتر می باشد و به ناحیه فلورسانس معروف است. پرتو لامپ های فلورسنت در این ناحیه قرار دارد زیرا پدیده فلورسانس یعنی جذب پرتو فرابنفش توسط برخی مواد و تابش نور مرئی در این ناحیه انجام می گیرد.

۲- **ناحیه متوسط:** که طول موج آن ۲۸۰ تا ۳۱۵ نانومتر است و از نظر آسیب های زیست شناختی فعال بوده و به طور طبیعی از خورشید به زمین می رسد.

۳- **ناحیه دور:** که طول موج آن بین ۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر است و کاربرد آن در سترون نمودن و از بین بردن باکتری ها می باشد. البته طول موج (در ناحیه دور) کمتر از ۱۸۰ نانومتر را اصطلاحاً ناحیه خلاق گویند، زیرا بلا فاصله در هوا جذب می گردد و از نظر آسیب های زیست شناختی ارزش مطالعه ندارد.

### منابع پرتو فرا بنفش

**الف) منابع طبیعی:** خورشید تمام بینات پرتو فرابنفش را تابش می کند و اگر جو وجود نداشت، باعث ایجاد



آسیب‌های زیاد می‌گردید و این به خاطر وجود لایه اوزون در جو است که مقدار زیادی از شدت پرتو را کاهش داده و در نتیجه هنگامی که پرتو خورشید به سطح زمین می‌رسد قابل تحمل می‌گردد.

**ب) منابع مصنوعی:** از منابع مصنوعی تولید پرتو فرابنفش می‌توان از لامپ‌های بخار جیوه و فلورسنت نام برد. هم چنین، قوس الکتریکی در جوشکاری برق از منابع تولید این پرتو می‌باشد.

### اثرات زیست‌شناختی پرتو فرابنفش

**۱- قرمزی پوست:** قرمزی پوست پس از تابش پرتو ایجاد می‌گردد و به شدت و طول موج آن بستگی دارد. موثرترین طول موج در ایجاد این عارضه طول موج ۲۹۶ نانومتر است که در ناحیه متوسط فرابنفش قرار دارد. علت ایجاد قرمزی گشاد شدن مویرگها لایه درم در نتیجه آزاد شدن مواد مشابه هیستامین در اپیدرم می‌باشد.

**۲- تیرگی پوست:** معمولاً پس از قرمزی، تیرگی پوست ایجاد می‌شود. اما تیرگی بیشتر به وسیله پرتویی با طول موج ۳۰۰ تا ۳۶۰ نانومتر ایجاد می‌گردد.

**۳- سرطان پوست:** مواردی زیاد از سرطان پوست در کسانی که به علل شغلی مانند کشاورزان، ماهیگیران و قایقرانان، مدت‌های طولانی در معرض تابش مستقیم آفتاب قرار داشته‌اند، مشاهده شده است و آزمایش روی حیوانات آزمایشگاهی، به ویژه با طول موج کوتاه، این مسئله را ثابت نموده است. البته در مورد سرطان پوست ناشی از منابع مصنوعی پرتو، هنوز یقین حاصل نگردیده است.

**۴- التهاب ملتحمه و قرینه:** تابش پرتو فرابنفش به چشم به میزان زیاد باعث التهاب قرینه و ملتحمه آن می‌گردد. بیناب طول موجهای که ایجاد التهاب ملتحمه می‌کنند احتمالاً همان بیناب ایجادکننده قرمزی می‌باشد. در حالی که بیناب مولد التهاب قرینه به طور خفیف به طرف طول موج‌های کوتاه متمایل است. فعالیت حداکثر در ایجاد این عوارض در محدوده طول موج ۲۸۸ نانومتر می‌باشد. علائم حاصل از پرتو پس از چند ساعت تابش ظاهر می‌گردد که عبارتند از: التهاب ملتحمه، نورترسی، درد چشم، التهاب پلک، اشک ریزش و احساس سوزش در چشم. در مراحل حاد عارضه تعطیل کار برای کارگر الزامی می‌باشد. از اثرات دیگر پرتو فرابنفش می‌توان از پیر شدن پوست نام برد که این امر بیشتر در زنان به ویژه در بیمارستانها (قسمت سترون نمودن) شایع است که در این حالت پوست خاصیت ارتجاعی خود را از دست می‌دهد.

## صفاظت در برابر پرتو فرابنفش

۱- آموزش: افراد در تماس با این پرتو باید آموزش لازم را در زمینه اثرات و خطرات آن فراگیرند.

۲- فاصله از منبع پرتو: شدت پرتو با عکس مجذور فاصله از منبع کاهش می یابد

۳- وسایل حفاظت فردی: باید از وسایل حفاظت فردی، به ویژه در هنگام جوشکاری، مانند نقاب صورت، عینک مخصوص، دست کش و پیش بند چرمی استفاده گردد معمولاً استفاده از لباس فلانل بر نوع چرم آن برتری دارد برای مشاغلی مانند کشاورزی استفاده از لباس پنبه‌ای پیشنهاد می شود.

۴- محصور نمودن: با ایجاد اکران مناسب (پرده)، به خصوص در محل جوشکاری، باید افراد دیگر را از پرتو محافظت کرد. می توان از پرده‌ای با جنس پلی وینیل کلراید استفاده نمود. چون رنگ پرده دارای اهمیت ویژه‌ای است، بنا براین، رنگ پرده نباید باز تاب دهنده پرتو باشد و مناسب ترین رنگ، رنگی است که در آن از اکسید زنگ و اکسیدنیتا نیم استفاده شده باشد. ماده حفاظتی دیگر برای محصور سازی، شیشه می باشد که طول موج خطر ناک پرتو را جذب می کند که پیشنهاد می شود در قسمت سترون نمودن در بیمارستان‌ها، از این ماده استفاده گردد.

## ۲-۱-۷ پرتو مادون قرمز

در بیناب امواج الکترومغناطیس از طول موج ۷۵۰ نانومتر تا ۱ میلی متر، بیناب پرتو مادون قرمز می باشد. بیناب مادون قرمز به سه ناحیه تقسیم می شود.

۱- مادون قرمز نزدیک ۷۵۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر

۲- مادون قرمز متوسط ۱۴۰۰ نانومتر تا ۳۰ میکرومتر

۳- مادون قرمز دور ۳۰ میکرومتر تا ۱ میلی متر

منابع پرتو: خورشید و کلیه اجسام ملتهب تولید پرتو مادون قرمز می باشند.

اثرات زیست شناختی پرتو مادون قرمز: مهم ترین اثر زیست شناختی پرتو مادون قرمز به علت افزایش دمای بافت، پس از جذب پرتو، می باشد. پرتو مادون قرمز به طور عمده، به وسیله پوست و چشم جذب می گردد و نفوذ آنها در لایه‌های داخلی پوست بسیار کم است.

حد اکثر عمق نفوذ پرتو مادون قرمز در پوست حدود سه میلی متر است. از عوارض مهم پرتو مادون قرمز روی پوست، ایجاد سوختگی و تیرگی رنگ پوست می باشد. اثر این پرتو روی عدسی چشم باعث ایجاد آب مروارید شده که به اصطلاح آب مروارید شیشه سازان نامیده می شود. ولی در حال حاضر این عارضه در کارگران ذوب فلز و کارگران







# فصل دوم

آلاینده‌های شیمیایی و  
تقسیم بندی آنها



## ۲- آلاینده‌های شیمیایی و تقسیم بندی آنها

کره زمین به وسیله اتمسفر گازی شکل که دارای ترکیب معینی است احاطه شده است. در این اتمسفر حدود ۷۸/۰۹ درصد نیتروژن، ۲۰/۹۵ درصد اکسیژن، ۰/۹۳ درصد آرگون، ۰/۰۳ درصد دی اکسید کربن و مقادیر ناچیزی نئون، هلیوم، کریپتون، هیدروژن، گزنون، مواد رادیو اکتیو، اکسیدهای ازت و اوزون وجود دارد که ممکن است در هر محل با چند درصدی بخار آب مخلوط شود. مقدار هر یک از این گازها که از حد معمول بیشتر شود و یا هر ماده دیگری غیر از آنها که در اتمسفر وجود داشته باشد، ماده آلوده کننده یا آلاینده دانسته می شود.

آلاینده را می توان بر حسب حالات فیزیکی، ترکیب شیمیایی و یا اثرات فیزیکی آنها تقسیم بندی کرد.

### تقسیم بندی آلاینده ها بر اساس حالت فیزیکی

بر این اساس می توان آلاینده ها را به دو دسته گازها و بخارات و مواد معلق تقسیم کرد.

#### ۱- گازها و بخارات

به طور کلی، گاز به ماده ای گفته می شود که در بالای درجه حرارت بحرانی خود قرار دارد و بخار به ماده ای گفته می شود که در حالت گازی در درجه حرارتی قرار دارد که آن درجه حرارت پایین تر از درجه حرارت بحرانی است و به همین دلیل با افزایش فشار می توان آن را به مایع تبدیل کرد. به دیگر سخن، گازها موادی هستند که در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و فشار یک اتمسفر حالت گازی داشته و بخار، حالت گازی موادی است که در درجه حرارت و فشار یاد شده به صورت مایع یا جامد می باشند.

تعداد گازها بسیار زیاد است. برخی در فرایندهای صنعتی به عنوان ماده اولیه مورد استفاده قرار می گیرند و برخی دیگر به عنوان فرآورده های نهایی تولید می شوند. بیشتر گازها دارای بوی نافذ بوده و حتی در مقادیر ناچیز، پس از انتشار، قابل تشخیص هستند. برخی از آنها دارای بوی خاص بوده و در تراکمهای معین می توان این گاز را تشخیص داد. برای نمونه، رنگ گاز کلر سبز و بوی آن نافذ و خفه کننده است و بخارات برم نیز قهوه ای خرمایی و خفه کننده می باشد.

همچنین، تعدادی از گازها دارای رنگ و بوی خاص نیستند و یا به عبارت دیگر بی رنگ و بی بو می باشند و از این رو، وجود آنها به آسانی حس نمی شود. این گازها در صورتی که خاصیت سمی داشته باشند بسیار خطرناک هستند. نمونه هایی از این گونه گازها منواکسید کربن و دی اکسید کربن می باشند.

افزون بر داشتن خواص سمی، برخی از گازها اشتعال پذیرند و ممکن است در صورت عدم تشخیص وجود آنها

و برخورد شعله، آتش سوزی های بزرگ را ایجاد کنند و خسارات جانی و مالی زیادی به بار آورند. از این رو، مسئله نشت گاز، جست و جو و تعیین مقدار آنها در صنعت اهمیتی ویژه دارد.

## ۲- مواد معلق

انتشار و پراکندگی ذرات ذره بینی جامد و یا مایع در یک فاز گازی خاص و یا در هوا، آئرسول نامیده می شود. به این ترتیب، مواد معلق شامل تمام ذرات گوناگونی است که در فضای محیط زیست یا محیط کار به صورت آئرسول موجود باشند. برای این اساس، مواد معلق در برگیرنده گرد و غبار، مه، دود، دمه مه دود و افشانه (اسپری) خواهد بود. در مقابل آئر سول، اصطلاح هیدروسول قرار دارد که به سیستم های پراکنده در آب گفته می شود. سوسپانسیون و امولسیون گونه هایی از هیدروسول هستند.

**گرد و غبار:** گرد و غبار در اثر جدا شدن و شکستن مواد جامد و تبدیل آنها به ذرات کوچک تشکیل می شود و معمولاً در هوا برای مدتی شناور و معلق می ماند. اعمال مکانیکی مانند خرد کردن، اره کردن، شکستن، مته کردن، ساییدن، منفجر کردن و... باعث تولید گرد و غبار می شوند. این ذرات ممکن است بسیار ریز بوده و از ذرات قابل دیدن با چشم تا ذره بینی و فرا ذره بینی تغییر کنند. انتشار و پراکندگی ذات گرد و غبار در محیط می تواند بر روی افرادی که با آن تماس می یابند اثر نامطلوب به جا گذاشته و عوارض و بیماری های گوناگونی ایجاد کند. عوارض و بیماری های حاصله، به جنس گرد و غبار، اندازه ذرات، طول مدت استنشاق و حساسیت فردی بستگی دارد.

**مه:** مه عبارت است از آئر سل های قابل دیدن که به صورت ذرات و قطرات ریز مایع در هوا تولید می شوند. مه در اثر تراکم بخار آب در شرایط فیزیکی خاص از نظر دما و فشار ایجاد می گردد. برخی از آلاینده ها در صنعت به شکل مه در هوا منتشر می شوند. برای نمونه، در عملیات آب کاری کروم، بخارات اسید کرومیک به صورت میست (مه) اسیدی در آمده و هوای محیط کار را آلوده می سازد.

**دود:** دود در اثر سوختن مواد آلی مانند چوب، روغن، چربی، بافت های حیوانی، لاستیک و... تولید می شود و عبارت است از ذراتی که در اثر سوختن ناقص دارای مقدار زیادی کربن هستند.

**دمه:** دمه یا دود فلزی عبارت است از ذرات فلزی جامد که از سطح فلز مذاب خارج شده در هوا منتشر می شوند. تشکیل دود فلزی معمولاً با انجام یک واکنش شیمیایی مانند اکسید اسیون همراه است. ذرات دود فلزی بسیار کوچک اند و اندازه آنها معمولاً کمتر از یک میکرون (۰/۲ تا ۰/۳ میکرون) می باشد. به همین دلیل، دودهای فلزی پس از استنشاق می توانند به سادگی به قسمت های پایینی ششها (حبابچه های ششی) رسیده و سپس همانند گازهای

تنفسی به داخل جریان خون سرازیر گردیده و عوارض شدید را ایجاد کنند.  
دودهای فلزی در اثر ذوب فلزاتی مانند سرب، کادمیوم، روی، آهن و... تولید می‌شوند و خطرهای آنها برای کارگرانی که در این صنایع کار می‌کنند بسیار زیاد است.

**مه دود:** مه دود یا اسماگ اصطلاحی است که از دو واژه مه و دود (فوغ و اسموک) برگرفته شده و به آلودگی‌های وسیع اتمسفری ناشی از آلاینده‌های صنعتی و منابع طبیعی اطلاق می‌شود. آلودگی هوا در شهرهای بزرگ اغلب از نوع مه دود است.

**افشانه:** به کار بردن آثرسولها، سوسپانسیونها و یا امولسیونها تحت فشار و به صورت پاشیدنی به نام افشانه شناخته می‌شود. در برخی صنایع، به ویژه در صنعت خودروسازی، رنگ آمیزی بدنه خودرو به روش افشانه انجام می‌گیرد و ماده رنگی به شکل ذرات بسیار ریز بر روی سطح پاشیده می‌شود. همچنین، در کشاورزی و بهداشت، مواد آفت کش و حشره کش‌ها به وسیله تلمبه سم پاش به صورت افشانه به مصرف می‌رسد.

**سوسپانسیون:** سوسپانسیون عبارت است از تعلیق ذرات جامد در مایع که برای مدت کوتاه یا طولانی پایدار و برقرار بماند. ثبات و پایداری تعلیق به جنس مواد به کار رفته، اندازه ذرات معلق و نیز وجود مواد خیس کننده و پخش کننده بستگی دارد. مواد پخش کننده خاصیت کشش سطحی را پایین آورده و به پایداری تعلیق کمک می‌کنند.  
**امولسیون:** امولسیون عبارت است از تعلق ذرات ریز مایع در یک مایع دیگر که به کمک مواد امولسیون ساز انجام می‌پذیرد. نمونه از امولسیون طبیعی، شیر پستانداران است که در آن کازئین نقش امولسیون سازی دارد.

### تقسیم بندی آلاینده‌ها بر پایه اثرهای فیزیولوژیک

به طور کلی، تقسیم بندی آلاینده‌ها بر این پایه نمی‌تواند رضایت بخش باشد، زیرا در مورد گازها و بخارات نوع اثر فیزیولوژیک به تراکم ماده بستگی خواهد داشت. مثلاً، یک گاز یا بخار در یک تراکم مشخص ممکن است دارای خاصیت بیهوشی آور باشد، در حالی که همان ماده در تراکم کمتر فاقد اثر بیهوشی آور بوده و بر دستگاه خون ساز اثر گذارد. اگرچه قرار دادن یک ماده خاص در یک دسته ویژه و جدا گانه به طور درست امکان پذیر نیست، اما می‌توان تقسیم بندی آلاینده‌ها را بر پایه اثرهای فیزیولوژیک به صورت زیر خلاصه کرد.

#### ۱- مواد التهاب آور و محرک

مواد محرک دارای اثر سوزنده و تاول آور بوده و سطح مخاط مرطوب را متورم می‌کنند. در مورد اثرات سوء ناشی از این مواد گفتنی است که عامل غلظت دارای اهمیت بیشتر نسبت به عامل زمان و طول مدت تماس می‌باشد.

برخی مواد محرک قسمت بالایی دستگاه تنفسی را بیشتر تحت تأثیر قرار داده، آسیب می‌زنند. از جمله این مواد می‌توان به آلدئیدها، گرد و غبارهای قلیایی، آمونیاک، اسید کرومیک، اسید فلئوئوریدیک، گازهای سولفور و سولفوریک اشاره کرد.

تعدادی از مواد محرک هم قسمت بالایی و هم بافت شش را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مانند فلئوئور، کلر، برم، ید، اکسیدهای کلر، کلروسیانوژن، برومورسیانوژن، کلرورهای گوگرد، تری کلرور فسفر، پنتاکلرور فسفر، دی متیل سولفات، دی اتیل سولفات و ازون.

سرانجام، برخی مواد، محرک قسمت پایینی دستگاه تنفس و حبابچه‌های ششی هستند که عبارت‌اند از: دی اکسید ازن، تری اکسید ازن، فسژن و تری کلرور آرسینیک.

تماس شدید با محرک‌های ریوی حتی می‌تواند به مرگ حاصل از خفگی منجر شود.

## ۲- مواد خفگی آور

مواد خفگی آور اثر خود را به علت اختلالی که در اکسیداسیون بافتها ایجاد می‌کنند، ظاهر می‌سازند. این دسته از مواد به دو گروه مواد خفگی آور ساده و مواد خفگی آور شیمیایی تقسیم می‌شوند. مواد خفگی آور ساده، گازهایی هستند که باعث پایین آمدن فشار نسبی لازم جهت اشباع خون از اکسیژن خواهند شد. از جمله این مواد می‌توان به دی اکسید کربن، نیتروژن، متان، اتان، نیتروژن، هلیوم و اکسید ازن اشاره کرد.

از سوی دیگر، مواد خفگی آور شیمیایی به علت داشتن اثر شیمیایی، عمل حمل اکسیژن به وسیله خون از ششها را مختل کرده و یا اکسیداسیون بافتها را (هر چند که خون دارای اکسیژن کافی باشد) به هم می‌زند. منو اکسید کربن، که با هموگلوبین ترکیب می‌شود، سیانوژن، اسید سیانیدر یک و نیترویلها که از اکسیداسیون بافتها به وسیله کاتالیستهای سلولی جلوگیری می‌کنند، از جمله این مواد هستند. همچنین، آنیلین، متیل آنیلین، دی متیل آنیلین، تولوئیدین و نیترو بنزن تولید مت هموگلوبین کرده فشار خون را پایین می‌آورد و باعث اختلال تنفس می‌شود.

## ۳- مواد بیهوشی آور و مخدر

این دسته از مواد اثر خود را به عنوان مواد بیهوشی آور ساده بدون ایجاد عوارض شدید سیستمیک ظاهر می‌کنند و تعدادی از آنها دارای اثر رخوت آور بر روی سلسله اعصاب مرکزی می‌باشند. در زیر برخی از این مواد به ترتیب و بر حسب زیاد شدن خاصیت بیهوشی آورشان معرفی شده‌اند:

— هیدرو کربنهای استیلنی

— هیدرو کربنهای اتیلنی



– اتیل اتر و ایزو پرو پیل اتر

– هیدرو کربنهای پارافینی

– کتونهای آلیفاتیک

– الکل‌های آلیفاتیک

– استرها

#### ۴- سموم سیستمیک

– موادی که باعث آسیب برخی از اندام‌های داخلی می‌شوند، مانند بیشتر هیدرو کربنهای هالوژنه.

– موادی که باعث آسیب دستگاه خون ساز می‌شوند، مانند بنزن، فنولها، تولوئن، گزیلن و نفتالن.

– سمومی که باعث آسیب عصبی می‌شوند، از قبیل سولفور دو کربن، متانول و تیوفن.

– فلزات سمی مانند سرب، جیوه، کادمیوم، منگنز، بریلیوم، آنتی موان و ..

– مواد معدنی غیر فلزی سمی مانند آرسنیک، فسفر، گوگرد، فلئوئورها و سلنیوم.

#### ۵- سایر مواد معلق غیر از سموم سیستمیک

– گرد و غبارهای سمی که ایجاد فیبروز ششی می‌کنند، مانند سلیس و آسبست.

– گرد و غبارهای بی اثر، مانند کربن و سیمان.

– گرد و غبارهای آلی که حساسیت ایجاد می‌کنند، مانند گرده گیاهان، چوب و ...

– مواد محرک، مانند اسیدها، قلیاها، کروماتها و فلئوئورها.

– باکتری‌ها و سایر موجودات ذره بینی.

### گرد و غبار

ترکیب گرد و غبار در واقع مشابه ترکیب همان جسمی است که گرد و غبار از آن تولید شده است. گرد و غبار ممکن

است دارای منشأ معدنی باشد مانند گرد و غبار حاصل از شکستن و خرد شدن سنگهای معدنی و نیز ممکن است منشأ

آلی داشته باشد، مانند گرد و غبار گندم، آرد، پشم و ..

و یا منشأ آن مواد سنتتیک باشد، همانند گرد و غباری که از ترکیبات مواد شیمیایی آلی و معدنی تولید می‌شود،

مانند کروماتها و بی کروماتها.

**خواص عمومی گرد و غبار:** ذرات گرد و غبار و سایر آئروسولها پس از تولید و انتشار در هوا، فضا و محلی را

اشغال می‌کنند. این ذرات ممکن است ضمن تنفس وارد بدن شده و بسته به نوع، مقدار و خواص خود عوارضی را ایجاد کنند. به طور کلی، هنگامی که جسم جامد و یا مایع به ذرات کوچک تقسیم و در هوا پراکنده می‌شود، دو نوع تغییر اصلی در آن ظاهر می‌شود:

الف) سطح خارجی آن به مقدار زیادی گسترش می‌یابد.

ب) فضایی که جسم پراکنده اشغال می‌کند به مراتب گسترده تر از حجمی است که جسم نخستین داشته است. برای مثال، اگر یک سانتی متر مکعب کوارتز به ذراتی که یک میکرون مکعب حجم دارند، تقسیم شود در مجموع ۱۰۱۲ ذره با سطح کل شش متر مربع ایجاد خواهد شد، این در حالی است که جسم نخستین تنها شش سانتی متر مربع سطح داشته است.

این تغییرات باعث دگرگونی شدید خواص فیزیکی و شیمیایی ذرات تولید شده می‌شوند. برای نمونه، شدت اکسیداسیون در این ذرات افزایش چشمگیر خواهد یافت به گونه‌ای که ذرات ذغال سنگ و پودر آلو مینیوم فلزی می‌توانند در هوامنفجر شده و بسوزند. به همین صورت شدت تبخیر، حلالیت، جذب سطحی و فعالیت الکتروستاتیکی فزونی می‌یابد. جذب قشری از گاز بر روی سطح ذرات ممکن است باعث تندی یا کندی واکنش‌های شیمیایی شود و عامل دیگری مانند رطوبت و بخار آب در آنها تأثیر گذارد. از آنجا که اثرهای فیزیولوژیک گردوغبار همیشه همراه و وابسته به فعالیتهای شیمیایی و فیزیکی آن است، معمولاً ذرات کوچکتر اثری بیشتر و شدیدتر بر بدن داشته و دارای اهمیت فیزیولوژیک فزونتر هستند.

**خاصیت ته نشینی ذرات:** یک ماده ریز ذره بینی همانند سایر مواد شناور در هوا، به دلیل نیروی گرانش به سوی زمین کشیده می‌شود، اما به علت سطح خارجی نسبتاً بزرگ از یک سو و مقاومت نسبی هوا از سوی دیگر، این ذره بر اساس قانون گرانش با افزایش سرعت در هوا سقوط نمی‌کند، زیرا پس از آغاز سقوط، نیروی مقاومت هوا بر سطح آن وارد می‌گردد. ته نشینی ذرات در هوا برحسب سانتی متر در ساعت اندازه‌گیری می‌شود. به این ترتیب می‌توان گفت که گردوغبارها در هوا دارای ثبات قابل ملاحظه‌ای هستند و برای مدتهای طولانی در هوا پایدار می‌مانند. به دیگر سخن، کوچکترین ذرات موجود در هوا جزئی از خود هوا خواهند بود.

باتوجه به خواص گوناگون گردوغبار و انتشار ذرات در جاهای دور از منشأ تولید، مسئله کنترل صنایعی که گرد و غبار ایجاد می‌کنند، اهمیتی زیاد دارد. در تصفیه‌ء هوا، خواص ذرات و دینامیک آنها بسیار مهم می‌باشند. از نظر فیزیولوژیک نیز به علت ویژگی‌هایی که این ذرات برای نفوذ به داخل بدن دارند و نیز توانایی ورود برخی از آنها به داخل دستگاه تنفسی و ایجاد عوارض و بیماریهای خاص، قابل توجه‌اند.

**حرکت برونین:** جرم ذرات ذره بینی اندازه‌ای کوچک است که در اثر نیروی وارده از طرف گاز یا هوایی که در آن شناورند به اطراف رانده می‌شوند. به این ترتیب، ذرات دارای حرکات نوسانی هستند که به نام حرکت برونین شناخته می‌شود. حرکت برونین ذرات به پایداری تعلیق کمک می‌کند.

**خاصیت چسبندگی ذرات:** گرد و غبار موادی مانند کوارتز و سنگ مرمر در مقایسه با برخی دیگر از ذرات بسیار ریزمانند دودهای فلزی همچون اکسید منیزیم و... از نظر به هم چسبیدن تفاوتی چشم گیر دارند. ذرات دود فلزی تازه تولید شده معمولاً دارای اندازه‌ای حدود  $0.2$  تا  $0.3$  میکرون می‌باشند و به این دلیل در هوا دارای حرکات شدید برونین می‌باشند و در نتیجه امکان برخورد آنها با یکدیگر در هوا زیاد است. این ذرات در اثر برخورد با یکدیگر چسبیده و تولید توده‌های متراکم می‌نمایند. این موضوع باعث افزایش وزن شده و می‌تواند ته نشینی ذرات را به علت نیروی گرانشی سبب شود. هر چه توده دود یا ابر فلزی دارای عمری بیشتر باشد و مدتی بیشتر از زمان تولید آن گذشته باشد، تعداد این قبیل توده‌های متراکم زیادتر و اندازه آنها بزرگتر خواهد بود. به همین علت است که گفته می‌شود دود فلزی تازه تولید شده بسیار خطرناک تر از دودهای فلزی که مدتی از تولیدشان گذشته است، می‌باشد. بر عکس، ذرات گردوغبار سیلیس و کوارتز دارای خاصیت چسبندگی نمی‌باشند و اندازه ذرات آنها نیز بزرگتر (حدود یک میکرون و بیشتر) است که در نتیجه توده‌های متراکم ایجاد نخواهند کرد. این موضوع اختلاف میان ذرات گردوغبار و ذرات فلزی را به خوبی نشان می‌دهد.

البته شایان ذکر است که حرکت هوا و نیز وجود رطوبت در ایجاد توده‌های متراکم و به هم چسبیده اثر زیاد دارند. به هم خوردگی هوا، تشکیل توده‌ها را در اثر برخورد سرعت می‌بخشد، اما به ته نشینی آنها کمک نخواهد کرد. همچنین، رطوبت کمتر از حد اشباع، اثری چندانی در حالت چسبندگی ندارد. در صورتی که رطوبت در حد اشباع باشد عاملی عمده در به هم چسبیدن ذرات انگاشته می‌شود به گونه‌ای که بخار آب بر روی ذره متراکم شده و اندازه و وزن ذره را افزایش می‌دهد.

**پدیده تندال یا خاصیت نوری:** هر گاه ذرات جامد یا مایع به صورت ذرات ریز و پراکنده در هوا موجود باشد، تابش پرتو نورانی و مسیر آن در اتاق تاریک قابل دیدن خواهد بود این آزمایش توسط تندال انجام گرفت. با این آزمایش می‌توان به بود یا نبود ذرات شناور و گردوغبار در محیط تاریک پی برد. خواص نوری ذرات به شکل، شفافیت و اندازه آنها بستگی دارد.

**خواص الکتریکی:** گاهی ذرات گردوغبار دارای بار الکتریکی هستند و به همین علت به سوی ذرات یا سطوحی که بار الکتریکی ناهمنام دارند، جذب می‌شوند. هر گاه به ذرات گردوغبار بار الکتریکی القا شود، تمایل به تشکیل

توده‌ها زیاد می‌گردد. این موضوع اساس کار گونه‌ای از تصفیه‌کننده‌های هواست که به نام رسوب دهنده‌های الکتروستاتیکی شناخته می‌شوند. در این تصفیه‌کننده، هوای حاوی ذرات در یک میدان الکتریکی بسیار شدید قرار می‌گیرد که در اثر آن ذرات موجود بار داده شده و سپس جذب سطحی با بار مخالف می‌شود. در صنعت سیمان از این وسیله برای زدودن گردوغبار سیمان از هوای خروجی از دودکش استفاده می‌شود.

**خاصیت خیس شونده‌گی ذرات:** خیس شدن در مرحله نخست یک پدیده جذب سطحی است که در آن، سطح ذرات با قشر نازکی از آب پوشیده می‌شود. بیشتر مایعات به گسترده شدن بر روی سطوح تمایل دارند، اما نیروی زیادی باید اعمال شود تا گردوغبار خیس و مرطوب شود. این امر بدان علت است که ذرات با قشری از هوا پوشیده شده‌اند. خیس شدن ذرات در کنترل گردوغبار از اهمیتی زیاد برخوردار است. در گروهی بزرگ از تصفیه‌کننده‌های هوا که به نام جمع‌آوری‌کننده‌های تر خوانده می‌شوند، اساس تصفیه هوا وزدودن آلاینده‌های ذره‌ای خیس کردن ذرات می‌باشد.

**سه عامل زیر در خیس کردن ذرات گردوغبار اهمیت دارد:**

– تماس شدید، نزدیک و دراز مدت بین گردوغبار و آب  
– به کار بردن فوری آب در منشا تولید گردوغبار، زیرا حرارتی که در تولید گردوغبار در اعمالی مانند مته کردن، ساییدن و... حاصل می‌شود، از جذب هوا بر روی ذره جلوگیری می‌کند و نیز سرازیر شدن و فوران دائمی گردوغبار در محل تولید، هوا را کنار می‌زند.  
– استفاده از مواد خیس‌کننده مانند دترژانتها می‌تواند قدرت خیس‌کنندگی آب را افزایش دهد.

## سم شناسی صنعتی

سم شناسی یا توکسیکولوژی، علمی است که درباره شناسایی سموم گوناگون، خواص و اثرهای آنها بر روی موجودات زنده و نیز جست و جو، نمونه برداری و اندازه‌گیری آنها در محیط زیست و در بدن موجودات زنده و یا مرده بحث می‌کند. سم شناسی، برحسب آنکه در چه رشته‌ای از علوم به کار گرفته شود، به انواع زیر تقسیم می‌شود:

- سم شناسی پزشکی و بالینی
- سم شناسی غذایی و دارویی
- سم شناسی محیط
- سم شناسی پرتوها





در مسمومیت حاد، معمولاً ماده سمی یک باره به مقدار نسبتاً زیاد با شخص تماس پیدا می‌کند و از راه معین تأثیر می‌کند. عوارض و علائم مسمومیت حاد اغلب شدید و سریع بوده و در صورت نرسیدن کمک یا عدم درمان به مرگ منتهی می‌شود.

در مسمومیت مزمن، معمولاً ماده سمی به مقدار اندک یا جزئی، در نوبت‌های متعدد و در مدت زمان دراز وارد بدن می‌شود و آثار و علائم آن نیز به کندی و پس از گذشت زمان نسبتاً درازی ظاهر می‌گردد. به علت کم بودن مقدار ماده سمی و بروز نکردن یکباره عوارض، مسمومیت مزمن ممکن است مدتی طولانی پنهان باقی بماند و به ظاهر خود شخص یا سایر افراد از وقوع آن نا آگاه باشند، در صورتی که اگر در همان زمان آزمایش‌های ویژه زیست‌شناختی، زیست‌شیمیایی، پرتو نگاری و... انجام شود، نشانه‌های مسمومیت شناخته خواهند شد.

در مسمومیت حاد جلوگیری از مرگ محدود و مشکل است، اما در مسمومیت مزمن اغلب می‌توان پیش از آنکه مسمومیت پیش رفت نموده و عوارض سختی را ایجاد کند، از آن پیش‌گیری کرد و حتی در برخی موارد در صورتی که تماس با ماده سمی به موقع قطع شود، عارضه مربوطه نیز خود به خود از بین خواهد رفت.

**مسمومیت‌ها را می‌توان از دیدگاه علت بروز نیز به گونه‌های زیر تقسیم کرد:**

الف) مسمومیت اتفاقی

ب) مسمومیت عمدی

پ) مسمومیت شغلی

مسمومیت اتفاقی به چند دلیل رخ می‌دهد. گاهی مسمومیت در اثر نا آگاهی یا بی‌دقتی به گونه‌ای برای فرد یا افراد پیش می‌آید و شخص در محیط مسموم‌کننده وارد می‌شود.

زمانی نیز مسمومیت اتفاقی در اثر مصرف اشتباهی دارو یا استفاده بیش از اندازه آن روی می‌دهد. همچنین، گاهی مسمومیت اتفاقی به علت مصرف غذای نا مناسب، ناسالم، آلوده و یا مصرف سموم مشابه با مواد غذایی و... بروز می‌کند. معمولاً، تعداد مسمومیت‌های اتفاقی زیاد است، اما می‌توان با آموزش و بالا بردن آگاهی همگانی از تعدادی از آنها جلوگیری کرد.

مسمومیت عمدی را می‌توان به دو نوع مسمومیت به قصد خودکشی و مسمومیت جنایی تقسیم کرد.

در مسمومیت شغلی، شخص در اثر کار با ماده زیان آور و سمی در مدت زمان طولانی به عوارض و علائم مسمومیت دچار می‌شود.

در مسمومیت اتفاقی و عمدی، در مرحله نخست، راه ورود ماده سمی، خوراکی و سپس تنفسی و بندرت

پوستی است و مسمومیت در بیشتر موارد از نوع حاد می‌باشد. (مسمومیت دارویی معمولاً از نوع خوراکی، گاهی از راه تزریق و بندرت از طریق پوست اتفاق می‌افتد.) در مسمومیت شغلی راه ورود ماده سمی در درجه اول، تنفسی و در مرحله دوم پوستی است. اگر مسمومیت در هنگام کار از طریق خوراکی روی دهد، مسمومیت اتفاقی انگاشته می‌شود، زیرا در طول زمان کار افراد باید از خوردن مواد غذایی بپرهیزند.

در مسمومیت‌های اتفاقی، عمدی و دارویی که بیشتر از راه خوراکی رخ می‌دهد، آثار و بقایای سموم در محتویات معده و روده جست و جو می‌شود. جست و جوی سم در افراد زنده و یا مرده انجام می‌گیرد. در صورت اخیر، می‌توان برخی سموم را در اندام‌ها و بافتها پس از کالبد شکافی پیدا کرد که این مسئله از دیدگاه پزشکی قانونی و جنایی اهمیت خواهد داشت.

در مسمومیت‌های شغلی معمولاً مسمومیت از نوع مزمن بوده و آثار و بقایای سموم در درجه نخست در محیط کار و هوای کارگاهها جست و جو و اندازه‌گیری می‌شود و بررسی بر روی افراد زنده و کارگران انجام می‌گیرد. در این حال، با آزمایش مواد زیست‌شناختی مانند ادرار، خون، مدفوع، عرق، شیر، مو، ناخن و... می‌توان به وجود مواد سمی و حتی مقدار آنها پی برد.

امروزه با پیشرفت صنعت و فن آوری تعداد مسمومیت‌های شغلی رو به افزایش است و موضوع از دیدگاه بهداشت حرفه‌ای اهمیتی بسزا یافته است. از این روست که گفته می‌شود همراه با ایجاد و برپایی صنایع، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، در تمام واحدهای تولیدی می‌باید واحد بهداشت حرفه‌ای برپا نمود و مسایل سم‌شناسی صنعتی و مسمومیت‌ها را با نظارت کارشناسان مربوط حل کرد.

**سم‌شناسی صنعتی و پیشینه آن:** سم‌شناسی صنعتی بخشی از سم‌شناسی است که اختصاصاً در محیط‌های کار و صنایع گوناگون که کارگران مشغول انجام وظیفه‌اند، اعمال می‌شود. سم‌شناسی صنعتی یکی از بخش‌های علم بهداشت حرفه‌ای است. مفهوم سم‌شناسی صنعتی آن است که بتوان در محیط کار عوامل شیمیایی زیان آور را شناخت و از چگونگی اثر و زیانهای ناشی از آنها آگاه شد و سپس بر پایه روشهای خاصی این مواد را نمونه برداری و اندازه‌گیری کرد و نتایج حاصل از آزمایشها را با مقادیر مجاز و معیارها مقایسه سرانجام با ارایه پیشنهادهایی از تماس بیشتر کارگران با آنها جلوگیری نمود.

سم‌شناسی صنعتی و به عبارتی مطالعه بر روی مسمومیت‌های شغلی از آن زمان که انسان در رشته‌های گوناگون علوم پیشرفت کرد و به ویژه با روشهای شیمیایی به تهیه مواد گوناگون پرداخت و همچنین ماشین را برای بالا بردن سطح تولید به کار گرفت، آغاز شده است. البته شایان ذکر است که پیشینیان نیز از سموم و مواد گوناگون شیمیایی





۳- تغییرات زیست‌شناختی و سوخت و سازی

۴- تجمع و ذخیره شدن

۵- دفع

حال به شرح کوتاه هر یک از مراحل پرداخته می‌شود.

## ۱- تماس و نفوذ

همان‌گونه که پیشتر گفته شد، مهمترین و نخستین راه ورود و نفوذ موادمسمومی به بدن در مسمومیت‌های شغلی، دستگاه تنفس و پس از آن پوست می‌باشد. مسمومیت شغلی به تدریج از طریق گوارشی ایجاد می‌شود.

به طور کلی، راه‌های اصلی موادمسمومی به بدن عبارت‌اند از: تنفس، پوست و دستگاه گوارش.

**الف) تنفس:** دستگاه تنفسی انسان از دو بخش بالایی شامل بینی گلو و مجاری عبور هوا و بخش پایینی یعنی ششها تشکیل شده است. بینی، گلو، برنشها و برنشولها مجاری عبور هوا هستند (بخش بالایی) و به حبابچه‌های ششی (بخش پایینی) منتهی می‌شوند. حبابچه‌ها سلولهای حساس و ظریف شش را تشکیل می‌دهند.

موها در درون بینی موانعی هستند که می‌توانند موادمسمومی را به دام اندازند و از ورود آنها به سایر قسمت‌های دستگاه تنفسی جلوگیری کنند. هم‌چنین، رطوبت درون بینی، حنجره، نای و نایژه مقداری از مواد استنشاق شده را به خود می‌گیرند، در حالی که گازها، بخارات و ذرات بسیار ریز می‌توانند مستقیماً وارد ششها و حبابچه‌های ششی شوند. تبادلات گازی به علت تماس خون با حبابچه‌ها انجام می‌گیرد و گازهای تنفسی در حبابچه‌ها از دیواره نازک مویرگ‌ها به سرعت به درون جریان خون نفوذ می‌کنند. اگر هوای تنفسی دارای گاز و بخاراتی باشد، این الاینده‌ها به همین صورت می‌توانند وارد جریان خون شوند. اگر گاز یا بخار در آب محلول باشد، بخش بزرگ آن در دیواره‌های مرطوب گلو و مجاری هوایی جذب شده و در نتیجه مقدار کوچکی از آن ممکن است به حبابچه‌های ششی برسد و به درون خون نفوذ نماید. از آنجا که حبابچه‌های ششی از بخشهای حساس دستگاه تنفسی هستند، یک گاز سمی و یا محرک ممکن است اثرات نامطلوبی بر آنها بجا گذاشته و موجب آسیب آنها شود. به این ترتیب، حلالیت گاز و یا بخار در آب و به ویژه گازی که اثرات تحریک‌کننده و التهاب‌آور داشته باشد از نظر سم‌شناسی اثری خاص دارد. هم‌چنین، ورود گردوغبار، دود و مه به درون دستگاه تنفس به اندازه ذرات آنها بستگی دارد. ذرات بزرگتر معمولاً در بخشهای بالایی و ذرات کوچکتر در بخشهای پایینی دستگاه تنفس جایگزین و جذب می‌شوند. هر چه اندازه ذرات کوچکتر باشد مقداری از آن که به حبابچه‌ها می‌رسد بیشتر و اثرات آن نیز، بسته به نوع گردوغبار،

شدید تر و زود تر ظاهر می‌گردد. ذراتی که وارد دستگاه تنفس می‌شوند اندازه‌های گوناگونی دارند. ذراتی که از پنج میکرون کوچک ترند می‌توانند وارد حبابچه‌های ششی شوند و از این رو آنها را ذرات قابل استنشاق می‌نامند. ذرات بزرگ تر از پنج میکرون در قسمتهای مختلف دستگاه تنفسی بعد از رسیدن به حبابچه‌ها به دام می‌افتند و از این رو به آنها ذرات غیر قابل استنشاق گفته می‌شود.

به دام افتادن ذرات در مجاری دستگاه تنفسی به دو علت صورت می‌گیرد:

الف) علت فیزیکی شیمیایی که خود شامل:

– رسوب و ته نشینی ذرات در اثر نیروی گرانش

– برخورد ذرات به دیواره مجاری هوایی و به دام افتادن آنها

– متراکم شدن

– حرکت بروین ذرات

حرارت موجود در دستگاه تنفسی، متراکم شدن و حرکت بروین ذرات را تشدید می‌کند.

دلایل یاد شده موجب می‌شوند که مقداری از ذرات استنشاق شده در بخش‌های بالایی دستگاه تنفسی باقی مانده و جایگزین شوند. شایان ذکر است که تعدادی از ذرات بسیار کوچک، که وارد حبابچه‌ها شده‌اند، ممکن است به علت حرکت بروین و در اثر بازدم به بیرون بازگردند. اندازه این ذرات معمولاً از  $1/10$  میکرون کمتر است. این نظام پاکسازی ششها بوده و وسیله‌ای که از گرفتگی بافت شش و حبابچه جلوگیری می‌نماید، زیرا در غیر این صورت، ممکن بود ششهای افرادی چون معدن چیان، که در تماس دائم با گردو غبار هستند، پس از مدتی کوتاه به طور کلی بسته شوند. در صورتی که چنین نبوده و سالها فرد در محیط پر گردو غبار می‌تواند دوام آورد.

ب) علت فیزیکی: در اپیتلیوم بخش‌های بالایی دستگاه تنفس سلول‌هایی وجود دارد به نام سلول‌های مژه دار که از آنها مایع سیلیا ریک ترشح می‌شود. این سلول‌ها دارای موهایی هستند که دارای حرکت موجی بوده و می‌توانند مواد زاید چسبیده شده را به سوی بالا حرکت دهند. حرکت آنها حدود میلی‌متری در دقیقه است و به این ترتیب مواد پس از بالا آمدن و رسیدن به بخشهای بالایی دستگاه تنفس به وسیله سرفه به شکل خلط خارج می‌شوند و بخش بالایی دستگاه تنفس از مواد زاید پاک می‌گردد. البته ممکن است بخشی از مواد بالا آمده از راه مری به دستگاه گوارش وارد شوند و به صورت غیر مستقیم جذب گردند. سلول‌های مژه دار در حبابچه‌های ششی وجود ندارند.

و اما در مورد دفع مواد از بخش پایینی دستگاه تنفس سه نظریه وجود دارد:



برخی مواد خاصیت خورندگی و سوزانندگی داشته و بر روی پوست سالم اثر می‌کنند (مانند اسیدها و قلیاها) و بسته به نوع ماده خورنده و سوزاننده و مدت تماس، ممکن است ایجاد زخم‌های عمیق و اولسره نمایند. برای نمونه، اسید فلوئوریدریک زخم‌های عمیقی در پوست ایجاد می‌کند که بهبود آن به زمان طولانی نیاز دارد. همچنین، تنفس برخی مواد سمی مانند اکسید آرسنیک در مخاط بینی، زخم‌های سرطانی ایجاد می‌کند و در مواردی تیغه‌ی میان دو سوراخ بینی را از بین می‌برد. اثر مواد بر روی مخاط بیش از اثر آنها بر روی پوست است و جذب داروها و سموم از مخاط‌های بدن (مانند دهان، چشم و...) یکی از راه‌های ورودی با ارزش به شما می‌رود. جذب برخی از مایعات از راه پوست که نقطه تبخیر پایین دارند (مانند فنول، کروزل، نیتروبنزن، آنیلین، تترااتیل سرب و تترااتیل پیروفسفات که از سموم آلی فسفره است) گاهی بسیار شدید و باعث مسمومیت‌های خطرناک می‌شود.

تعدادی از گازها و مایعات به مقدار جزئی از پوست سالم و از راه فضای هوایی رشته‌های مو به غدد چربی و سلول‌های آنها رسیده و جذب می‌شوند. بیشتر الکترولیت‌ها و آب به مقداری قابل ملاحظه در پوست نفوذ نمی‌کنند، آلکالوئیدها، فنولها، اسیدآگزالیک، اسید سالیسیلیک، استرها، استات سرب و اولئات سرب به مقدار قابل توجهی جذب می‌شوند. باور براین است که املاح سرب، قلع، مس، آرسنیک، بیسموت، آنتی موان و جیوه در اثر ترکیب با رشته‌ی اسیدهای چرب موجود در غده‌های چربی نفوذ می‌کنند.

نیکوتین، استرکینین و تریاک به آسانی از طریق پوست جذب می‌شوند. نیتروبنزن، دی نیتروبنزن، نیترو تولوئن دی نیترو تولوئن، آنیلین، دی متیل آنیلین و نیترو گلیسیرین از راه پوست به آسانی جذب می‌گردند.

**پ) دستگاه گوارش:** ورود مواد خارجی و جذب سموم از راه دستگاه گوارش که به آن راه خوراکی نیز گفته می‌شود، در برخی مسمومیت‌ها و به ویژه مسمومیت‌های اتفاقی و عمدی اهمیتی زیاد دارد. این دستگاه مجرای است که از دهان آغاز و به مقعد پایان می‌پذیرد و در قسمت‌های گوناگون آن جذب مواد سمی امکان پذیر است. برخی از داروها و سموم مانند آدرنالین و اسید سیانیدریک از راه دهان و مخاط گلو به آسانی و سرعت جذب می‌شوند و به همین گونه معده روده‌ها نیز به خوبی مواد را از خود عبور داده و به درون خود سرازیر می‌سازند. در گذشته تصور می‌شد که معده عضو مترشحه است، اما امروزه مشخص شده است که این عضو می‌تواند برخی از داروها و سموم (مانند الکل) را جذب کند. جذب مواد غذایی به طور کلی از طریق روده کوچک صورت می‌گیرد و حتی برخی از داروها از طریق روده بزرگ و رکتوم قابل جذب می‌باشند. جذب در دستگاه گوارش بر حسب ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی مواد و بر حسب PH قسمت‌های گوناگون این دستگاه و نیز بر حسب طول مدت ورود و این که مستقیماً، تنها و یا همراه مواد خوراکی وارد دستگاه گوارش شده و در روده از راه سیاهرگ باب وارد جریان خون می‌شود و به کبد



انتقال می‌یابد. کبد نقش مهمی را در سوخت و ساز سموم بازی می‌کند و در واقع تبدیل یا خنثی کردن سموم در کبد انجام می‌گیرد.

در مسمومیت شغلی بندرت مواد سمی از راه خوراکی وارد بدن می‌شوند. به طور کلی، کارگران در هنگام کار باید از خوردن و آشامیدن و استعمال دخانیات بپرهیزند. در محیط کار اگر مسمومیتی از راه خوراکی رخ دهد، آن مسمومیت را باید مسمومیت اتفاقی انگاشت.

## ۲- انتشار و جا به جا شدن مواد در بدن

مواد سمی، بر حسب وابستگی خود، به دسته‌های چندی تقسیم می‌شوند:

الف) موادی که به طور یکنواخت در مایعات بدن منتشر شده و در همه جای بدن یافت می‌شوند. اغلب این مواد یک ظرفیتی هستند، مانند سدیم، پتاسیم، سزیم، یونهای کلرید و برمید.

ب) موادی که در کبد و طحال انباشته می‌شوند.

پ) موادی که در استخوانها جمع می‌شوند و آنها را مواد تجمع پذیر در استخوانها می‌نامند.

ت) عناصری که در برخی غده‌ها و بافتها جایگزین می‌گردند، مانند ید که در غده تیروئید و آهن که در هموگلوبین یافت می‌شود.

ث) عناصری که در بافت چربی و یاخته‌های عصبی انباشته می‌شوند.

مواد دسته ی نخست، مواد غیر سمی بوده و زبانی ندارند و جزو الکترولیتهای بدن هستند.

موادی که در دسته چهارم قرار دارند نیز مواد لازم و اختصاصی هستند. موادی که در گروه چهارم جا می‌گیرند از نظر سم شناسی اهمیتی زیاد دارند. کبد و طحال می‌توانند بخشی از مواد خارجی را جذب کنند و از همه مهمتر کبد که بخشی بزرگ از مواد سمی را گرفته، در خود نگه داشته و خنثی می‌سازد. موادی که بر یاخته‌های عصبی اثر می‌گذارند حلالهای آلی و افت کشها و نیز گازهایی همچون رادون می‌باشند. حشره کش‌های کلره در بافت چربی ذخیره می‌شوند و بر روی دستگاه عصبی اثر خاص فیزیولوژیک خواهند داشت. موادی که در استخوانها انباشته می‌شوند بسیار زیادند و بیش از ۶۰ عنصر گوناگون از سرب گرفته تا مواد رادیو اکتیو، استرانسیوم، رادیوم و... را شامل می‌شوند. عناصری از قبیل هیدروژن، کربن، ازت، فلورور، گوگرد و فلزات قلیایی خاکی که شبیه کلسیم هستند، نیز در استخوانها انباشته می‌شوند. ترکیبات فلزی که در استخوان جایگزین می‌شوند (مانند استرانسیوم، باریوم، رادیوم، اورانیوم، بریلیوم، روی و سرب) می‌توانند به جای کلسیم نشسته و رابطه تبادل کاتیونی برقرار کنند. همچنین، آنیونها

مانند سیتراتها و فلوئورها نیز در استخوانها جمع شده و تبادل آنیونی ایجاد می‌کنند. جمع شدن این مواد در بدن به نام بار یا سربار بدن خوانده می‌شود. هر اندازه سن کمتر و شخص جوانتر باشد و یا به زبان دیگر استخوانها فعالیت سوخت و سازی بیشتری داشته باشند، جانشینی مواد و تبادل یونی سریعتر و عملی تر است. در حالی که هر قدر سن بالاتر باشد این عمل کندتر خواهد بود

### ۳- تغییرات زیست شناختی و سوخت سازی

تغییر زیست شناختی یا تغییر شکل سوخت سازی پدیده‌ای است که در آن ماده سمی خنثی می‌شود و مواد غیر قطبی که در چربی محلول اند، به مواد محلول در آب تبدیل شده و از راه ادرار دفع می‌شوند. یک ماده سمی، پس از جذب، ممکن است به شکلهای زیر تغییر کند یا سوخت و ساز شود:

الف- پس از جذب به همان شکل دفع شود و یا به ماده‌ای به سمیت برابر تبدیل شده، آنگاه دفع گردد.

ب- پس از جذب به ماده‌ای که سمیت کمتری دارد تبدیل شده و دفع شود.

پ- پس از جذب به ماده‌ای که سمیتی بیشتر نسبت به ماده اول دارد تبدیل شده و دفع گردد.

ت- پس از جذب، ماده غیر سمی به ماده سمی تبدیل شود.

حالت سوم و چهارم به نام سنتز کننده شناخته می‌شوند. اتیلن گلیکول و متانول خاصیت سمی اندکی دارند که پس از ورود به بدن به ترتیب به اسید اگزالیک و فرم آلدهید تبدیل می‌شوند که هر دو سمی تر از مواد اولیه هستند.

عمل سوخت ساز مواد و واکنشهای شیمیایی که در بدن بر روی آنها انجام می‌گیرد، متفاوت است. برخی از آنها مانند سوخت و ساز هیدروکربورها در کبد انجام می‌گیرد. به طور کلی، واکنشهای اکسیداسیون، احیا، هیدرولیز و سنتز در کبد انجام می‌شود. در اکسیداسیون مواد سمی اکسید می‌شوند، مثلاً الکل به آلدهید و سپس به اسید تبدیل می‌گردد. در احیا، کتونها به الکلها نوع دوم تبدیل می‌شوند. در هیدرولیز عامل بر روی فرمول ماده سمی اثر می‌کند، برای نمونه فسژن با بودن رطوبت هیدرولیز شده و به اسید کلریدریک تبدیل می‌شود. سنتز بیشتر به دفع سم منجر می‌شود و در واقع یک واکنش خنثی سازی است. اگر ماده اولیه آمادگی سنتز را نداشته باشد، ممکن است ابتدا اکسیده یا احیا شده و سپس سنتز گردد، اما برخی از مواد مستقیماً سنتز می‌شوند. واکنشهای سنتز تحت شرایطی از قبیل وجود سیستم آنزیمی ویژه و وجود ماده‌ای که قابلیت سنتز شدن را داشته باشد، انجام می‌گیرد. برای نمونه، وجود مواد پروتئینی، کربوهیدراتها، گوگرد و واکنشهای ناشی از آن، متیل و سایر الکیلهای در سنتز مواد دخالت دارد.



#### ۴- تجمع و ذخیره شدن مواد سمی در بدن

همان گونه که پیشتر گفته شد، مواد سمی پس از ورود به بدن، بسته به وابستگی خود، در یکی از بافتها انباشته می شوند. لازم به یاد آوری است که عواملی وجود دارند که مواد سمی وارد و انباشته شده در بدن را خنثی می سازند و دفع مواد سمی را آسان می کنند. این مواد با نام مواد کیلیک کننده شناخته می شوند. از جمله این مواد می توان به بال اشاره کرد که دو مولکول آن با سرب کیلیک می شود. همچنین، ماده ای به نام کلسیم اتیل دی آمیل تترا استیک اسید یا کلسیم ای دی تی آ که با سرب ترکیب می شود و دفع سریعتر آن را از بدن سبب می شود. با تزریق این ماده مقداری سرب از استخوانها آزاد می شود (سرب ذخیره و سرب بار بدن) می توان با آزمایش ادرار مقدار سرب جذب شده را تعیین نمود. در صورت مسمومیت پیشین و انباشتگی سرب در استخوان، مقدار دفع سرب در ادرار بالا خواهد رفت برخی از مواد نیز وجود دارند که به سادگی سوخت و ساز نمی شوند. اینها را مواد بی اثر نامند. کلسیم ای دی تی آ از این گونه مواد است. برخی از حشره کشها مانند ددت نیز بی اثر انگاشته می شوند و می توانند در بدن تجمع یابند

#### ۵- دفع مواد سمی از بدن

مواد سمی که جذب بدن می شوند، ممکن است به همان شکل اولیه دفع شوند، و یا پس از سوخت و ساز دفع گردند، ممکن است بخشی از گازها و بخاراتی که از راه بینی وارد ششها شده، به وسیله هوای بازدم به بیرون دفع شوند. همچنین، ممکن است مقداری از مواد جذب شده از طریق بزاق، شیر و عرق از بدن خارج شوند اما عمده ترین راه دفع مواد سمی از بدن ادرار و مدفوع می باشد و به ویژه ادرار که با آزمایش آن می توان به سادگی به تماس فرد با مواد سمی پی برد. مواد سمی که وارد بدن شده از راه خون به کلیه ها رسیده و از آنجا همراه با ادرار دفع می شوند و به این ترتیب ادرار شاخصی ارزنده برای نشان دادن ماده جذب شده و مقدار آن خواهد بود. دفع از راه مدفوع کندتر است. مواد محلول در چربی به وسیله کبد و صفرا به درون روده ها وارد شده و همراه مدفوع خارج می گردد. با آزمایش مدفوع می توان مقدار برخی از مواد را تعیین کرد (فلزات). با آزمایش موناخن نیز می توان به وجود برخی از سموم پی برد و مقدار آنها را تعیین نمود. به طور کلی، دفع مواد سمی از راه مو یا ناخن بسیار کند است. آرسنیک از راه مو و ناخن دفع می شود.

در یک جمع بندی راههای دفع مواد سمی از بدن را به این ترتیب می توان بیان نمود:

هوای بازدم، شیر، عرق، بزاق، ادرار، مدفوع، موناخن.

## سم شناسی برضی از فلزات

در اینجا به بحث پیرامون اثرات سم شناختی برخی از فلزات که در صنعت کاربردهای فراوانی دارند و همواره تعداد زیادی از کارگران با آنها در تماس بوده و در معرض خطر ابتلا به مسمومیت‌های شغلی ناشی از آنها هستند، پرداخته می‌شود.

**سرب:** مسمومیت ناشی از سرب بیشتر زمانی اتفاق می‌افتد که این فلز به شکل دود فلزی در آید و از راه ششها جذب شود. جوشکارانی که تیرهای آهنی اندود شده با اکسید قرمز رنگ سرب (سرنج) را جوش می‌دهند ممکن است مقداری از سربی را که به شکل دود فلزی در آمده، وارد ششهای خود کنند. انباشتگی دود فلزی سرب اگر به اندازه لازم باشد، مسمومیت حاد یا مزمن ایجاد خواهد کرد. کارگران صنایع ریخته‌گری، لحیم‌کاری، باتری سازی، ساخت لوله و مخازن آب، تهیه حشره‌کشها، شیمیایی، رنگ سازی، سرامیک سازی، کاشی سازی و..... در تماس با این ماده سمی هستند. بهترین شیوه آگاهی از مسمومیت با سرب، آزمایش خون و ادرار کارگران است. اندازه‌گیری سرب در ادرار نتایج بهتر و قطعی تری را از اندازه‌گیری آن در هوا بدست خواهد داد. مسمومیت با سرب به نام ساتورنیسم یا پلمبیسیم شناخته می‌شود که آثار و علائم آن عبارت‌اند از:

- زیاد شدن مقدار دفع سرب از ادرار
  - افزایش مقدار سرب در خون
  - زیاد شدن مقدار کوپرو پورفیرین در ادرار
  - بروز عوارض دستگاه گوارش مانند قولنج روده، یبوست و حالت تهوع
  - بروز تغییرات خونی مانند پیدا شدن سلولهای منقوط و کم خونی
  - ضعف و پیدایش نشانه‌های مخصوص و سستی در مچ دست و قوزک پا (افتادگی مچ).
  - عوارض مغزی (آنسفالوپاتی) از قبیل سردرد، توهم، فکروخیال، اغما و سرانجام مرگ.
- در مواردی که مسمومیت از راه تنفسی روی داده باشد می‌توان از هوای کارگاه نمونه برداری کرد و سپس نمونه بدست آمده را تجزیه نمود. اگر کارگران از وسایل حفاظت فردی مانند ماسک استفاده می‌کنند، بهتر است موارد زیست شناختی مانند خون و ادرار مورد آزمایش قرار گیرد و میزان سرب موجود اندازه‌گیری شود.
- جذب سرب از راه دستگاه گوارش بسیار کم است و تقریباً تمام سربی که از این راه وارد بدن می‌شود از دستگاه گوارش عبور کرده و دفع می‌گردد. هم چنین، جذب سرب معدنی از راه پوست قابل ملاحظه نیست، اما تتراتیل سرب که یکی از مهم ترین ترکیبات آلی سرب است، چه به صورت مایع و چه به صورت بخار از راه پوست جذب



زیادی از جیوه را دفع کنند. جذب جیوه از راه پوست به مقدار جزئی امکان پذیر است. ترکیبات آلی جیوه مانند دی متیل مرکوری بسیار سمی هستند. فولمینات جیوه نیز عوارض پوستی شدید و زخم‌های عمیق السره ایجاد می‌کند که به نام زخم باروت شناخته می‌شود.

برای درمان مسمومیت با جیوه «درنوع حاد و مزمن» از بال استفاده می‌شود که باعث افزایش دفع جیوه از ادرار می‌شود. حد آستانه مجاز - میانگین زمانی تراکم جیوه در هوا ۰/۵ میلی گرم در متر مکعب می‌باشد

**آرسینک:** شاید بتوان به طور قطع آرسینک را یک فلز دانست. در واقع آرسینک گاهی خواص فلزی و گاهی خواص غیر فلزی از خود نشان می‌دهد، به همین دلیل آن را جزو شبه فلزات به شمار می‌آورند. به علت کاربرد فراوان این عنصر در صنعت و اثرات سمی شدید که خود و سایر ترکیبات آن بر بدن انسان بجا می‌گذارد، در اینجا به اختصار پیرامون اثرات سم شناختی آن مطالبی ارایه می‌شود.

ترکیبات آرسینک در تولید حشره کشهای کشاورزی و موارد علف کش به کار می‌روند. برخی از قارچ کشها و مواردی که برای حفاظت چوب مورد استفاده قرار می‌گیرند، حاوی آرسینک می‌باشند. در صنعت شیشه سازی، تهیه برخی صابونها و موارد رنگی نیز آرسینک کاربرد دارد و هم چنین برای سختی و مقاومت در برابر گرما، به برخی آلیاژها، آرسینک اضافه می‌شود.

خطرات صنعتی آرسینک عمدتاً نتیجه استنشاق گرد و غبار ترکیبات آن در هنگام کاربرد آنهاست، اما دود فلزی آرسینک که در موقع ذوب و تصفیه سنگ معدن آن متصاعد می‌شود نیز می‌تواند منشا خطر باشد. افرادی که مزارع را با ترکیبات آرسینک سم پاشی می‌کنند در معرض تماس پوستی با آنها هستند. البته این افراد در صورتی که به خوبی محافظت نشوند در معرض خطر استنشاق این ترکیبات نیز قرار دارند. آرسینک در خون بیشتر در گلبولهای قرمز جمع می‌شود. نزدیک به ۸۰ درصد از آرسینک جذب شده، در بدن منتشر گردیده و در بافتها ذخیره می‌شود که مهم ترین آنها عبارتند از کبد و سایر احشا، استخوان، پوست و به ویژه مو و ناخنها. دفع آرسینک از بدن کند بوده و از راه ادرار و مدفوع صورت می‌گیرد.

مسمومیت حاد با آرسینک در محیطهای صنعتی بندرت اتفاق می‌افتد، اما در صورت وقوع، نتیجه استنشاق گرد و غبار آن در تراکمهای بالاست. نخستین نشانه‌ها مربوط به تحریک دستگاه تنفس بوده و به صورت سرفه، درد سینه هنگام دم و تنگی تنفس است. سپس سردرد، سرگیجه، ضعف و ناراحتیهای دستگاه گوارش بروز خواهد کرد. مسمومیت حاد در اثر خوردن آرسینک شایع تر بوده و معمولاً نتیجه مصرف آن به قصد خودکشی یا جنایت است. اگر مقدار مصرفی به اندازه کافی زیاد باشد، قربانی در مدت ۲۰ دقیقه خواهد مرد. در مسمومیت مزمن با آرسینک،

بیشتر پوست تحت تاثیر قرار می‌گیرد. امروز، تا حدی اثرات سرطان زایی آرسینک بر روی پوست مورد تایید قرار گرفته است. به هر حال، آرسینک باعث ایجاد زخمهای عمیق و سوختگی شدید پوستی، به ویژه در نقاطی از بدن که بیشتر عرق می‌کند «مانند دورگردن، مچ دست و...» می‌شود آسیب اعصاب محیطی که همراه با درد سوزش و حساسیت و اشکال در راه رفتن می‌باشد نیز مشاهده شده است. گردوغبار آرسینک بر پرده‌های مخاطی اثر داشته و ایجاد ورم ملتحمه، بلفاریت، تورم مخاط بینی، التهاب گلو و حنجره و برونشیت می‌کند. گرفتگی صدا ممکن است نشانه عمده بوده و سوراخ شدن قسمت غضروفی تیغه بینی گاهی در اثر استنشاق آرسینک ایجاد می‌شود

برخی از ترکیبات آلی آرسینک بسیار سمی هستند یکی از آنها لوپزیت است که به عنوان گاز جنگی تاول زا شناخته می‌شود. ترکیب بال برای خنثی کردن اثر گاز جنگی لوپزیت تولید شده است.

احتمال آن که آرسینک ایجاد سرطان شش کند مورد شک و تردید است. تاکنون پژوهشهای فراوانی در این زمینه انجام شده است، اما هنوز شواهد قطعی دال بر اثر سرطان زایی این ماده و ترکیباتش بر روی بافت شش بدست نیامده است، با این وجود، هر چند دلیل روشنی وجود ندارد که ثابت کند آرسینک باعث سرطان شش می‌شود، اما امکان آن را نباید از نظر دور داشت

حد آستانه مجاز - میانگین زمانی تراکم آرسینک در هوا برابر با  $0/2$  میلی گرم در مترمکعب توصیه شده است.

**کروم:** از کروم برای تهیه آلیاژی همراه با نیکل و مولیبدوم و ساختن فولادهای مقاوم در برابر خوردگی استفاده می‌شود. هم چنین، در صنعت آبکاری، دباغی، چرمسازی و به عنوان ماده رنگی در رنگها و جوهرها و نیز در ساخت لاستیک و سرامیک کاربرد دارد.

کروم در ترکیبات خود دارای ظرفیتهای دو، سه و شش است. ترکیبات شش ظرفیتی کروم خطرناک بوده و تماس با آنها آسیبهایی شغلی به بار می‌آورد.

بی کرومات سدیم و بی کرومات پتاسیم در صنعت دارای اهمیت هستند. عوارض حاصل از کروماتها بر روی پوست، زخمهای عمیق اولسره است. در صنعت آبکاری پراکنده شدن میست اسید کرومیک در هوا، موجب سوراخ شدن تیغه بینی کارگران می‌شود در صنعت سیمان، انواعی از سیمان که دارای کروم هستند، باعث عوارض پوستی و درماتیت می‌شوند میزان وقوع سرطان شش در بین کارگران صنایع کروم نیز بالا گزارش شده است.

آستانه مجاز کروم فلزی و ترکیبات کروم دو ظرفیتی و سه ظرفیتی در هوا  $0/5$  و ترکیبات  $6$  ظرفیتی کروم  $0/05$  میلی گرم در مترمکعب است.

**کادمیوم:** کادمیوم در تهیه آلیاژ مورد استفاده در ساخت یا تاقان خودرو و سایر موتورها به کار می‌رود. هم چنین،





ذخیره می‌شود.

در مسمومیت حاد که در اثر استنشاق دی‌اکسید منگنز در تراکم‌های بالا ایجاد می‌شود مخاط دستگاه تنفس تحریک شده و ممکن است فارنژیت و برونشیت ایجاد شود. در این مورد هیچ‌گونه پی‌آمد همیشگی مشاهده نشده است.

در مسمومیت مزمن، آغاز مسمومیت کند بوده و نشانه‌های اولیه غیراختصاصی می‌باشد. علائم شامل سردرد، سستی، خواب‌آلودگی، درد مفاصل و ماهیچه‌هاست. اختلالات دماغی و بی‌ثباتی روحی شامل خنده یا گریه بی‌دلیل، بی‌ارادگی، بی‌خوابی، سرخوشی و... و به دنبال آنها اختلال در گفتار و علائم عصبی و ویژگی بارز مسمومیت بوده و در اثر آسیب گانگلیوتهای قاعده مغز بوجود می‌آید و شباهتی زیاد به بیماری پارکینسون دارد. ناهنجاری در حرکتهای بدنی، به ویژه در گام برداشتن و نگه‌داری تعادل بدن، ظاهر می‌شود. شیوه‌راه رفتن با عجله و با گام‌های کوتاه و یا گام‌های بلند « گام برداری مرغ » می‌باشد با پیشرفت مسمومیت سختی حرکتهای مشهودتر شده و افتادن فرد به دفعات اتفاق می‌افتد و لرزش و رعشه عارض می‌گردد. این حالات هنگام هیجان و خستگی بسیار شدید است. افزایش ترشح بزاق و تعریق نیز مشاهده شده است. برخلاف عوارض گوناگون ناشی از مسمومیت مزمن با منگنز، بیمار به زندگی خود ادامه می‌دهد و به طور کلی می‌توان گفت که مسمومیت مزمن با منگنز، بیماری کشنده‌ای نیست.

قطع تماس به بهبود مسمومیت حاد منجر می‌شود. در مسمومیت مزمن نشانه‌های روانی در موارد خفیف ممکن است پس از قطع تماس تا حدی برطرف شود، اما در بسیاری موارد، درمان علامتی تنها کاری است که می‌توان برای بیمار انجام داد. کاربرد کلسیم‌ای دی‌تی‌آ چندان رضایت‌بخش نمی‌باشد. حد آستانه مجاز دود فلزی منگنز و گرد و غبار ترکیبات آن در هوا به ترتیب برابر با ۵ میلی‌گرم در متر مکعب تعیین شده است.

## سم شناسی حشره کشها

حشره‌کشها عبارتند از ماده یا موادی که منشأ گیاهی یا سنتتیک « معدنی یا آلی » دارند و تنها یا همراه با سایر مواد برای از بین بردن حشرات در بهداشت، کشاورزی و صنعت مصرف می‌شوند. تقسیم‌بندی حشره‌کشها بر اساس موارد استفاده، چگونگی تاثیر و ساختار شیمیایی صورت می‌گیرد. تقسیم‌بندی حشره‌کشها بر مبنای ساختار شیمیایی به شکل زیر است.



- ۱- حشره کشتهای آلی کلره
  - ۲- حشره کشتهای آلی فسفره
  - ۳- کارباماتها
  - ۴- حشره کشتهای آلی گوگردی
  - ۵- حشره کشتهای آلی ازت دار
  - ۶- حشره کشتهای تدخینی
  - ۷- حشره کشتهای معدنی
  - ۸- سینرژستها
  - ۹- سایر موادی که به عنوان حشره کش مصرف می شوند
- در اینجا به شرح کوتاه سه حشره کش نخست که کاربردی فراوان در بهداشت و کشاورزی دارند، پرداخته می شود.

### ۱- حشره کشتهای آلی کلره

این دسته از حشره کشتهای مصنوعی اصولاً به نام هیدروکربنهای هالوژنه نامیده شده اند، اما امروزه به نام حشره کشتهای آلی کلره خوانده می شوند و در بردارنده کربن، نئیدروژن و کلر می باشند و تعداد اندکی از آنها افزون بر سه عنصر یاد شده دارای اکسیژن و گوگرد نیز هستند. در این مواد، کلر در نقاط گوناگون ساختمان هیدروکربن، بر روی زنجیره یا حلقه قرار گرفته و مقدار و محل کلر جایگزین شده، تجزیه پذیری ترکیب در محیط را تعیین می کند. به عنوان یک قاعده کلی، هرچه کلر بیشتری در ساختمان هیدروکربن جایگزین شود، ترکیب، خاصیت آفت کشی فزونتری دارد و نیز تجزیه پذیری آن در محیط کمتر است.

حشره کشتهای آلی کلره به عنوان سموم بسیار قوی و موثر، بر روی دستگاه اعصاب مرکزی عمل کرده و حشرات را می کشند، به این معنی که موجب تحریک مکرر و پیاپی حرکتهای تشنجی شدید، فلج و سرانجام مرگ آنها می شوند.

اثر و عملکرد این ترکیبات به آهستگی انجام می گیرد و حشره ممکن است تا ساعتها پس از تماس با حشره کش زنده بماند و سپس بمیرد.

همان گونه که گفته شد، ترکیبات آلی کلر سموم عصبی هستند و مقادیر زیاد این ترکیبات انتقال آکسونی محرکهای عصبی در دستگاههای عصبی مرکزی و محیطی را قطع می کند. تماس انسان با این عوامل ممکن است

باعث تحریک پذیری، سردرد، ناتوانی در درک زمان، مکان و افراد، پاراستزی، تشنج، اغما، شده و سرانجام به مرگ منتهی شود.

اگر این ترکیبات خورده شوند، معمولاً تهوع و استفراغ شدید رخ می‌دهد. برخی از ترکیبات آلی کلره، به ویژه اندرین که احتمالاً سمی‌ترین ترکیب این دسته آفت‌کشهاست، برای کبد سمی هستند. معمولاً مرگ در اثر مقادیر زیاد، مانند خوردن اتفاقی و یا به قصد خودکشی این ترکیبات، رخ می‌دهد. اصول درمان عبارتند از:

جلوگیری از جذب بیشتر هیدروکربنهای کلره به وسیله ایجاد استفراغ، شست و شوی معده و تجویز خوراکی ذغال فعال.

تجویز اکسیژن برای اعمال تنفسی، پاک کردن راههای تنفسی از ترشحات و در صورت لزوم کمک به تهویه ششی

کنترل تشنج بیمار به وسیله دیازپام یا فنوباریتال.

اصول یاد شده نه تنها برای درمان مسمومیت با هیدروکربنهای کلره از طریق خوراکی بلکه برای بسیاری از مسمومیت‌های حاد دیگر به کار می‌رود.

درده گذشته، به علت اجرای قوانین بسیار محدودکننده در بعضی کشورها، مصرف ترکیبات آلی کلره به گونه‌ای چشمگیر کاهش یافت. دلایل محدود شدن استفاده از این ترکیبات به شرح زیر است:

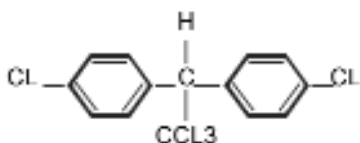
این ترکیبات پایداری زیادی در محیط از خود نشان می‌دهند. البته در این مورد گفتنی است که اگر چه دوام و اثر پایداری زیاد این ترکیبات مفید بودن آنها را برای کشتن حشرات مهم از نظر پزشکی، دامپزشکی و کشاورزی به اثبات رسانده است، اما در برخی از موارد سبب آلودگی محیط شده است. برای نمونه، کلردان را که برای از بین بردن موربانه در اطراف زمینهای مسکونی به کار می‌بردند، پس از ۱۰ سال با همان تراکم وجود داشت. بسیاری از ترکیبات آلی کلر را بر روی زمین مصرف نمی‌کنند، بلکه بر روی محصولات کشاورزی به کار می‌برند که به وسیله باران شسته شده، وارد سیستمهای آبی می‌شوند و در موجودات ذره بینی انباشته می‌گردند. به این ترتیب، این مواد هم به صورت باقی مانده بر روی محصولات کشاورزی و هم به صورت انباشته در موجودات زنده وارد زنجیره غذایی می‌شوند. حشره‌کشهای گروه کلره را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود: ۱- دسته ددت، ۲- دسته، لیندن و کلردان نخستین دسته شامل ددت و متوکسی کلراست که ترکیب دوم از نظر ساختمانی شبیه ددت بوده، اما سمیت آن کمتر است. این حشره‌کش یکی از اندک سموم کلره است که در طبیعت تجزیه می‌شود.

دسته دوم به دو زیر دسته تقسیم می‌شود: زیر دسته HCH و زیر دسته کلردان، دیلدترین، اندوسولفان و هپتاکلر که گاهی به نام حشره کشهای سیکلودین خوانده می‌شوند.

حشره کشهای گره کلره به طور گسترده برای مبارزه با گونه‌های مختلف بند پایان مهم از نظر پزشکی به کار برده شده‌اند. برخی از انواع آنها عبارتند از: ددت، کلتان، HCH یا BHC، کلردان، هپتاکلر، آلدترین و دیلدترین. در اینجا به بحث کوتاه پیرامون ددت و HCH پرداخته می‌شود.

### الف) ددت

ددت یا دی کلرو - دی فنیل - تری کلرواتان دارای فرمول شیمیایی زیر است:



ددت حشره کش بسیار پرمصرف بوده است که تاکنون به طور کلی آسیب‌های بسیار شدید و حاد چه در ساخت و بسته بندی آن و چه در گردپاشی و مصرف در کشاورزی و بهداشت دیده نشده است. البته اثرات سمی آن را گاهی در صنعت و یا کشاورزی می‌توان مشاهده کرد. با احتیاط‌های لازم می‌توان از بروز خطرات ناشی از تماس با ددت جلوگیری کرد. این حشره کش، جسمی است جامد، بلورین و سفید رنگ. اثر عمده آن بر روی سلسله اعصاب است و عوارضی مانند تحریک، لرزش، تشنج، فلج و سرانجام مرگ دیده شده است. این جسم از نظر تماس حاد، خیلی سمی نمی‌باشد و مشکل عمده جذب و ذخیره آن در مدت زمان طولانی و تماس مزمن و تکراری با آن است. خاصیت انباشتگی ددت در بدن نیز به اثبات رسیده و مشاهده شده است که در مقدار بسیار اندک در بافت چربی تجمع می‌یابد. در تماس‌های دراز مدت تغییراتی گوناگون در بافت کبد و کلیه ایجاد می‌کند گرد و غبار و مه ددت ممکن است از راه دهان و بینی استنشاق شده و مسمومیت را سبب شود. در دهه‌های اخیر خاصیت سرطان زایی ددت و حتی سایر حشره کشهای کلره شناخته شده است و به علت تومورهایی که در حیوانات آزمایشگاهی ایجاد می‌کند، مصرف آن در بسیاری از کشورها ممنوع شده است. TIV-TWA ددت در هوا برابر با یک میلی گرم در متر مکعب تعیین شده است.



استراز خوانده می‌شوند. افزایش تراکم استیل کولین باعث تحریک دستگاه‌های عصبی مرکزی، بدنی و پاراسمپاتیک می‌شود اثرات پاراسمپاتیک شامل انقباض مردمک چشم «میوزیس»، عرق زیاد و ترشح بزاق، استفراغ، اسهال، سرفه، افزایش ترشحات دستگاه تنفس و امکان خیز ششی می‌شوند. گیجی، اغتشاش مغزی، بی‌نظمی در حرکات و رفتار، تشنج، اغما و سرانجام مرگ از جمله اثرات انباشتگی کولین استراز بردستگاه اعصاب مرکزی است. نخستین بار آلمانی‌ها در جنگ جهانی دوم از ترکیبات آلی فسفره به عنوان گاز جنگی استفاده کردند. این گازها به نام گازهای عصبی معروف شدند.

مهم‌ترین و معمول‌ترین راه تماس صنعتی با سموم آلی فسفره، آلودگی‌ها و تماس‌های اتفاقی پوست است و بیشتر ترکیباتی که در این دسته قرار می‌گیرند به سرعت و به آسانی از راه پوست جذب می‌شوند. دومین راه تماس عمده از طریق استنشاق است. سموم آلی فسفره، به طور کلی، دارای فشار بخار پایین هستند و در برخی از انواع آنها مانند پاراتیون که در کشاورزی استفاده می‌شود، مسمومیت‌هایی تا حد مرگ در اثر تماس‌های شدید کوتاه مدت مشاهده شده است. تماس از راه دستگاه گوارش در بهداشت حرفه‌ای نمی‌تواند مطرح شود، اما گاهی ممکن است ماده سمی به علت رعایت نکردن اصول بهداشتی در هنگام سم‌پاشی یا تولید خورده شود و از این طریق مسمومیت ایجاد کند.

حشره‌کش‌های آلی فسفره همگی در عمل زیست‌شناختی بازدارندگی آنزیم کولین استراز مشترک هستند و هرچند این پدیده تنها عارضه ناشی از این دسته از سموم نیست، اما می‌تواند متخصصان بهداشت حرفه‌ای و سم‌شناسان را در مورد اندازه‌گیری و نیز حد تماس حیوانات یا کارگران با این سموم، راهنمایی کند

ظهور عوارض مسمومیت معمولاً سریع است و اثرات در مدت چند ساعت ظاهر می‌شود. از این رو، لازم است بی‌درنگ درمان را آغاز کرد. تجویز و استفاده از آتروپین در درمان این مسمومیت ضروری است تا به این ترتیب از اثرات موسکارینی این سموم جلوگیری شود و اثر آرامش بخش بردستگاه مرکزی تنفس ظاهر گردد. قاعده کلی آن است که آتروپین به طور مداوم تجویز شود تا آثاری از مسمومیت با آتروپین «آتروپینیسم» در بیمار مشاهده شود. از جمله انواع حشره‌کش‌های آلی فسفره که برای مبارزه با حشرات مهم پزشکی به کار برده شده‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مالاتیون، فنتیون، تمفوس، دیازینون، پاراتیون و نالد. در اینجا به شرح مختصر برخی از آنها پرداخته می‌شود:

#### الف: مالاتیون

حشره‌کشی مایع، روغنی و به رنگ زرد تا قهوه‌ای تیره می‌باشد. دارای کمترین سمیت در بین حشره‌کش‌های آلی فسفره است و به عنوان آفت‌کش طیف وسیع در کشاورزی استفاده می‌شود و نیز در برنامه‌های مبارزه با حشرات و بند

پایان به ویژه مالاریا و شپش سرو بدن انسان به کار می‌رود. TIV-TWA مالاتیون درهوا برابر با ۱۰ میلی گرم در متر مکعب می‌باشد.

#### ب: پاراتیون

نوع صنعتی آن مایعی است زلال با رنگ قهوه‌ای تیره. با وجود سمیت زیاد، پاراتیون یکی از بهترین سموم آلی فسفره به شمار می‌رود و در کشاورزی به عنوان یک حشره کش طیف وسیع مصارف زیاد پیدا کرده است. سمی غیر سیستمیک، تماسی و گوارشی می‌باشد.

پاراتیون دارای خاصیت انباشتگی در بافتها نمی‌باشد TIV-TWA پارتیون درهوا ۰/۱ میلی گرم در متر مکعب می‌باشد.

#### پ: دیازینون

دیازینون ترکیبی است که دارای اثر حشره کشی و قارچ کشی طیف وسیع می‌باشد. خالص آن مایعی روغنی و بی رنگ است. یکی از مصارف آن کنترل سوسکها و به ویژه انواعی که به حشره کشهای کلره مقاومند، می‌باشد. در کشاورزی نیز مصرف دارد.

TIV-TWA دیازینون درهوا برابر با ۰/۱ میلی گرم در متر مکعب تعیین شده است.

### ۳- کارباماتها

این حشره کشها دارای کربن، نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن و بدون کلروفسفر هستند اسید کاربامیک پایه و اساس اصلی این حشره کشها است. بسیاری از کارباماتها به عنوان سموم اعصاب و کاهش دهنده میزان آنزیم کولین استراز عمل می‌کنند. معمولا به آهستگی اثر می‌کنند، اما تعدادی از آنها مانند کارباریل «سوبین» و پروپوکسور «بايگون» مانند ترکیبات پیرتروم بر روی حشرات اثر سریع دارند.

کارباریل در برنامه‌های بهداشت عمومی، دامپزشکی و کشاورزی برای مبارزه با آفات گوناگون به میزانی گسترده به کار رفته است. می‌توان آن را به صورت محلول سم پاشی برای مبارزه با بالغ پشه‌ها به کاربرد و از آنجا که سمیت آن برای پستانداران کم است، پودر این حشره کش برای مبارزه با کک و شپش حیوانات نیز استفاده می‌شود. هم چنین، می‌توان آن را به صورت لوسیون برای مبارزه با شپش سر استعمال کرد.

پروپوکسور به صورت حشره کش ابقایی برای سم پاشی خانه‌ها و به منظور کشتن پشه‌های بالغ، مگس خانگی، کنه‌ها و... به کار برده شده است. هم چنین، به عنوان یک سم گوارشی، به صورت طعمه برای مبارزه با سوسک



وسرانجام به صورت گرد به منظور پودر پاشی روی دامها برای از بین بردن انگلهای خارجی آنها به کار برده می شود. به طور کلی، کارباماتها از ترکیبات آلی فسفره سمیتی کمتر دارند « اگرچه علائم مسمومیت مزمن آنها اصولاً با یکدیگر مشابه است » کارباماتها نیز بازدارنده آنزیم کولین استراز هستند، اما این واکنشها به آسانی برگشت پذیر می باشد و پس از چندی از بین می رود. در مسمومیت با کارباماتها نیز استیل کولین در بدن انباشته می شود و اعمال عصب پاراسمپاتیک سرعت و افزایش می یابد. اثرات مسمومیت از چند دقیقه تا چند ساعت به طول انجامیده و گاهی بیمار خود به خود بهبودی حاصل می کند. مسمومیت ممکن است از راه خوراکی، استنشاقی و یا پوستی روی دهد. مسمومیت منجر به مرگ با کارباماتها بسیار کم روی داده است و اغلب در اثر تجدید فعالیت آنزیمی عوارض برطرف شده است.

در مسمومیت با کارباماتها، در اثر وقفه عمل کولین استراز، استیل کولین از راه طبیعی سوخت و ساز نشده و ازدیاد استیل کولین باعث افزایش اعمال پاراسمپاتیک می گردد در نتیجه کندی نبض، اسهال، استفراغ، انقباضات ماهیچه ای، افزایش ترشحات بدن و... مشاهده می شود. برای درمان، همانند آنچه که در مورد حشره کشهای آلی فسفره گفته شده آتروپین تجویز می شود.

#### مقادیر حد آستانه مجاز:

اصطلاح حد آستانه مجاز که معادل حداکثر تراکم مجاز یا حد تماس مجاز شناخته شده است، در سم شناسی صنعتی و بهداشت حرفه ای حدود مجاز تماس کارگران را با مواد سمی گوناگون بیان می کند. در کشورهای پیشرفته از سالها پیش مقادیر مجاز سموم مختلف برای کارگران در پیشه های گوناگون تعیین شده و مورد استفاده قرار می گیرد. در آمریکا، انجمن دولتی متخصصان بهداشت صنعتی، سازمان کار آمریکا و انستیتوی ملی بهداشت و ایمنی همه ساله مقادیر حدود آستانه مجاز را برای تعداد زیادی از سموم و مواد شیمیایی به صورت مجموعه ای منتشر می سازند.

مقادیر حد آستانه مجاز براساس مجموعه ای از آخرین اطلاعات موجود و تجاربی که تا به حال در صنایع از تماس انسان با مواد سمی و یا در آزمایشگاه با تماس تجربی حیوانات و یا انسان با این مواد بدست آمده، تعیین گردیده اند. مبنای تعیین TLV از ماده های به ماده دیگر متفاوت است. در مورد برخی موارد حفاظت تندرستی کارگر در برابر اثرات زیان آور، عامل راهنما برای تعیین TLV بوده و در مورد برخی دیگر جلوگیری از ایجاد تحریک، اثر بر روی اعصاب و یا ایجاد ناراحتی و آزار در کارگران مد نظر بوده است.

کمیت و کیفیت اطلاعات موجود که براساس آن TLVها بنا شده اند، در مورد مواد گوناگون متفاوت است و به

همین دلیل میزان دقت عملی که در تعیین اعمال شده نیز در مورد مواد مختلف متفاوت خواهد بود. از این رو، همواره می‌بایست آخرین اطلاعات رسیده درباره هر ماده مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت نیاز در مورد TLV آن ماده تجدید نظر شود.

به علت تفاوت‌های زیادی که در حساسیت افراد وجود دارد، ممکن است تعداد کمی از کارگران نسبت به برخی از مواد زیان آور در حد تراکم‌های اشاره شده در فهرست TLV و یا حتی کمتر از آن احساس ناراحتی نمایند و عده کمتری نیز تا حدودی به عوارض یا بیماری‌های حرفه‌ای مبتلا گردند. امروزه با به کار بردن روش‌های خاص و آزمایش‌های ساده می‌توان افراد حساس در برابر آلاینده‌های صنعتی مانند مواد محرک تنفسی را تعیین نمود. با این آزمایش‌ها می‌توان کارگران حساس را شناسایی کرده و آنها را جدا نمود. این عمل سبب می‌شود که با اطمینانی بیشتر بتوان TLV را یک تراکم بدون خطر دانست. هر گاه خطرات ماده سمی شدید و اثرات زیان آور آن به کندی ظاهر شود، مقادیر تراکم مجاز در حد پایین تری در نظر گرفته می‌شود تا در مرحله نخست افرادی که حساسیت و استعداد بیشتری دارند محافظت شوند و سپس در مرحله بعد برای کارگران طبیعی ایجاد فاصله مصونیت شود.

در کشور شوروی سابق، مقادیر حد آستانه مجاز مواد شیمیایی نسبت به آمریکا و انگلستان اعداد کوچکتری بودند. این موضوع در مورد مواد سمی که بر روی اعصاب اثر می‌کنند به ویژه حلال‌ها و برخی فلزات سنگین بیشتر به چشم می‌خورد.

باید توجه داشت که فهرست TLV تنها به منظور راهنما و استفاده عملی در بهداشت حرفه‌ای به کار می‌رود و می‌بایست به وسیله افرادی که در این رشته تخصصی دارند به کار رفته و یا تعبیر و تفسیر شوند. TLV در موارد زیر نباید به کار گرفت:

۱- به عنوان حدی که تصور شود در تراکم‌های کمتر از آن کارگر در سلامت کامل بوده و در بیشتر از آن خطر و مسمومیتی متوجه او خواهد شد.

۲- در ارزشیابی زیان‌های ناشی از آلودگی هوا

۳- در تخمین خاصیت سمی آلاینده‌هایی که انسان در تماس دائم با آنهاست.

۴- به عنوان اثبات وجود یا عدم وجود شرایط بیماری‌زا به وسیله مواد شیمیایی یا عوامل فیزیکی

۵- پذیرش این حدود برای کشورهای که شرایط کار در آنها با آمریکا متفاوت و یا صناعی که از مواد و روش‌های بسیار متفاوتی استفاده می‌کنند.

بر اساس استاندارد TLV مقادیر حد آستانه مجاز به سه نوع تقسیم می‌شوند:

### حد آستانه مجاز - میانگین زمانی تراکم

حد تراکم مجاز مواد شیمیایی برای هشت ساعت کار در روز یا ۴۰ ساعت کار در هفته بوده و این مقدار از مواد تراکمی است که تقریباً تمام کارگران می‌توانند بدون بروز اثرات زیان آور مواد شیمیایی به طور مکرر در معرض آلاینده‌ها قرار گیرند. از آنجاکه TLV-TWA میانگین تراکم در طول یک زمان معین می‌باشد، بنابراین نوسان تراکم آلاینده در هوای محیط کار ممکن است در لحظاتی از مدت زمان کار به بالاتر از حد TLV برسد به این شرط که تراکم در لحظات دیگری از مدت زمان کار TLV-TWA کمتر باشد. در مورد برخی مواد ممکن است اجازه داده شود که تراکم متوسط آلاینده به جای یک نوبت کار « هشت ساعت » برای یک هفته کار محاسبه شود. درجه نوسان تراکم آلاینده در طول زمان کار به نوع آلاینده بستگی دارد و بدیهی است که هرچه اثر سمی تراکم‌های زیاد ماده در مدت زمان کوتاه بیشتر گردد میزان و مدت افزایش تراکم می‌بایست کمتر باشد. در مورد بعضی مواد افزایش تراکم از حد TLV-TWA به عواملی گوناگون مانند نوع ماده، میزان سمیت، سرعت اثر آن در مدت زمان کوتاه و امکان انباشتگی اثرات سمی ماده در بدن بستگی دارد. تمام این عوامل همراه با بررسی وضع نوسان تراکم آلاینده در محیط کار مانند تکرار مواردی که تراکم آلاینده از TLV-TWA تجاوز نموده و طول مدت هر یک بایستی مورد توجه قرار گیرد تا بتوان از مجموع آن در باره وجود شرایط خطرناک در محیط کار اظهار نظر نمود. برای محاسبه میانگین زمانی تراکم TWA آلاینده در هوای محیط کار از رابطه زیر استفاده میشود:

$$TWA = \frac{C_1 T_1 + C_2 T_2 + \dots + C_n T_n}{A}$$

TWA: میانگین زمانی تراکم آلاینده بر حسب  $mg/m^3$  یا ppm

$C_1$  و  $C_2$  = تراکم اندازه‌گیری شده آلاینده در زمان تماس

$T_1$  و  $T_2$  = مدت زمانهای تماس بر حسب ساعت

در رابطه بالا جمع زمانها اصولاً باید یک نوبت کامل یعنی حدود هشت ساعت شود. معمولاً زمانی که کارگر در هر کار صرف می‌کند به نزدیکترین ۳۰ دقیقه « ۱/۲ ساعت » محاسبه می‌شود « البته جز مواقعی که کارگر در معرض تراکم بالایی از آلاینده قرار می‌گیرد، مثلاً ۱۰ دقیقه و ۲۰ دقیقه که در آن صورت، زمان بر حسب دقیقه منظور می‌شود » در برخی موارد ممکن نیست در هشت ساعت « یک نوبت کار کامل » نمونه برداری انجام شود. مثلاً در روشهای اندازه‌گیری قرائت مستقیم یا لوله‌های زغال فعال یا نمونه‌های گراب سمپل چند نمونه کوتاه مدت نماینده یک نوبت کار « هشت ساعت » محسوب می‌شود. برای مثال برای اندازه‌گیری بنزن از لوله‌های زغال فعال استفاده می‌شود هر

لوله زغال فعال می تواند مدت ۳۰ دقیقه نمونه جمع آوری کند. در این مثال درکل ۱۰ نمونه جمع آوری شده که نماینده یک نوبت کار هشت ساعته محسوب می شوند در حالی که اگر تمام نوبت کار نمونه برداری می شد می بایست ۱۶ نمونه جمع آوری می گردد .

مثال: تماس یک کارگر با آلاینده ای به شرح زیر است:

زمان تماس (ساعت)	میانگین تراکم (ppm)
۱	۳۵۰
۳	۲۰۰
۴	۱۵۰

TWA برای هشت ساعت کار روزانه عبارت است از:

$$TWA = \frac{(1 \times 350) + (3 \times 200) + (4 \times 150)}{8} = \frac{1550}{8} = 194 \text{ ppm}$$

به این ترتیب میانگین زمانی تراکم آلاینده در طول یک نوبت کار ۱۹۴ می باشد .

#### حد آستانه مجاز - حد مواجهه کوتاه مدت

این حد آستانه مجاز بیشترین تراکمی است که کارگران می توانند در مدت کوتاه ۹ تا ۱۵ دقیقه : به طور مداوم بدون این که کوچکترین اثر زیان آور، به صورت تحریک، تغییرات بافتی برگشت ناپذیر و مزمن و... که موجب بروز حادثه و یا کاهش بهره وری کار شود، در معرض آن قرار گیرند. با این شرط که در هر نوبت کار هشت ساعته، تماسها بیشتر از چهار بار تکرار نشود و بین هر دو تماس دست کم ۶۰ دقیقه فاصله زمانی وجود داشته باشد

#### حد آستانه مجاز سقف

به تراکمی از آلاینده گفته می شود که انباشتگی آن در هوای محیط کار حتی برای یک لحظه هم نباید از آن بیشتر شود. در مورد برخی مواد شیمیایی خطرناک، مانند گازهای محرک، تنها باید یک نوع TLV را در نظر گرفت و آن هم TLV-C است .

#### مقدار کشنده سموم

برای سموم گوناگون که امکان تماس شخص با آنها به طور اتفاقی، عمدی یا شغلی وجود دارد، فهرست خاصی

به نام مقدار کشنده  $LD_{50}$  تدوین شده است این اصطلاح که معنی آن حداقل مقدار کشنده است، برای بیشتر مواد سمی و به ویژه سموم پر مصرفی همچون آفت کشها و حشره کشها رواج دارد و عبارت است از مقداری از ماده سمی که از یک راه مشخص بر روی دسته‌ای از حیوانات آزمایشگاهی اثر کرده و ۵۰ درصد آنها را می‌کشد. چگونگی تعیین این استاندارد به این ترتیب است که با آزمایش و تجویز هر سم بر روی تعدادی از حیوانات آزمایشگاهی از یک راه معین « مثلاً خوراکی، پوستی یا استنشاقی » این اعداد تعیین شده و سپس با در نظر گرفتن ضرایب مصونیت و جوانب احتیاط، اعداد توصیه می‌شوند. در فهرست  $LD_{50}$  اعداد برحسب میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن بوده و نوع حیوان مورد آزمایش و نیز راه تجویز سم قید می‌گردد. برای نمونه سم ددت برای موش صحرایی آزمایشگاهی از راه گوارشی ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن است به این ترتیب در شخصی که ۶۰ کیلوگرم وزن داشته باشد ۱۵ میلی گرم از ددت از راه خوراکی احتمالاً کشنده خواهد بود.

مقادیر موجود در فهرست  $LD_{50}$  براساس شرایط کار و انجام آزمایش‌ها و نوع حیوانات ممکن است در کشورهای گوناگون متفاوت باشد.

برای اینکه بتوان از روی  $LD_{50}$  به درجه سمیت مواد پی برد، سازمانهای مربوط تقسیم بندی زیر را ارائه کرده‌اند:

- سمومی که  $LD_{50}$  آنها کمتر از ۰/۲۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد؛ سموم بسیار بسیار سمی هستند .
- سمومی که  $LD_{50}$  آنها بین ۰/۲۵ تا ۱ میلی گرم در کیلوگرم باشد، سموم بسیار سمی هستند .
- سمومی که  $LD_{50}$  آنها بین ۱ تا ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد سمومی سمی هستند .
- سمومی که  $LD_{50}$  آنها بین ۵۰ تا ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم باشد سموم با سمیت متوسط هستند .
- سمومی که  $LD_{50}$  آنها بین ۵ تا ۵ گرم در کیلوگرم باشد سموم با سمیت کم هستند .
- موادی که  $LD_{50}$  آنها بین ۵ تا ۱۵ گرم در کیلوگرم باشد مواد غیر سمی هستند .
- موادی که  $LD_{50}$  آنها بیش از ۱۵ گرم در کیلوگرم باشد موادی بی خطر هستند .

### تراکم کشنده سموم

اصطلاحی مشابه با  $LD_{50}$  است که حداقل تراکم کشنده سمومی را که در آب یا هوا مصرف می‌شوند تعیین می‌کند از  $LD_{50}$  معمولاً برای تعیین درصد مرگ و میر حشرات به وسیله حشره کشها در هوا و یا ماهی‌ها در آب استفاده می‌شود. عموماً مقدار حشره کشها در آب برحسب ppm و یا در هوا برحسب  $mg/m^3$  تعیین می‌شود.



## کنترل عوامل شیمیایی در بهداشت حرفه ای

کنترل عوامل شیمیایی در بهداشت حرفه ای شامل اقدامها و روشهایی است که به منظور حذف یا کاهش تماس افراد با عوامل زیان آور در محیط کار انجام گرفته یا به کار بسته می شوند. هدف نهایی تمام آنها جلوگیری از اثرات سوء عوامل زیان آور بر روی کارکنان است.

شناسایی مخاطرات شغلی در محیط کار شامل موارد زیر است:

- ۱- تعیین عوامل بالقوه خطرناک و زیان بار و اثرات سوء بهداشتی آنها
- ۲- ارزیابی خطرات شغلی و تعیین میزان خطر و مشخص نمودن چگونگی تماس کارگران با آنها
- ۳- مقایسه اطلاعات حاصل از راه های یاد شده با استانداردهای موجود و پرونده های پزشکی کارگران « آمار بیماریها و شیوع آنها »

البته این اقدامها به طور سرشتی نمی توانند موجب حذف خطرات یا کاهش آنها در محیط کار شوند، یا به دیگر سخن، سالم تر و ایمن تر شدن محیط کار را سبب گردند. زیرا بهبود شرایط کار از نظر بهداشتی تنها مستلزم به کارگیری اقدامهای کنترلی مهندسی است. برای مثال، تنها دانستن این که CO یا بنزن و... مخاطره آمیز هستند و تراکم آنها در هوای محیط کار نیز بالاست کمکی به پیش گیری از اثرات سوء آنها بر روی کارگران نمی کند، بلکه تنها اقدامهای کنترلی مهندسی است که می تواند سودمند افتد. استانداردهای بهداشت حرفه ای نه تنها باید تدوین گردند، بلکه می بایست به کار بسته شوند. برای مثال، اگر TLV یا MPL ها در عمل مورد استفاده قرار نگیرند، تهیه و تدوین آنها جز هدر دادن سرمایه و وقت چیزی دیگر نخواهد بود. بنابراین این مقادیر بایستی در عمل مورد استفاده قرار گیرند و برای بهسازی محیط کار به کار آیند.

شناسایی دقیق مخاطرات و ارزیابی درست آنها دارای اهمیتی بسیار است و پایه و اساس طراحی و برنامه ریزی اقدامهای کنترلی را تشکیل می دهد. این اقدامها باید به گونه ای مطلوب اجرا شده خوب به کار بسته شوند و پویایی یابند. بازدهی و کارایی اقدامهای کنترلی می بایست به طور دوره ای از طریق نمونه برداری از هوای محیط کار و اندازه گیری آلاینده های موجود در آن « که ممکن است با استفاده از روشهای نمونه برداری درازمدت یا با استفاده از آشکار سازهای خودکار و دستگاههای هشدار دهنده صورت گیرد » پی در پی ارزیابی شود. این عمل به ویژه زمانی که خطر انباشتگی آلاینده های کارگاه وجود دارد اهمیتی بسیار دارد « برای مثال نشت گاز یا مایع فرار از لوله ها و مخازن » افزون بر آن، روشهای تشخیص سریع عوارض بهداشتی در کارگران که به علت تماسهای شغلی ایجاد می شوند و نیز آزمایشهای زیست شناختی را می توان به عنوان ابزاری مکمل در ارزیابی کار ایی اقدامهای کنترلی به کار گرفت.



مطلوب این است که کنترل از همان آغاز طراحی و برنامه ریزی محیط کار مورد توجه قرارگیرد و در زمان ساخت مجموعه اجرا شود.

پیش از طرح ریزی هرگونه برنامه کنترلی، مطالعه و تعیین دقیق منابع آلوده کننده احتمالی که برای تندرستی زیان بار هستند «مانند فرایندها، ذخیره مواد شیمیایی، ترابری مواد، نشتی ها و...» ضروری است. اگرچه هم اکنون روشهای کنترلی بسیار وجود دارند که موثر، مناسب و موفق بوده اند، اما برای بهبود و افزایش کارایی این روشها هنوز به تحقیقات فزونی نیاز است.

شایان ذکر است که در زمینه کنترل عوامل زیان بار محیط کار، هر مورد و هر کارگاه شرایط ویژه خود را داشته و در نوع خود بی مانند است، اما با این وجود، اصولی وجود دارد که می توان آنها را به منظور کنترل عوامل مخاطره آمیز در محیط کار به طور منفرد و یا ترکیبی به کار گرفت. پیش از معرفی و طرح آنها، چندین پرسش وجود دارد که پاسخ به آنها بدون تردید مشخص خواهد نمود که بهترین و مناسب ترین شیوه کنترل عوامل مخاطره آمیز کدام است. این پرسشها عبارت اند از:

عوامل بالقوه خطرناک و موضع و مکان آنها در محیط کار کدام است؟

آیا می توان منابع خطر را حذف نمود، یا به طور کامل محصور کرد؟

آیا می توان از پیدایش عوامل مخاطره آمیز یا امکان رها شدن آنها جلوگیری کرد؟

آیا روشی کم خطرتر برای انجام کار وجود دارد (مثلا با استفاده از مواد جانشین، تجهیزات یا روش کار متفاوت)؟

آیا می توان تدبیری اندیشید که مواد خطرناک کمتر وارد هوا شده یا کمتر با کارگر تماس پیدا کند «از طریق

محدود کردن زمان عملیات و یا زمان کار کارگر»؟

آیا شیوه ای وجود دارد که بتوان با استفاده از آن تماس کارگر با آلاینده را کاهش داد «برای مثال استفاده از تهویه،

جداسازی یا محصور سازی، وسایل حفاظت فردی، اتاق کنترل و یا افزایش فاصله کارگر با منبع تولید آلودگی»؟

آیا می توان مدت زمان تماس را به کمترین مقدار رسانید «از طریق برنامه ریزی و اقدامهای مدیریتی»؟

به طور کلی می توان اقدامهای کنترلی را به دو دسته اصلی تقسیم نمود:

۱- اقدامهای کنترلی محیطی

۲- اقدامهای کنترلی فردی

در اینجا پیرامون این روشها به اختصار بحث می شود. «لازم به توضیح است که روشهای زیر برای کنترل عوامل

شیمیایی زیان بار توصیه شده اند، اما برخی از آنها را می توان برای دیگر عوامل زیان بار محیط کار نیز به کار بست.»

### ۱-۶-۳- اقدامهای کنترلی محیطی

این اقدامها شامل ایجاد تغییراتی در فرایند تولید و یا شرایط کار است که به منظور کنترل عوامل بیماریزا انجام می‌گیرند. کنترل عوامل زیان آور در این روش از طریق حذف و یا کاهش آن تا زیر حد مضر صورت می‌گیرد اقدامهای کنترلی محیطی عبارتند از:

۱- **طراحی و جانمایی مناسب:** مطلوب آن است که در هنگام طراحی محیط کار و جانمایی دستگاهها و تجهیزات، تمام مسایل ایمنی و بهداشتی مورد توجه قرار گیرند. پس از تاسیس واحد صنعتی و بهره برداری از آن، ایجاد تغییراتی در محیط کار به منظور کاهش عوامل زیان آور بسیار دشوار است. بنابراین، در هنگام انتخاب فرایند یا تجهیزات بایستی افزون بر عوامل اقتصادی و فنی به جنبه‌های ایمنی و بهداشتی موضوع نیز توجه نمود و با در نظر گرفتن عوامل یاد شده تصمیم نهایی را اتخاذ کرد برای مثال، اگر میتوان به جای استفاده از فرایندی که گردوغباری زیاد ایجاد می‌کند فرایندی را به کار گرفت که گردوغبار تولید نمی‌کند فرایند دوم برتری دارد و یا اگر می‌توان از یک سیستم بسته استفاده کرد که در آن مواد شیمیایی امکان رها شدن در محیط را نمی‌یابد، هرگز نباید از سیستم باز که در آن آلاینده به راحتی وارد هوای محیط کار می‌شود، استفاده نمود « حتی اگر سیستم بسته گرانتر باشد » در این زمینه گاهی پیشنهاد می‌شود که برای کاهش هزینه‌ها، سیستم بازگزینش شود و در صورت نیاز برای کنترل آلاینده از سیستم تهویه موضعی استفاده گردد. در پاسخ باید گفت تجربه نشان داده است که هزینه‌ای که سیستم تهویه خواهد داشت گاهی بسیار بیشتر از تفاوت قیمت سیستم باز و بسته است. بنابراین، معقولتر آن است که از همان آغاز سیستم بسته انتخاب شود.

در زمینه طراحی محیط کار، افزون بر مواردی مانند روشنایی، فضای مناسب و.. به جانمایی دستگاهها و تجهیزات نیز باید توجه اصولی نمود. یکی از مثالهای که در این زمینه می‌توان مطرح کرد محل قرار گرفتن شوینده و خشک کن که تا حد امکان می‌بایست نزدیک یکدیگر قرار گیرند. معمولا در خشک شویی از حلالهای آلی استفاده می‌شود. هر اندازه فاصله این دو واحد از یکدیگر کمتر باشد، آلاینده کمتری از مواد و لباسهای آغشته به حلالهای آلی به فضای محیط کار وارد خواهد شد. مثالی دیگر در این مورد، انتقال موارد واسطه در طول خط تولید است. برای نمونه، هر چه فاصله واحد ذوب فلز از واحد ریخته‌گری کمتر باشد دودهای فلزی کمتر مجال رها شدن در هوا را پیدا می‌کنند و از سوی دیگر اتلاف انرژی کمتری وجود خواهد داشت یا مثلا در صنعت تولید رنگ، حلال و.. هر چه فاصله واحد تولید از واحد بسته بندی و بارگیری کمتر باشد، امکان رها شدن آلاینده در هوای محیط کار کمتر خواهد بود.

## ۲- حذف یا کاهش آلاینده در محل تولید: این روش خود شامل موارد زیر است:

**الف- متوقف کردن فرایند:** در این روش فرایندهای که در طی آنها عوامل زیان بار تولید می‌شوند، متوقف می‌گردند و دیگر مورد استفاده واقع نمی‌شوند « برای مثال متوقف نمودن تولید بنزیدین که ماده‌ای بی رنگ و بلورین است و نام دیگر آن پارادی آمینو دی فنیل می‌باشد و بر روی کبد، کلیه، مثانه، پوست و خون اثر کرده و خون ادراری و مشکل شدن ادرار را سبب می‌گردد » و یا استفاده از موادی خاص، ممنوع و متوقف شود « برای نمونه استفاده نکردن از بنزن به عنوان حلال، یا بتانفتیل آمین، که بر روی پوست و مثانه اثر سوء می‌گذارد، در تولید رنگها و یا به عنوان ماده آنتی اکسیدان در لاستیک و یا استفاده نکردن از فسفر و بریلوم در ساخت لامپهای فلورسنت »

انجام چنین کاری و استفاده از چنین روشی ممکن است در عمل بنا به دلایل اقتصادی و فنی بسیار دشوار باشد. البته در مورد برخی از مواد که بسیار سمی یا سرطان زا، جهش زا، یا ناقص الخلقه ساز می‌باشند، این روش بی شک، ایمن ترین گونه است.

**ب- جایگزینی مواد:** جانشین کردن مواد کم خطر به جای مواد پرخطر می‌تواند روشی بسیار موثر در کنترل مواجهه با آلاینده‌های خطرناک باشد. این روش ممکن است مستلزم تغییر فرایند تولید باشد به عنوان مثال در این زمینه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- جایگزین کردن ترکیبات سولفیدی فسفر به جای فسفر سفید این اقدام باعث خواهد شد تا بیماری بسیار خطرناک ناشی از فسفر سفید که به نام (phossy job) خوانده می‌شد « یا بیماری شیمیایی » و در بین کارگران کارخانه کبریت سازی شیوع زیادی داشت، ریشه کن شود.

- استفاده از ترکیبات بدون جیوه در آماده سازی نمد به جای ترکیبات جیوه

- استفاده از رنگهای فسفرهای تریتوم به جای رنگهای حاوی رادیوم در صنعت ساعت سازی، شماره‌ها،

علایم و شب نماها که به کاهش خطر ناشی از استفاده از این ترکیبات منجر شد.

برای جایگزینی یک ماده به جای ماده دیگر بایستی ماده جدید را مورد توجه و بررسی قرار داد و عواملی از قبیل عوامل اقتصادی و فنی را مدنظر داشت. هم چنین، موجود بودن ماده جایگزین در بازار نیز دارای اهمیت است. اگر چه جایگزینی ممکن است یکی از روشهای برتر در کنترل عوامل مخاطره آمیز شیمیایی باشد. اما می‌تواند گمراه کننده نیز باشد. در این زمینه مشکل اصلی این است که ماده جایگزین خود ممکن است خطرات جدیدی را ایجاد کند و در برخی از موارد خطرناک تر از ماده نخست باشد مثلاً اگر برای حذف خطر تماس با حلال شیمیایی که در خشک شویی استفاده می‌شود و دارای سمیت بالایی است و از حلالی با سمیت پایین استفاده شود، ممکن است

حلال جدید سمیت کمتر داشته، اما دارای قابلیت اشتعال بالایی باشد. بنابراین خطر بهداشتی کاهش یافته اما خطری جدید یعنی آتش سوزی مطرح شده است. از این رو، در جایگزینی مواد بایستی مسایل سم شناسی، ایمنی و بهداشتی با هم مورد توجه قرار گیرند. باید توجه داشت که ماده جدیداز دیدگاه سم شناسی خواص معین و مشخصی داشته و کاملاً شناخته شده باشد. گاهی اوقات ماده سمی کنار گذاشته می شود و از ماده ای جدید استفاده می گردد با فرض این که ماده جایگزین سمیت کمتری دارد، در صورتی که ماده جدید خواص فیزیولوژیک نا شناخته ای دارد و ممکن است در آینده ثابت شود که مثلاً سرطان زا و... است. بنابراین، در هنگام استفاده از این روش می بایست دقت نمود که ماده جدید مخاطرات تازه ای را ایجاد نکند. پس، به طور کلی باید گفت که ماده جایگزین می بایست بی گمان دارای سمیتی کمتر باشد و خطرات ایمنی را به وجود نیاورد. نمونه هایی در این مورد عبارت اند از:

- جایگزین کردن حلالهایی با سمیت کمتر به جای حلالهای سمی. برای نمونه، جایگزین کردن ۱-۱-۱-تری کلرواتان « متیل کلروفرم » به جای تتراکلرید کربن (CCl<sub>4</sub>) و یا تولوئن سیکلو هگزان یا برخی کتونها به جای بنزن
  - جایگزین کردن حلالها و سایر ترکیبات شیمیایی که فشار بخار کمتر و نقطه جوش بالاتری دارند به جای ترکیبات مشابه که فشار بخار بالا و نقطه جوش پایینی دارند، این عمل باعث کاهش شدت تبخیر می شود
  - جایگزین کردن پاک کننده ها به منظور شست و شوی قطعات و... به جای حلالهای آلی
  - استفاده از رنگهای آبی به جای رنگهایی که حلال آنها مواد آلی است
  - جایگزین کردن گاز آرگون به جای گاز کلر در صنعت آلومینیوم سازی
  - استفاده از آهنهای اسقاطی اغشته نشده به روغن به جای آهنهای اسقاطی آلوده به روغن در ریخته گریها
  - به کار نبردن سرب به عنوان رنگدانه در صنایع رنگ سازی
  - استفاده از فایبر گلاس به جای الیاف آسبست
- پ- تعدیل یا تغییر فرایند تولید یا تجهیزات: این روش شامل تغییر فرایند تولید و یا وسایل و تجهیزات بوده که به کاهش تولید آلاینده « مثلاً با کاهش درجه حرارت یا سرعت دستگاه » حذف یا کاهش تولید فرآورده های جانبی، حذف یا به حداقل رسانیدن تماس فیزیکی کارگر با آلاینده ها « مثلاً با استفاده از مکانیزاسیون یا اتوماسیون » منجر خواهد شد.
- همان گونه که در مورد جایگزینی مواد گفته شد، این تغییرات نبایستی هیچ گونه مخاطرات جدید را ایجاد کند و باید از نظر فنی امکان پذیر و قابل قبول باشد. مثالهایی در این مورد عبارت اند از:

- استفاده از موتورهای الکتریکی به جای موتورهای احتراقی درون سوز
  - استفاده از حلالهای در درجه حرارت پایین به منظور کاهش شدت تبخیر
  - رنگ آمیزی به روش غوطه وری یا با استفاده از برس به جای افشانه
  - مکانیزه کردن فرایند تولید
  - پوشاندن مخازن و ظروفی که در آنها ترکیبات فرار حمل می شوند
- ت- نگهداشت و تعمیر تجهیزات :** این امر دارای اهمیتی بسیار است، زیرا دستگاهی که به گونه ای مطلوب نگه داری، تنظیم و به کار گرفته می شود، آلاینده کمتری تولید خواهد کرد برای نمونه :
- تنظیم درست موتورهای احتراقی درون سوز که موجب کاهش تولید CO خواهد شد.
  - ایجاد بهترین شرایط برای واکنشهای احتراق در کوره ها و اجاقها، زیرا هر چه احتراق کاملتر صورت گیرد، تولید کمتر خواهد بود.
  - جلوگیری از نشت مواد در سیستمهای بسته، شیرها، پمپها و ...

### ۳- جداسازی:

به منظور جلوگیری از تماس کارگران با آلاینده های شیمیایی می توان از روش جداسازی استفاده کرد. برای دست یابی به این هدف می توان میان کارگر و عامل زیان بار مانع یا سپری قرار داد. این روش شامل موارد زیر است:

**الف - سیستمهای بسته:** بسیاری از موارد شیمیایی سمی را می توان به طور ایمن در سیستمهای بسته مورد استفاده قرار داد. برای مثال، در صنعت نساجی، خطر گاز کلر را می توان به این ترتیب کاهش داد که محلول رنگ بر را در مخازن سر بسته ریخته و مورد استفاده قرار دارد « با این وسیله میزان رها شدن گاز کلر در هوای محیط کار کاهش چشمگیر می یابد » در صنایع شیمیایی و نفت، جداسازی فرایندها به شکل سیستمهای بسته بسیار رایج است و به این ترتیب بسیاری از خطرات از بین رفته اند ماهیت بسیاری از فرایندها به گونه ای است که بایستی در سیستمهای بسته انجام گیرند اما اگر چنین نبود و سیستمهای بسته به عنوان یک گزینه مطرح شد باز هم باید سیستم بسته انتخاب شود. البته در چنین مواردی نمونه برداری مکرر از هوای محیط کار ضرورت دارد تا بتوان هر گونه نشتی را تشخیص داده و به موقع در صدد کنترل آن برآمد و از تشکیل تراکمهای خطرناک از آلاینده در هوای محیط کار جلوگیری شود. نقاط بحرانی و حساس برای نشت عبارتند از: شیرها، فلنجهها، دریچه ها، پمپها، کمپرسورها، شفت همزنها و روزنه های آدم رو. به طور کلی باید گفت که بهتر است شیرها، پمپها و ... را در هوای آزاد قرار داد تا در صورت وجود



هرگونه ناشتی، آلاینده رقیق شده و تراکمهای خطرناک تشکیل نشود.

نکته دارای اهمیت در سیستمهای بسته همان گونه که اشاره شد ناشت یابی و جلوگیری از ناشت آلاینده هاست  
ب- محصور کردن: برای جلوگیری ازرها شدن آلایندهها در هوای کارگاه می توان تمام فرایندیا بخشی از آن  
و برخی منابع خاص تولید کننده آلاینده را « مانند پمپها که معمولا ناشتی دارند » محصور کرد. فضاهاى محصور  
شده همواره باید تحت فشار منفی باشند تا به این ترتیب از فرار آلاینده به بیرون جلوگیری شود. محصور کنندهها به  
همراه تهویه موضعی یکی از بهترین روشهای کنترل آلایندههای خطرناک است.

فرایندها یا عملیاتی را که نیازمند محصور سازی کامل هستند می توان به صورت مکانیزه یا خودکار در آورد و با  
کاربرد کنترل ازراه دور مراحل کار و تولید را هدایت نمود و یا با استفاده از دستکشهایی که در درون دستگاه قرار می گیرد  
کار را انجام داد در این زمینه توجه به موارد زیر اهمیت دارد: در محصور سازی کامل انباشتگی حرارت ممکن است  
مشکل آفرین باشد. در هنگام طراحی سیستم تهویه موضعی نیز باید به این مسئله توجه داشت .  
انجام عملیات نگهداشت و تعمیر در داخل فضای محصور نیازمند در نظر گرفتن تدابیری از جمله استفاده از  
وسایل حفاظت فردی است.

در صورتی که محصور سازی کامل امکان پذیر نباشد، می توان از محصور سازی جزئی یا ناقص استفاده کرد  
شاید بتوان گفت که محصور سازی ناقص مانند هودی است که بر روی سیستم قرار می گیرد.

ب- دیواره های جدا کننده: یا فضاهاى جدا شده و اتاق کنترل ، هر گاه در کارگاه فرایند یا عملیاتی وجود داشته  
باشد که خطرناکتر از سایر فعالیتها باشد آن را باید به وسیله دیوارهای جدا کننده از سایر قسمتهای کارگاه جدا  
نمود. نواحی خطرناک در کارگاه را می توان محدود کرد و تنها به کارگران مسوول که به وسایل حفاظتی لازم مجهز  
هستند اجازه ورود به آن ناحیه را داد افزون بر آن در یک ناحیه محدود کنترل تماس با آلاینده ساده تر خواهد بود. مواد  
شیمیایی که مشکوک به سرطانزایی هستند تنها باید در قسمتی که کاملا از سایر قسمتها جدا شده است و با علامت  
(ناحیه کنترل شده) مشخص گردیده، مورد استفاده واقع شوند. بر روی این علامت یا تابلو می بایست ماهیت آلاینده  
مشخص شده باشد. تنها افراد مسوول حق ورود به این قسمت را دارند. این افراد باید به وسایل حفاظتی لازم مجهز  
بوده و آزمایشهای پزشکی ویژه بر روی آنها انجام گیرد. فشار هوا در این قسمت همواره باید منفی باشد تا هیچ گونه  
ماده ای از منطقه محافظت شده خارج نشده و وارد هوای محیط سایر قسمتها نگردد.

جداسازی کارگران نیز امکان پذیر است. در این مورد از اتاق کنترل که دارای فشار مثبت است استفاده می شود  
« این امر با دمیدن هوای تمیز به درون اتاق کنترل عملی می گردد» این عامل سبب می شود که از سوئی آلایندهها



نتوانند وارد اتاق شده و از سوی دیگر دیوارها و پنجره‌های اتاق افراد را از تاثیر سایر عوامل زیان آور مانند گرمای تابشی، صدا و... محافظت کنند

ت - فاصله: گاهی می‌توان عملیات یا فرایندها بی‌راکه برای سلامت کارگران زیان بار هستند در فواصل دور انجام داد به این ترتیب تنها کارگران مسوول هستند که با عوامل زیان آور تماس پیدا می‌کنند و سایر کارگرانی که نقشی در عملیات یا فرایند ندارند دارای تماس مستقیم نخواهند بود البته این امر همیشه عملی نیست و از طرف دیگر مسئله آلودگی محیط را نیز نباید از نظر دور داشت.

ث - زمان: گاهی می‌توان بعضی عملیات خطرناک را در بیرون از زمان کار متعارف انجام داد هنگامی که تنها کارگران مسوول انجام عملیات مورد نظر در کارگاه حضور دارند و سایرین غائب هستند. افراد مسوول انجام عملیات باید آموزش کافی دیده و به وسایل حفاظت فردی لازم مجهز بوده و هرگز تنها نمانند

#### ۴- تهویه:

تهویه در محیط کار به سه منظور انجام می‌پذیرد:

– برای ایجاد آسایش حرارتی

– برای تعویض هوای کارگاه و تازه کردن آن به این ترتیب آلاینده دره‌های کارگاه رقیق شده و تراکم آن تا حد قابل

قبول کاهش پیدا می‌کند

– برای جلوگیری از رسیدن آلاینده‌ها به منطقه تنفسی کارگر

در اینجا به اختصار توضیحاتی در این زمینه ارائه می‌شود:

الف - تهویه ترقیقی یا عمومی: از دیدگاه کنترل آلاینده‌های هوا، هدف از تهویه ترقیقی یا عمومی تازه کردن و تعویض هوای محیط کار است به گونه‌ای که تراکم آلاینده‌های موجود به زیر حد استاندارد رسیده و خطرات بهداشتی ایجاد نکند البته استفاده از تهویه عمومی به عنوان وسیله‌ای جهت کنترل تماس با آلاینده‌ها دارای محدودیت‌های است و تنها به شرطی قابل قبول است که:

۱- آلاینده مورد نظر سمیت پایینی داشته یا ناراحتی جزئی را سبب شود «کنترل مواد شیمیایی سمی و ذرات

نمی‌توان تنها از طریق تهویه ترقیقی صورت گیرد».

۲- مقدار آلاینده‌ای که تولید و دره‌های کارگاه رها می‌شود زیاد نباشد «در غیر این صورت حجم هوای مورد نیاز

برای رقیق سازی مناسب غیر عملی خواهد بود».





با وسایل حفاظت فردی مناسب تجهیز کرد.

● توسعه سیستم تهویه باید با مطالعه کامل انجام پذیرد به گونه‌ای که ایجاد تغییرات (مثلاً افزایش شاخه جانبی یا طول کردن مجرای اصلی و...) کارایی دستگاه تهویه را کاهش ندهد. بنابراین در صورت نیاز باید از فنی با قدرت بیشتر استفاده کرد تا انرژی کافی جهت جابه جایی هوا در سیستم توسعه یافته را تامین کند. در این مورد نیز توجه به هوای جایگزین را نباید از نظر دور داشت.

● غالباً ناممکن است که بتوان از سیستمی که برای جمع آوری و کنترل آلاینده‌های گاز و بخاطر طراحی شده، به منظور مبارزه با آلاینده‌های ذره‌ای شکل استفاده کرد، زیرا در مورد دوم (برای ذرات) سرعت جریان هوا در داخل مجرا باید بسیار بیشتر باشد تا از ته نشینی و انباشتگی ذرات در مجاری جلوگیری شود و نیز سرعت رایش کافی در مدخل هود فراهم آید. بنابراین، در چنین شرایطی حتماً بایستی تغییراتی را در سیستم ایجاد کرد تا بتوان از آن جهت کنترل آلاینده‌های ذره‌ای استفاده نمود.

● همانند سایر اقدامهایی که برای کنترل و مبارزه با آلودگی هوای محیط کار صورت می‌گیرد، نمونه برداری از هوا باید به صورت پی در پی و مداوم انجام پذیرد تا بتوان اطمینان حاصل کرد که سیستم کارایی مورد نظر را داشته و کارایی آن کاهش نیافته است.

● نگهداشت و تعمیر مناسب نیز از جمله مواردی است که باید حتماً انجام گیرد. مجاری ممکن است دچار خوردگی شده و سوراخ شوند و یا در آنها انسداد و گرفتگی رخ دهد (در ناحیه زانوها) و یا فن از تنظیم خارج شده، مواد و ذرات بر روی پرها نشسته و کارایی آن را تغییر دهند.

● عوامل زیان بار شیمیایی که از محیط کار زدوده می‌شوند نباید به هوای محیط اطراف تخلیه شوند. بنابراین، سیستم‌های تهویه موضعی باید دارای جمع آوری کننده یا واحد تصفیه کننده باشند.

## ۵- استفاده از روشهای تر:

گاهی می‌توان با به کارگیری آب و عوامل خیس کننده انتشار و پراکندگی ذرات را در محیط کار به گونه‌ای موفقیت آمیز کنترل کرد. روش تر، به ویژه زمانی سودمند و موثر خواهد بود که آب در نقطه تولید ذرات گرد و غبار استعمال شود به گونه‌ای که پیش از اینکه ذرات فرصت انتشار در محیط را بیابند، خیس شوند. برای مثال، استفاده از سوراخکاری و حفاری مرطوب در معادن یکی از نمونه‌های کاربرد این روش است که سبب شده تماس کارگران با ذرات گرد و غبار کاشی چشمگیر یابد. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که پس از کاربرد این روش در استخراج

معادن، شیوع بیماری سیلیکوز در معادن گرانیت کاهش قابل توجه یافته است. در صورت امکان هرگاه نوع فرایند به گونه‌ای باشد که بتوان هم روش تر و هم روش خشک را به کار بست، روش تر برتری داشته و می‌بایست گزیده شود. البته باید توجه داشت که حتی با استفاده از روش تر مقداری گرد و غبار وارد هوای محیط کار می‌شود که علت آن خیس نشدن کامل و موثر ذرات است. افزون بر آن، گرمای حاصل از سوراخکاری با مته و یا کم بودن آب مصرفی ممکن است به این مسئله دامن زند. بنابراین، در چنین مواردی تهویه به عنوان روش کمکی توصیه می‌شود. گذشته از آن، تبخیر آب حاوی ذرات می‌تواند به عنوان منبع ثانویه گرد و غبار در هوا انگاشته شود و باید مورد توجه قرار گرفته و کنترل شود.

دیگر شیوه استفاده از روش تر، کاربرد آب به صورت افشانه و یا به طور کلی کاربرد افشانه‌کننده‌های آب است که می‌تواند موجب چسبندگی گرد و غبار به یکدیگر شده و ذرات درشت تری را تشکیل دهد. ذرات درشت تر در اثر نیروی گرانش ته نشین می‌شوند. در این مورد قطر ذرات آب نباید در مقایسه با ذرات گرد و غبار بزرگ باشد (معمولاً قطر ذرات آب نباید بیش از صد برابر قطر ذرات گرد و غبار باشد) به این ترتیب، می‌توان تماس خوبی بین ذرات آب و گرد و غبار انتظار داشت. به عنوان نمونه‌هایی از کاربرد این روش می‌توان به مواردی اشاره کرد: در معادن پس از عملیات آتشیاری، بر روی سنگها و قطعاتی که بایستی حمل شوند، در محل سنگ شکنها و خورده‌کننده‌ها ... و

استفاده از افشانه آب همیشه موثر نخواهد بود، به ویژه برای ذرات بسیار کوچک قابل استنشاق. مسئله اینجاست که ایجاد تماس نزدیک و شدید بین ذرات آب و ذرات گرد و غبار بسیار کوچک، بسیار دشوار است. البته همان گونه که می‌توان نتیجه گرفت این دشواری در مورد ذرات درشت گرد و غبار وجود ندارد. این مسئله در مورد ذرات گرد و غبار خطرناکی که می‌توانند وارد حبابچه‌های ششی شوند و ایجاد بیماری خطرناک کننده (مانند ذرات سیلس) دارای اهمیتی بسیار است.

گاهی اوقات می‌توان عملیات آسیاب را نیز به صورت تر انجام داد (مثلا در صنعت سیمان) لازم به ذکر است که در این مورد روش تر برای کنترل ذرات گرد و غبار همیشه موثر و موفق نبوده است، زیرا ذرات گرد و غبار پیش از خیس شدن می‌توانند به علت سرعت اولیه زیادی که دارند فرار کرده و در محیط اطراف پراکنده شوند. افزون بر آن این مشکل نیز وجود دارد که ذرات آب حاوی گرد و غبار که بسیار کوچک نیز می‌باشند، پیش از این که بر روی زمین سقوط کنند و به دیگر سخن ته نشین شوند؛ تبخیر شده و ذرات گرد و غبار موجود در خود را در هوا رها سازند. استفاده از آب در تمییز کردن و پاکسازی محیطهای غبار آلود، به ویژه زمانی که دستگاههای تمییزکننده



وجود نداشته باشد، بسیار اهمیت دارد.

برخی از نکات که در هنگامه طرح ریزی استفاده از روشهای تر باید مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- امکان فناوری به این معنی که روش کار و فرایند تولید اجازه استفاده از روش تر را بدهد.

- گرد و غبار باید قابل خیس شدن باشد.

- شرایط گرمایی محیط، زیرا افزایش رطوبت هوا که به علت استفاده از روش تر ایجاد می شود می تواند

فشار گرمایی را دو چندان سازد.

- دفع مناسب و درست آب حاوی ذرات گرد و غبار که ممکن است تبخیر شده و آلودگی صوتی ایجاد کند

کار آرایشی روشهای مرطوب به این بستگی دارد که خیس کردن ذرات تا چه حد شدید و کامل باشد. عوامل خیس

کننده که باعث افزایش انتشار و پخش شدن آب بر روی سطح می شوند، می توانند مورد استفاده قرار گیرند. البته در

این مورد نمونه برداری مداوم و یا پی در پی از هوا و تعیین تراکم ذرات به عنوان مکمل روش یاد شده باید انجام شود

باید همواره توجه داشت که مشکل اصلی در کنترل ذرات گرد و غبار با روش تر، ذرات ریز قابل استنشاق هستند که

به وسیله چشم غیر مسلح قابل دیدن نیستند و از نظر بهداشتی بسیار زیان آورند. در صورت نیاز، استفاده از روش

تر باید همواره با سایر روشهای کنترلی، به ویژه تهویه باشد.

## ۶- نظافت کارگاه، انبار کردن مواد و برچسب گذاری

**الف - نظافت کارگاه و انجام و نگهداشت و تعمیرات بر روی دستگاهها:** این موضوع شامل پاکیزگی کارگاه، ماشین

آلات و نیز دفع درست و مناسب مواد زاید می باشد که می توان نقشی موثر در کاهش مواجهه کارگران با عوامل

شیمیایی داشته باشد. به عنوان مثال در این زمینه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تمیز کردن ریخت و پاش مواد و مایعات پیش از آن که تبخیر شده و در هوای محیط منتشر شوند.

- دفع درست، به هنگام و فوری پارچه هایی که به حلالهای آلی آغشته شده اند و نیز از کارگاه خارج کردن ظروف

و کیسه ها و بسته هایی که حاوی باقی مانده مواد شیمیایی سمی هستند.

- پاک سازی دوره ای کارگاهها (با آب یا دستگاه مکنده) به منظور جلوگیری از انباشتگی ذرات گرد و غبار بر روی

شیرها، سطوح، ماشین آلات، آستانه پنجره ها و ...

- بستن و درزگیری تمام مخازن که حاوی مواد شیمیایی فرار هستند.

- سازماندهی و پاکسازی عمومی و جلوگیری از مسدود شدن راه های عبور و اجرای برنامه درست جهت دفع مواد



زاید.

توجه نکردن به چنین دستور العمل‌های ساده و اساسی نه تنها می‌تواند مخاطرات بهداشتی را افزایش دهد، بلکه ممکن است خطرات جدی ایمنی را به وجود آورد و افزون بر آن می‌تواند اثر نامطلوب روانی بر روی کارگران داشته باشد. به عنوان مثال، می‌توان به موردی اشاره کرد که در آن درماتیت در بین کارگران اتاق کنترل که تماس مستقیم با عوامل ایجاد کننده درماتیت نداشتند، شیوع بالایی داشت. در این کارگاه نرده پلکانی که به اتاق کنترل منتهی می‌شد به علت عدم نظافت درست پوشیده از روغن و گریس شده بود. تماس پی در پی کارگران اتاق کنترل به هنگام بالا رفتن از پلکان، شیوع درماتیت را بین این کارگران افزایش داده بود.

روشن است که رعایت نظم و انضباط در کارگاه از اهمیت زیاد بر خوردار است و تدابیر این کار باید در همان مراحل آغازین تاسیس ساختمان کارگاه و عملیات ساختمان سازی فراهم شود. این تدابیر شامل موارد زیر است:

- سطوح صاف (دیوارها و کف‌ها): باید از به کار بردن سطوح دارای خلل و فرج دوری شود. ترکها، به ویژه زمانی که مواد شیمیایی در کارگاه استفاده می‌شوند، به سرعت تعمیر گردند.

- امکانات لازم برای پاک سازی مناسب مانند آب، بخار (در صورت نیاز)، مکنده (گردو غبار را هرگز نباید با استفاده از هوای پرفشار از سطوح و کف کارگاه زدود) فراهم آید.

- شیب داشتن کف کارگاه و ایجاد مجاری پوشیده‌ای جهت هدایت پس آب حاصل از شست و شوی کارگاه ضرورت دارد.

بدن، نشانه‌های اصلی مسمومیت، ایمنی و خطر آتش سوزی، واکنش‌های خطرناک، احتیاط‌های لازم برای استفاده و روش ارایه کمک‌های اولیه در صورت بروز حادثه. این اطلاعات باید واضح و روشن باشند و با خط و زبان رایج در کشور ارایه شوند. استفاده از علائم و نمادهای مناسب و دیگر پیامدهای دیداری بسیار مهم است.

## اقدامهای کنترلی فردی

۱- **روش انجام کار:** در این مبحث به چگونگی انجام کار برای به حداقل رساندن تولید آلاینده و تماس کارگران با آنها در محیط کار پرداخته می‌شود. روش انجام کار و مخاطرات بهداشتی مربوط باید با این هدف بررسی دقیق شوند که مشخص گردد در چه مواردی تماس با آلاینده‌ها به علت بی دقتی یا اشتباه کارگر بوده و یا کدام روش انجام کار را می‌توان تغییر داد و چگونه این امر امکان پذیر است. تمام موارد یاد شده برای کاهش تماس کارگر با آلاینده‌های هوای محیط کار انجام می‌پذیرند.

اگر کارگران تجربه و آموزش کافی در مورد مخاطرات بهداشتی موجود در محیط کار را دارا باشند، می توانند همکاری ارزشمندی در گزینش روش کار درست و ایمن داشته باشند. اگرچه روش انجام کار به آموزش کارگران و همکاری آنان بستگی شدیدی دارد، اما مسؤلیت اصلی بر عهده مدیریت است زیرا برخی تصمیم‌ها از حوزه اختیارات کارگران خارج است و به تصمیم مدیریت نیاز دارد. اصول پایه در روش کار مناسب و ایمن شامل موارد زیر است:

## ۲- به حداقل رساندن زمانی که طی آن مواد شیمیایی مجال رها شدن در هوای محیط کار را می‌یابند:

برای مثال:

الف- با کاهش مدت زمانی که در مخازن مواد شیمیایی فرار یا راکتورها (پلی مریزاسیون) کوره‌های خشک کن و... باز می‌ماند.

ب- با کاهش مدت زمانی که مواد و فرآورده‌هایی که آلاینده را در هوا رها می‌سازند، نفوذ ناپذیر در برابر مواد شیمیایی خورنده و سوزاننده و... می‌شوند که عمدتاً هدف از کاربرد آنها کنترل خطرات ایمنی است.

دسته دوم شامل وسایل حفاظت دستگاه تنفسی که از ورود آلاینده‌ها به دستگاه تنفسی جلوگیری می‌کنند، گوشی محافظ دستگاه شنوایی و... است. کاربرد وسایل حفاظتی گروه دوم تنها در شرایط زیر پذیرفتنی است:

– هنگامی که اقدامهای کنترلی محیطی طراحی شده و به کار بسته می‌شوند و تنها استفاده از این وسایل به عنوان مکمل و راه‌حلهای موقتی باشد.

– زمانی که اقدامهای کنترلی محیطی از نظر فنی غیرعملی باشد، برای مثال رنگ آمیزی پلهای معلق و یا برخی کارهایی که در فرودگاهها انجام می‌شود.

– در عملیاتی که در مدت زمان کوتاهی استمرار دارد.

– برای عملیات که گاه‌گاهی انجام می‌گیرد، مانند عملیات تعمیر و نگهداری (برای مثال تعویض لایه نسوز درون کوره‌های ذوب جوشکاری در مکان‌های محصور و...).

– در عملیاتی که تعدادی اندک از کارگران فعالیت دارند و کنترل آنها از طریق اقدامهای محیطی از نظر اقتصادی و فنی امکان پذیر نیست.

در چنین شرایطی، جدا کردن عملیات و حفاظت تعدادی اندک از کارگران از طریق استفاده از وسایل حفاظت فردی، محدود کردن زمان مواجهه (با تعویض شغل کارگران و به کارگیری نظام گردشی) و انجام معاینات پزشکی عملی می‌شود.

باید توجه داشت که استفاده از تجهیزاتی مانند ماسکهای تنفسی، گوشی، لباس نفوذ ناپذیر و... می تواند بسیار ناراحت کننده و دشوار باشد (به ویژه در آب و هوای گرم).

بنابراین، ممکن است کاهش زمان کار که از طریق مدیریت امکان پذیر می شود، ضرورت یابد. در هنگام استفاده از وسایل حفاظت فردی باید توجه داشت که این وسایل: - برای کار مورد نظر و خطر موجود مناسب باشد. برای مثال، ماسکهای تنفسی با صافی مکانیکی برای حفاظت در برابر ذرات گرد و غبار مناسب است و هیچ گونه حفاظتی را در برابر گازها و بخارها ایجاد نمی کند و یا از دستکشهای لاستیکی نمی توان در هنگام کار با حلالهای آلی استفاده کرد. در هنگام استفاده از کرمهای محافظ باید توجه داشت که این مواد واکنشهای حساسیتی ایجاد نکند.

- دارای کیفیت و کارایی بالایی باشند. تمام وسایل حفاظت فردی باید برای تعیین کارایی مورد آزمایش قرار گیرند. اگر وسیله از حداقل استاندارد تعیین شده برخوردار نباشد، استفاده از آن گمراه کننده بوده و هیچ گونه حفاظتی را ایجاد نخواهد کرد و چه بسا باعث افزایش تماس کارگر با آلاینده و عامل زیان آور خواهد شد، زیرا کارگر به تصور این که از وسیله حفاظتی استفاده می کند، خود را در معرض تماس قرار داده و ناآگاهانه تماس خود را افزایش می دهد.

- مقاوم در برابر آلایندههای موجود در هوا باشد. برای مثال ماسکهای ساخته شده از جنس لاستیک اگر با حلالهای آلی تماس پیدا کنند خورده شده و شکافهایی در آنها ایجاد می شود که سرانجام به نشت گاز به درون منجر می شود.

- برای کارگر مربوطه مناسب بوده و اندازه های مناسب داشته باشد. ماسکهای تنفسی که کاملاً اندازه صورت فرد نباشد موجب می شود آلاینده ها به درون نفوذ کند. هم چنین، پلاگهای گوش کوچک باعث می گردد صدا از کنار آن به درون گوش نفوذ نماید.

- به خوبی تمیز و تعمیر شده و به طور منظم بررسی شوند. اگر وسیله خراب باشد باید آن را تعویض کرد. افزون بر مطالب یاد شده، کارگران باید برای استفاده درست از وسایل حفاظت فردی آموزش دیده و دارای انگیزش بسنده باشند.

**۳- کاهش زمان کار:** کم کردن مدت زمانی که کارگر با عامل زیان آور در تماس است تا حدی زیاد می تواند خطر بهداشتی را کاهش دهد. این امر از طریق روش کار، گردش شغلی یا روشهای مدیریتی دیگر امکان پذیر است. تعریف روش های مدیریتی چنین است: فراهم نمودن تمهیداتی جهت تنظیم برنامه کار به منظور کاهش مدت زمان مواجهه. کاهش مدت زمانی را که کارگر ناچار به استفاده از وسایل حفاظت فردی خسته کننده و طاقت فرسا است نیز

می توان توصیه کرد و به کار گرفت.

**۴- بهداشت فردی:** بهداشت فردی برای کارگرانی که با آلاینده ذره‌ای یا گازها و بخارها در تماس هستند دارای اهمیتی بسیار است. این امر به معنی پاکیزگی لباس و بدن او می‌باشد. در این زمینه می‌بایست آموزش لازم به کارگر داده شود و امکانات لازم برای رعایت بهداشت فردی از سوی کارفرما در محیط کار مهیا گردد. اما لازم به ذکر است که مثلاً حمام کردن جهت بر طرف نمودن آلودگی از بدن بدون این که لباسهای آلوده تعویض شوند، هیچ گونه اثری ندارد.

فراهم کردن اتاق رختکن، تاسیس واحد لباس شویی جهت زدودن آلودگی از لباسهای کارگران نیز امری بایسته است. لباسهای آلوده به مواد سمی هرگز نباید به منزل برده شوند. در صورتی که کارگر با مواد محرک پوست سروکار داشته باشد (مثلاً موادی که ایجاد سرطان پوست یا درماتیت می‌کنند) و یا موادی که می‌توانند از طریق پوست وارد بدن شوند، پس از آلوده شدن پوست می‌بایست بی درنگ به شست و شوی موضع آلوده شده اقدام نماید.

**۵- سایر اقدامها:** از دیگر اقدامهایی که در این باره می‌توان انجام داد معاینات پزشکی پیش از استخدام، انتخاب فرد مناسب برای شغل مورد نظر، معاینات پزشکی دوره‌ای که شامل آزمایش‌های زیست‌شناختی و تشخیص زودرس عوارض ناشی از کار است، می‌باشد.

هم چنین، آموزش بهداشت (هم برای کارگران و هم برای مدیریت) و کاربرد اصول ایمنی وارگونومی از موارد دیگر است.

به طور کلی، می‌توان گفت که کنترل مؤثر مخاطرات بهداشتی در محیط کار مستلزم اتخاذ نگرش چند جانبه و چند نظامی است که در آن علوم پزشکی و مهندسی یکدیگر را تکمیل کرده و از بروز عوارض سوء ناشی از عوامل زیان آور در محیط کار جلوگیری می‌کنند.

# فصل سوم

عوامل زیست شناختی زیان آور  
محیط کار

### ۳- عوامل زیست شناختی زیان آور محیط کار

در برخی مشاغل به سبب شرایط کار، نوع فعالیت و همچنین تولید یا مصرف مواد گوناگون، کارکنان در معرض عوامل زیست شناختی زیان آور و در نتیجه ابتلا به بیماریهای عفونی قرار دارند. این بیماریها، با توجه به عامل به وجود آورنده، به پنج دسته تقسیم می شوند:

- ۱- بیماریها ناشی از ویروسها مانند هپاتیت ویروسی B و هاری.
  - ۲- بیماریهای ناشی از باکتریها مانند سیاه زخم، بروسلوز، لپتوسپیروز، کزاز، سل گاوی و تولارمی.
  - ۳- بیماریهای ناشی از ریکتزیاها مانند تب کیو.
  - ۴- بیماریها ناشی از قارچها مانند کروموبلاستومیکوز، هیستوپلازموز و اسپریلوز.
  - ۵- بیماریهای ناشی از انگلها مانند کرم قلابدار و شیستوزومیاز.
- افرا زیر به علت نوع فعالیت شان بیشتر در معرض خطر آلودگی با عوامل زیان آور زیست شناختی هستند:
- الف- کارگران ساختمان سازی، حفر تونل، فاضلابها، معادن و بخش کشاورزی به علت تماس با خاکهای آلوده و احتمال زخمی شدنشان.
- ب- کارگران بخش کشاورزی و پرورش پرندگان و دامداران به علت تماس با کود حیوانی.
- پ- کارگران پرورش پرندگان، دامداران، دامپزشکان و کارگران کشتارگاهها به علت تماس با حیوانات بیمار یا لاشه های آلوده.
- ت- کارگران ریسندگی، دباغی، قالی بافی به علت تماس با پوست و پشم آلوده.
- ث- کارکنان آزمایشگاههای تحقیقاتی، تشخیص طبی، میکروب شناسی و بخش عفونی بیمارستانها.
- در اینجا به طور فشرده پیرامون شایع ترین بیماریهای عفونی شغلی بحث خواهد شد.

### بیماریها شغلی ناشی از ویروسها

#### هپاتیت ویروسی B:

از جمله بیماریها عفونی است که با علائم عمومی و گوارشی و آسیبهای کبدی شناخته می شود. علائم بیماری شامل ضعف، دردهای ماهیچه ای، سردرد تهوع، استفراغ، درد شکم، بی اشتها و به تدریج علائم یرقان از قبیل زردی و خارش در پوست می باشد. ادرار بیمار تیره و مدفوع کمرنگ می شود. کبد بیمار نیز دردناک و بزرگ است. از آزمایشهای کبدی برای سنجش پیشرفت بیماری استفاده می شود. این بیماری در میان



کارکنان درمانی به ویژه پرستاران، واحدهای انتقال خون، دیالیز، گروه پیوند اعضا، آزمایشگاههای تشخیص طبی، شست و شوی لوله‌های آزمایش و گندزدائی آنها و نیز تهیه فرآورده‌های خونی بیشتر دیده می‌شود. انتقال معمولا از راه پوست و در اثر تماس با خون و وسایل یا لباس آلوده صورت می‌گیرد. خراشهای کوچک و زخمهای پوستی در این انتقال موثرند. همچنین، در صورت آلودگی دستها، انتقال از راه دهان نیز وجود دارد. این بیماری درمان اختصاصی ندارد. در بیشتر موارد، بیماری سیر نسبتا خفیفی را طی می‌کند. با این حال، مواردی از مرگ نیز وجود داشته است. اقدامهای پیشگیری عبارتند از: رعایت کامل نکات بهداشتی هنگام کار با مواد یا وسایل آلوده، استفاده از دستکش، آزمایش تمام کارکنان درمانی و بیماران از نظر وجود پادتن هیپاتیت B. کارکنان دارای پادگن را بهتر است در محلهای دیگر به کارگماشت و بیمارانی را که پادگن در آنها موجود است بایستی جدا از واحد اصلی بستری نمود. خونهای اهدائی نیز بایستی از نظر پادگن هیپاتیت B آزمایش شوند و در صورت مثبت بودن نتیجه، مورد استفاده قرار نگیرند.

## هاری:

آنسفالیت حاد و کشنده است که با علائم تهوع، استفراغ، بی‌اشتهائی، گلودرد، سوزش و خارش در اطراف زخم، سردرد، احساس ناراحتی، تب، دلهره و بیقراری، گشاد شده مردمک چشم، بی‌خوابی، اشکال در بلع و انقباض شدید ماهیچه‌ای همراه است.

متاسفانه فرد مبتلا به هاری محکوم به مرگ است. مخزن بیماری، بسیاری از حیوانات اهلی و وحشی مانند سگ، روباه، گرگ، شغال و گربه می‌باشند و افرادی مانند دامپزشکان، پرورش دهندگان سگ، کارکنان حفاظت از محیط زیست و جنگلبانان بیشتر در معرض خطر هستند.

دوره کمون بیماری بسته به نوع جراحات وارده، به ویژه محل جراحات و مقدار ویروسهای وارد شده به بدن، متفاوت است. این مدت از ده روز تا چند سال متغیر می‌باشد. با توجه به درمان پذیر بودن بیماری، موثرترین راه پیشگیری واکسیناسیون افراد در معرض است. همچنین، بی‌درنگ پس از گاز گرفتگی، می‌بایست محل را با آب و صابون و سایر مواد پاک‌کننده چندین بار به طور کامل شست و شو داد.

## ایدز:

ایدز از مهمترین مشکلات بهداشتی است که مردم جهان با آن روبرو شده‌اند. ویروس ایدز باعث از بین رفتن

ایمنی بدن می‌شود و به همین دلیل، این بیماری را ایدز نام نهاده‌اند که از حروف اول کلمات Syndrome Acquired Immunodeficiency گرفته شده است. ایدز به وسیله نوع جدیدی از رترو ویروس‌های انسانی ایجاد می‌شود که قبلاً شناخته شده نبود. ویروس ایدز برای نخستین بار در ماه مه ۱۹۸۳ به وسیله دانشمندان انستیتو پاستور فرانسه شرح داده شد. در اوایل سال ۱۹۸۴ پژوهشگران انستیتو ملی سرطان آمریکا گزارش جامعی در باره این ویروس منتشر کردند. کمیته بین‌المللی طبقه‌بندی ویروسها نام Human Immunodeficiency Virus (HIV) را برای رترو ویروس مولد بیماری انتخاب کرده است. ویروس ایدز نسبت به حرارت حساس است. چنانچه سرم حاوی ویروس را به مدت ۳۰ دقیقه در معرض حرارت ۵۶ درجه سانتی‌گراد قرار دهند، قدرت آلوده‌کنندگی آن دست کم صد بار کاهش می‌یابد. ویروس در مقابل پرتو یونساز و پرتو ماوراء بنفش نسبتاً مقاوم است.

### راه سرایت بیماری:

برای انتقال بیماری پنج اصل لازم است:

(۱) منبع عفونت

(۲) ناقل یا سازوکار انتشار

(۳) آمادگی و استعداد میزبان

(۴) راه مناسب خروج از منبع عفونت

(۵) راه مناسب ورود در میزبان مستعد

البته تاکنون دلایل مبتنی بر سرایت اتفاقی بیماری یا انتقال ویروس به وسیله حشرات، غذا، آب، هوا و یا انتشار آن از طریق استخر شنا و آبریزگاه (فرنگی) بدست نیامده است. ضمناً تماس نزدیک با بیماران از جمله استفاده از ظروف غذا و مسکن مشترک نیز در انتقال بیماری نقشی نداشته است.

راههای سرایت به طور خلاصه به شرح زیراند:

سرایت از راه خون - سرایت از راه تماس جنسی - سرایت از مادر به کودک

### گروه‌های در معرض خطر عفونت HIV:

• کارکنان موسسات بهداشتی و درمانی: انتقال آلودگی در محیط‌های درمانی (بیمارستانها و درمانگاهها) به طریق زیر امکان پذیر است:

انتقال آلودگی به کارکنان گروه پزشکی از طریق سوزن آلوده و یا جراحی. به طور کلی، باید گفت خطر ابتلای

کارکنان درمانی (پزشک، پرستاران و کارکنان شاغل در خدمات بیمارستانی) که از بیماران مبتلا به ایدز مراقبت می‌کنند، بسیار اندک است و اگر اصول ایمنی مراعات گردد کاملاً بی خطر خواهد بود. تا امروز بیش از شش مورد ابتلای شناخته شده بیماری در بین هزاران تن از کارکنانی که از بیماران مبتلا به ایدز در آمریکا مراقبت می‌کنند، گزارش شده است که می‌توان آنرا ناشی از سهل انگاری دانست. دندان پزشکان نیز در معرض خطر ابتلا به این بیماری می‌باشند.

● گروه‌های دیگر نیز وجود دارند اما به علت این که جای بحث آنها در این کتاب نمی‌باشد تنها به ذکر نام آنها به شرح زیر بسنده می‌شود:

مردان همجنس باز، معتادان به مواد مخدر تزریقی، نوزادان زاده شده از مادران آلوده، مردان دوجنس باز در تماس با زنان آلوده و اشخاصی مانند بیماران هموفیلی که پیش از اعمال روشهای غربالگری خون از نظر پادتن HIV، فرآورده‌های خونی دریافت می‌کرده‌اند.

دوره کمون: دوره کمون بیماری دقیقاً مشخص نشده است ولی به نظر می‌رسد فاصله زمانی بین آغاز عفونت تا ظهور بیماری از شش ماه تا پنج سال و احتمالاً بیشتر متغیر می‌باشد. متوسط دوره کمون در کودکان حدوداً یک سال و در بالغین ۲/۵ سال است.

علامیم بالینی و تشخیص: قسمت زیادی از عوارض همرا با عفونت HIV از اختلال حاصله در دستگاه ایمنی ناشی می‌شود و به علت اثر مستقیم ویروس نمی‌باشد. عوارض یاد شده از مجموعه‌ای تظاهرات آزار دهنده ولی غیر کشنده تا خطرناکترین و مرگبارترین عفونتها و تومورها تغییر می‌کند. هم چنین، تظاهراتی دیگر مانند عفونت‌های فرصت طلب سرطانی یا اثرات مستقیم عفونت HIV نیز ممکن است در مراحل بعدی مشاهده شود.

درمان: تاکنون درمانی برای بهبود وضع بیماران شناخته نشده است. مراقبت از بیمار به درمان عفونت‌های فرصت طلب منحصر می‌شود. از آنجا که دفاع ایمنی ناقص است، شیمی درمانی و درمان با آنتی بیوتیک در مقایسه با بیمارانی که نقص ایمنی ندارند، اثری کمتر دارد.

## بیماریهای شغلی ناشی از باکتریها

### ۱- سیاه زخم:

سیاه زخم، شاربن، آنتراکس، بیماری پشم جورکنها و بیماری فرشباغان نامهای گوناگون بیماری حاد میکروبی است که معمولاً بر پوست اثر می‌کند، اما به شکل‌های ششی. گوارشی نیز دیده می‌شود. عامل بیماری با سیل گرم

مثبت و اسپورساز باسیلوس آنتراسیس است. اصولاً این بیماری، یک بیماری شغلی است و نزد کارگران صنایع پوست، مو، استخوان، پشم، دامپزشکان، کارگران بخش کشاورزی و دامداریها، کارگران کشتارگاهها و فروشندگان مواد شیری دیده می‌شود.

در مناطقی که سیاه زخم حیوانات شیوع دارد، بیماری در انسان به صورت بومی دیده می‌شود. اسپورهای مقاوم باسیل در مناطق آلوده، حتی پس از آن که حیوانات منبع بیماری از بین رفتند، برای سالیان پیاپی زنده باقی می‌مانند. سیاه زخم پوستی: در این نوع سیاه زخم، در محل زخم معمولاً درد احساس نمی‌شود، مگر به علت عفونت ثانویه و اگر عفونت درمان نشود امکان دارد به گره‌های لنفی و جریان خون سرایت کرده و گند خونی (سپتی سمی) خطرناکی بوجود آورد. موارد درمان نشده تا ۲۰ درصد به مرگ می‌انجامد.

سیاه زخم تنفسی: در آغاز علائم مشابه عفونتهای معمولی دستگاه تنفسی یعنی به صورت تب، احساس کسالت، سردرد، تنگی نفس، التهاب بینی، گلو و حنجره می‌باشد. این نوع بیماری به علت استنشاق هاگ ایجاد می‌شود. این نوع سیاه زخم تنها درصد کمی از انواع آن را تشکیل می‌دهد. در سیاه زخم تنفسی علائم خارجی وجود ندارد که این امر باعث مشکل شدن امر تشخیص می‌گردد. مرگ در این نوع سیاه زخم بسیار شایع بوده و بیماری ممکن است ظرف چند روز سیر تکامل خود را طی نماید.

سیاه زخم گوارشی: در این نوع سیاه زخم، که در اثر خوردن مواد آلوده مانند گوشت آلوده نیم پز به وجود می‌آید، فرد به استفراغ، درد شکم و اسهال خونی دچار می‌شود. تشخیص بیماری با دیدن عامل بیماری در آزمایش میکروسکوپی خون، زخم و ترشحات بیمار یا کشت عامل بیماری صورت می‌گیرد.

### راههای پیشگیری:

- ریشه کنی بیماری در حیوانات با انجام مصون سازی و جداکردن دامهای بیمار.
- جلوگیری از آلودگی محیط با دفن لاشه حیواناتی که به علت بیماری تلف شده‌اند، بدون کندن پوست، در عمق دو متری زمین و یا سوزاندن جسد.
- گندزدائی کردن پشم، مو، استخوان و سایر مواد آلوده.
- مبارزه با گرد و غبار و ایجاد تهویه مناسب در صنایعی که خطر انتقال بیماری وجود دارد.
- کنترل فاضلاب کارخانه‌های صنعتی که از موادی همچون پشم و مو استفاده می‌کنند.
- آموزش بهداشت به افراد در معرض خطر و آشنا نمودن آنها با علائم بیماری.

## ۲- بروسلوز

تب مالت، تب موج، تب مدیترانه‌ای و بیماری بنگ از دیگر نامهای این بیماری است که به صورت حاد یا خفیف با نشانه‌های تب مداوم یا متناوب و نامنظم، سردرد، ضعف، عرق زیاد، لرز، درد مفاصل، افسردگی، درد عمومی بدن تظاهر می‌کند. بیماری ممکن است چند روز، چندین ماه و یا به ندرت چند سال ادامه داشته باشد. معمولاً بیماران بهبود می‌یابند، اما اغلب ناتوانیهای عمده‌ای به جا می‌ماند. ممکن است بیماری با تمام و یا قسمتی از علائم اولیه بازخیز کند. این حالت بیشتر هنگامی که بیماران شاغل در کشتارگاه و یا آزمایشگاه به محل کار خود باز می‌گردند و دوباره در معرض آلودگی قرار می‌گیرند، روی می‌دهد. گاو، گوسفند، بز، اسب و خوک مخزن اصلی بیماری برای انسان می‌باشند. عامل بیماری بروسلاست و تشخیص آزمایشگاهی بیماری با جدا کردن عامل عفونت از خون، مغز استخوان و یا سایر بافتها و ترشحات بیمار عملی می‌شود.

بروسلوز بیشتر یک بیماری شغلی است که در کسانی که با حیوانات آلوده و یا بافتهای آنها کار می‌کنند، به ویژه کارگران مزارع، دامپزشکان و یا کارگران کشتارگاهها دیده می‌شود و کسانی که شیر یا فرآورده‌های شیری مانند پنیر یا بستنی تولید شده از شیر خام را مصرف کنند، در معرض ابتلا به بیماری قرار دارند. انتقال به وسیله تماس با بافتها، خون، ادرار، ترشحات مهبل، جنین سقط شده، به ویژه جفت آلوده، یا خوردن شیر خام و یا استنشاق هوای آلوده آغل و اصطبل صورت می‌گیرد. کارکنان آزمایشگاهها و کشتارگاهها در معرض آلودگی قرار دارند. دوران کمون بیماری متغیر و از ۵ تا ۳۰ روز و گاهی چند ماه دیده شده است.

### اقدامهای پیشگیری عبارتند از:

- آموزش کشاورزان و کارگران کشتارگاهها در مورد راههای انتقال و چگونگی نابود کردن جسد حیوانات مبتلا و فرآورده‌های آلوده.
- مشخص کردن حیوانات مبتلا با استفاده از آزمایشهای سرم شناسی و جدا کردن حیوانات بیمار.
- مایه کوبی کردن حیوانات در مناطقی که بیماری به شدت شایع است.
- جوشاندن یا پاستوریزه کردن شیر.
- رعایت اصول بهداشت در هنگام نابود کردن لاشه و یا تماس با ترشحات جنین سقط شده و جفت و همچنین گند زدائی منطقه آلوده.

### ۳- لپتوسپیروز:

بیماری ویل، تب کانی کولا و بیماری خوک داران از جمله نامهای دیگر این بیماری است. لپتوسپیروز به دسته‌ای از بیماریها با علائمی همچون تب، سردرد، لرز، بیقراری شدید، استفراغ درد ماهیچه‌ای و ورم ملتحمه چشم اطلاق می‌شود و گاهی مننژیت، قرمزی پوست و التهاب عنبیه، یرقان، نارسائی کلیوی، کم خونی همولیتیک نیز وجود خواهد داشت. نشانه‌های بیماری که کاملاً حالت یک بیماری دو مرحله‌ای را دارد، از چند روز تا سه هفته ادامه می‌یابد. این بیماری کارکنان مشاغل زیر را تهدید می‌کند:

برنج‌کاران، کارگران مزارع نیشکر، کشاورزان، کارگران فاضلاب، معدن چیان، دامپزشکان، دامداران، تولید کنندگان مواد شیری، کارگران کشتارگاهها و ماهیگیران.

عامل بیماری، لپتوسپیروزها از راسته اسپیروکتها هستند. همه‌گیری بیماری در کسانی که با آبهای رودخانه و یا دریاچه‌های آلوده به ادرار حیوانات اهلی و وحشی تماس دارند و یا آنهایی که در معرض تماس با بافتها و ادرار حیوانات آلوده قرار می‌گیرند، بوجود می‌آید. مخزن بیماری اغلب گاو، سگ، خوک، اسب، موش، روباه و گوزن است.

تماس پوست بدن (به ویژه اگر خراش داشته باشد) با آب، خاک مرطوب و یا سبزیهای آلوده به ادرار حیوانات مبتلا انتقال بیماری را سبب می‌شود. دوره کمون بیماری ۴ تا ۱۹ روز است.

#### اقدامهای پیشگیری عبارتند از:

- شناسایی آبها و خاکهایی که احتمال آلودگی دارند.
- آموزش مردم در مورد راه‌های انتقال بیماری و یادآوری نکات پیشگیری.
- محافظت کارگران در معرض خطر با استفاده از چکمه و دستکشهای حفاظتی.
- رعایت کامل نکات بهداشتی در مواقع بروز حوادث طبیعی مانند سیل.

### ۴- کزاز:

بیماری حادی است که در اثر رشد باسیل بی‌هوازی کزاز (کلستریدوم تتانی) در محل آسیب دیده و تولید زهر ایجاد می‌شود. بیماری در مرحله نخست با انقباض دردناک ماهیچه‌های جونده و گردن و سپس با انقباض ماهیچه‌های شکم تظاهر می‌کند. میزان کشندگی بیماری بر حسب دوره کمون و درمان، متغیر و بین ۳۰ تا ۹۰ درصد است. عامل بیماری، همانگونه که اشاره شد، کلستریدوم تتانی است که به شکل طبیعی و بی‌آزار در روده حیوانات



و انسان وجود دارد. اسپور میکروب کزاز از راه زخمهای باز آلوده به خاک، گرد و غبار، مدفوع انسان و حیوان وارد بدن می‌شود.

در بسیاری از موارد، بیماری پس از بروز آسیبهای بسیار جزئی، که ارزش مراجعه به پزشک را نیز ندارد، رخ می‌دهد. دوره کمون بیماری به طور متوسط ۱۰ روز است، اما امکان دارد چند ماه تا چند سال نیز به طول بینجامد، زیرا باسیل کزاز می‌تواند مدت‌ها بدون ایجاد سم در داخل بافتها باقی بماند. از علائم بیماری می‌توان بی‌قراری، تحریک پذیری، سردرد، انقباض ماهیچه‌ها و قفل شدن فکها، احتلال در اعمال تنفسی و آسیب دستگاه عصبی مرکزی را نام برد. تمام کسانی که در امور ساختمانی فعالیت دارند، کشاورزان، کارگران فاضلاب، پرستاران و کارکنان بخش عفونی بیمارستانها بیش از سایر افراد در معرض خطر می‌باشند. مصون سازی تمام افرادی که با خاک، مواد و وسایل آلوده در تماس هستند، به ویژه آنهایی که ممکن است در هنگام کار خراش یا زخم بردارند، کاملاً ضروری است.

## بیماریهای شغلی ناشی از ریکتز باها

### تب کیو:

بیماری تب دار حاد ریکتزیایی است که ممکن است با نشانه‌های ناگهانی لرز، درد پشت چشم، ضعف، بیقراری و عرق زیاد تظاهر نماید و در بسیاری از موارد سینه پهلو به همراه سرفه، خلط و درد سینه نیز دیده می‌شود. بیماری در بسیاری از نواحی بومی است و دامپزشکان، کارکنان صنایع گوشت و لبنیات و همچنین کشاورزان بیشتر در معرض خطر قرار دارند. همه‌گیریهایی ناگهانی بیماری بین کارکنان دامداریها، واحدهای بسته بندی گوشت و کارخانه‌های تبدیل مواد زاید کشتارگاهها و آزمایشگاههای تشخیص طبی روی داده است.

عامل مولد بیماری کوکسیلا برنتی (ریکتز یا برنتی) است. مخزن طبیعی بیماری عبارت است از گاو، گوسفند، بز، کهنه و برخی حیوانات وحشی، حیوانات اهلی آلوده معمولاً بدون نشانه می‌باشند. انتقال بیماری معمولاً از طریق هوا صورت می‌گیرد و عامل بیماری ممکن است از طریق استنشاق گرد و غبار اماکنی که آلوده به بافتهای جفت، ترشحات زایمانی و مدفوع حیوانات است، صورت گیرد.

هم چنین، بیماری با تماس مستقیم با حیوانات آلوده و یا مواد آلوده‌ای مانند پشم، کاه، کود، و لباسهای شسته افرادی که در معرض آلودگی قرار گرفته‌اند نیز منتقل می‌شود. ممکن است مصرف شیر خام گاوهای آلوده منشاء بروز برخی موارد بیماری باشد. دوره کمون بیماری دو تا سه هفته است و به تعداد میکروبهای وارد شده به بدن بستگی

دارد. اقدامهای پیش‌گیری عبارتند از:

- آشنا کردن افراد به رعایت بهداشت آغلهای گوسفند، گاو و بز.
- پاستوریزه کردن شیر گاو، گوسفند و بز.

## بیماریهای شغلی ناشی از انگلها

### ۱- آنکیلوستومیاز:

این بیماری که با نامهای نکاتوریاز و آلودگی به کرم قلابدار نیز معروف است، به صورت مزمن با علائم متفاوت و مبهم ظاهر می‌شود. بیماری بر حسب شدت آلودگی و چگونگی وضع تغذیه میزبان ممکن است پس از چند هفته تا چند ماه با علائم کم خونی، فقر غذایی، لاغری، عقب ماندگی جسمی و روحی، خستگی زودرس و بی‌حوصلگی تظاهر کند. کرم قلابدار در مناطق استوایی گرم و مرطوب، در نواحی معتدل و در ایران به ویژه در شمال و جنوب دیده می‌شود. پایین بودن سطح بهداشت عمومی و پراکندگی مدفوع در محیط زیست و استفاده از آن به عنوان کود در مزارع، به انتشار وسیع بیماری کمک می‌کند. بیماری در گروههای گوناگونی که با خاک سروکار دارند مانند کارگران مزارع برنج، توتون، نیشکر، کارگران ساختمان‌سازی، معدن‌چیان، کارگران کوره‌پزخانه‌ها و تمام کسانی که هنگام کار از پوشیدن کفش خودداری می‌کنند، بیشتر دیده می‌شود.

### اقدامهای پیشگیری عبارتند از:

- احداث آبریزگاههای بهداشتی در مناطق روستائی و در مجاورت کشتزارها و در نزدیکی معادن به منظور جلوگیری از آلودگی خاک.
- آموزش بهداشت و یادآوری چگونگی انتقال عامل بیماری به افراد در معرض خطر.
- درمان مبتلایان به طور دسته جمعی و در سطح گسترده.
- آموزش کارگران و یادآوری لزوم استفاده از چکمه و دستکش هنگام کار.
- شناسائی و درمان افرادی که از مناطق بومی آلوده به نقاط غیر بومی اما پذیرنده آلودگی مهاجرت می‌کنند.

### ۲- شیسستوزومیاز:

شیستوزومیاز یا بیلارزیوز بیماری است با تظاهرات موضعی و احشایی که نوع هماتوبیوم آن در ایران شایع بوده و کانون آن استان خوزستان است. مخزن بیماری انسان است و تخم انگل به وسیله ادرار یا مدفوع از بدن فرد آلوده

خارج شده و در صورت ورود به آب، به لاروتبدیل می‌شود. سپس لارو وارد بدن میزبان واسط که نوعی حلزون آب شیرین است شده و پس از طی دوره تکاملی پس از چند هفته از بدن حلزون خارج می‌شود و در آب شنا می‌کند و در اثر تماس با بدن افرادی که در آبهای آلوده شنا یا کار می‌کنند وارد بدن آنها شده و از طریق لنف و رگهای ششی وارد دستگاه گردش خون شده به کبد می‌رود و در آنجا به شکل بالغ تبدیل شده و سرانجام در مثانه جایگزین می‌شود. در آغاز آلودگی در محل ورود انگل درماتیت ایجاد می‌شود و در مرحله کبدی علائمی مانند تب و کهیروز بروز می‌کند و در مرحله جایگزینی در مثانه با آسیب به دیواره مثانه باعث پارگی رگهای این ناحیه می‌شود کشاورزان، به ویژه برنج کاران و آنهایی که در عملیات آبیاری فعالیت دارند، بیشتر در معرض خطر می‌باشند. اقدامهای پیش‌گیری عبارت‌اند از:

- مدفوع و ادرار باید به شکلی دفع شوند که تخم انگل به آبهای حاوی میزبان واسط نرسد.  
- بهبود وضعیت آبیاری و کشاورزی و زه‌کشی یا پرکردن محل زندگی میزبان واسط و یا استفاده از حلزون کشها در محل زاد و ولد آنها.

- استفاده از چکمه‌های لاستیکی هنگام کارکردن در آبهای آلوده و هم چنین خشک کردن سریع سطح مرطوب پوست.

- آموزش مردم در مناطق آلوده در مورد راههای انتقال و پیش‌گیری از بیماری.  
- درمان دسته جمعی مردم در مناطق آلوده.

## بیماریهای شلفی ناشی از قارچها

به طور کلی، قارچها مولد بیماریهای بسیار هستند که غالباً به صورت حاد و مزمن دیده می‌شوند و بیشتر پوست و بافت شش را مبتلا می‌کنند. برخی مشاغل مانند کارهای ساختمانی، چوپ ببری، کشاورزی، جنگل‌بانی، نانوايي و... فرد را بیشتر در معرض با قارچها، که به صورت پراکنده در طبیعت وجود دارند، قرار می‌دهند. هم چنین، آرایشگران، دامداران و دامپزشکان بیش از سایرین در معرض خطر ابتلا به بیماریهای قارچی قرار دارند. در زیر به شرح کوتاه چند نوع بیماری قارچی شایع پرداخته خواهد شد:

### ۱- کرموبلاستومیکوز:

این بیماری قارچی مخصوص پوست و زیر پوست بوده و بندرت به مغز نیز سرایت می‌کند. سیر بیماری آهسته

بوده و پس از سالها ممکن است در پوست زگیل‌های درشت ایجاد کند. مخزن بیماری چوب و پشم بوده و معمولاً ورود قارچ از راه خراش‌های موجود در پوست صورت می‌گیرد. کارگران چوب بری، جنگل بانی، کشاورزی و دامپروری در معرض خطر ابتلا به این بیماری می‌باشند. حفاظت افراد در برابر آسیب دیدگی پوست و درمان فوری آنها، از جمله اقدام‌های پیش‌گیری محسوب می‌شود.

### ۲- هیستوپلاسموز:

بیماری است عفونی با سیر بالینی متغیر که عفونت آغازین معمولاً در شش ظاهر می‌شود. این بیماری از نظر بالینی ممکن است بدون نشانه بوده و یا علائمی مانند تب، خستگی، بی‌قراری، کم‌خونی، بزرگ شدنطحال و کبد، لاغری، درد ماهیچه‌ها و اختلالات گوارشی را بروز دهد. خاک، به ویژه خاکهایی که مواد آلی بیشتری دارند و آلوده به مدفوع پرندگان می‌باشند و هم چنین درختانی که در حال پوسیدگی هستند، مخزن بیماری محسوب می‌شوند. روش انتقال، تنفس هوای آلوده به اسپور قارچ است و دور کمون بیماری معمولاً هشت روز پس از تماس با عامل عفونت می‌باشد. حساسیت به این قارچ عمومیت دارد و در مناطق بومی، عفونت مخفی به شدت متداول است. کشاورزان، دامداران، کارگران مرغدارها و اصولاً کسانی که با گرد و غبار تماس دارند، بیشتر در معرض خطر هستند. کارگرانی که در معرض خطر بیشتر هستند هنگام کار از ماسک استفاده کنند و از روش‌های کنترل گرد و غبار (مانند آب پاشی) بهره‌جویند.

### ۳- آسپرژیلوز:

این بیماری معمولاً به صورت حمله‌های آسمی، آبسه‌های ششی، عفونت مجرای خارجی گوش و ابتلای سینوس‌های صورت و حفره‌های چشم تظاهر می‌کند. هم چنین امکان دارد که قارچ در مغز، کلیه و سایر نقاط بدن منتشر شود که در این صورت باعث مرگ میزبان می‌شود. توده‌های مواد گیاهی که در حال تخمیر و پوسیدگی هستند، مخزن عمده این قارچ بوده و افزون بر این کاه‌های نم‌دار انبار شده، سبزیهایی که در حال پوسیدن هستند، دانه‌های حبوبات و تعدادی دیگر از مواد غذایی که هنگام انبار شدن حرارت ایجاد می‌کنند، می‌توانند مخزن این قارچ باشند. بنابراین، کشاورزان، دامداران و کارگران سیلوها بیشتر در معرض خطر ابتلا به این بیماری قارچی هستند. استنشاق اسپور قارچ باعث انتقال آن به انسان می‌شود.

# فصل چهارم

عوامل ارگونومیک ناشی از کار



## عوامل ارگونومیک ناشی از کار

ارگونومی علم ابزار کار و وضعیت‌های بدن در حین کار می‌باشد. همانطور که از معنی لغوی آن بر می‌آید ارگونومی به معنی قانون انجام کاری می‌باشد. که این قانون ممکن است توصیه‌هایی برای فرد باشد یا اصلاحاتی بر روی تجهیزات و ماشین‌آلات. در بخش کشاورزی به دلیل خشن بودن دستگاهها و ماشین‌آلات مسائل ارگونومی از اهمیت خاصی برخوردار است چرا که عبور از زمینها و مراتع غیر مسطح و کارروی این مراتع باعث شده تا میزان ارتعاش وارده بر بدن و همچنین تجهیزاتی که برای استقرار کارگران روی ماشین‌آلات در نظر گرفته شده آسایش و رفاه را از این گروه بگیرد و در کنار آن سایر عوامل زیان آور تشدیدکننده مثل سرو صدا که قبلا به آنها پرداخته ایم نیز به این مقوله اضافه شده است. برای پیشگیری از عوارض مرتبط با ارگونومی شناخت فیزیولوژی محیط و آسیبهای ناشی از عوامل فیزیکی و مکانیکی از اهمیت خاص برخوردار است که توضیحاتی درباره هر کدام در این مبحث آمده است.

### فیزیولوژی محیط

در فیزیولوژی محیط، اثرات شرایط و عوامل محیطی مانند، صدا، روشنایی، گرما، سرما، رطوبت بر فیزیولوژی بدن انسان مورد مطالعه قرار می‌گیرد. هر یک از این عوامل اگر از حد تحمل فیزیولوژیک انسان خارج شوند به عنوان عامل محیطی زیان بار و فشار زا انگاشته شده و با اثر بر فیزیولوژی بدن، بروز آسیبهایی را در فرد سبب می‌شوند. پیرامون هر یک از عوامل یاد شده در فصل اول مفصلا بحث شده است.

### آسیبهای تجمعی

آسیبهای تجمعی که در اثر عوامل فیزیکی یا مکانیکی ایجاد می‌شوند. وقتی نیازمندیهای شغلی از توانمندیهای انسان تجاوز می‌کند، صدمات و آسیبها همیشه بی‌درنگ ظاهر نمی‌شوند. آسیبهای جسمی ممکن است در نتیجه صدمات تدریجی بافتها و اندامهای بدن ایجاد شوند. یک عامل زیان آور که دارای حدت و شدتی اندک است اگر در دراز مدت تکرار شود و بر بدن وارد آید می‌تواند به آسیبهای جسمی منجر شود. این نوع آسیبها با نام آسیبهای تجمعی شناخته می‌شود. اسامی دیگر آن عبارتند از:

- آسیبهای ناشی از حرکتهای تکراری

- ضربه ناشی از حرکتهای تکراری



- ضایعه ناحیه‌ای اسکلتی - ماهیچه‌ای

- نشانگان شغلی استفاده بیش از حد از اندام

بنا به تعریف، آسیبهای تجمعی، آسیبهای خاص اسکلتی - ماهیچه‌ای هستند که در طول زمان در اثر انجام کارهای اسکلتی - ماهیچه‌ای که ممکن است راحت و عادی به نظر برسند، ایجاد می‌شوند. در این آسیبها، ماهیچه‌ها، استخوان‌ها، لیگامانها، زرد پی‌ها، غلاف زرد پی‌ها اعصاب و رگها خونی آسیب می‌بینند. برخی آسیبهای شایع از این نوع عبارتند از: نشانگان تونل کارپال، نشانگان تونل کوبیتال، التهاب زرد پی، التهاب زرد پی و غلاف آن.

همچنین، برخی دیگر از عوارض ناشی از وارد آمدن فشار فیزیکی یا مکانیکی پیایی بر اندامها عبارتند از:

**الف) پینه بستن:** استفاده از ابزار دستی و وارد آمدن فشار پیایی و طولانی بر یک قسمت از بدن سبب ضخیم شدن و به اصطلاح پینه بستن می‌شود.

**ب) بورسیت:** فشارهای مکرر بر روی مفاصل سبب به وجود آمدن بورسیت می‌شود. مانند کارگرانی که مجبورند ساعتها به صورت زانو زده کار کنند.

**پ) کرامپ حرفه‌ای:** که به علت انجام حرکتهای ظریف تکراری ایجاد می‌شود و درد در ناحیه کمر، گردن و دستها ظاهر می‌شود. معمولا ماشین نویسها، نویسندگان، کاربراها و کارگرانی که در قسمت مونتاژ دستگاههای الکترونیکی کار می‌کنند، به این عارضه دچار می‌شوند.

**ت) هیگروما:** یعنی ایجاد حفره کیستی پر از مایع لنفی که معمولا در زانوها دیده شده و گاهی به صورت تومور آبکی در گردن مشاهده می‌شود.

### **عوامل موثر در بروز آسیبهای تجمعی و عوارض یاد شده عبارتند از:**

۱- روشهای نامناسب انجام کار

- حرکتهای تکراری دست همراه با اعمال نیروی زیاد

- کشش و خمش دست

- وضعیت بدنی نامناسب در هنگام کار

- چنگش قوی

۲- نبود تجربه کافی در انجام کارهای دستی

-شغل تازه

-بازگشت از تعطیلات

### ۳- فعالیتهای نامناسب در اوقات فراغت

-استراحت ناکافی به علت پرداختن به شغل دوم

-بافتن لباس، نواختن سازهای موسیقی، بازی تنیس، انجام کارهای خانه

### ۴- شرایطی که از پیش وجود دارد

-آرتрит بورسیت و دردهای مفصلی دیگر

-آسیب عصبی

-کوچک بودن دست و مچ دست

# فصل پنجم

حوادث ناشی از کار



## حوادث ناشی از کار

هر سال میلیونها حادثه ناشی از کار در دنیا اتفاق می‌افتد. برخی از این حوادث باعث مرگ و برخی دیگر موجب از کار افتادگی کلی و یا جزئی می‌گردد. در اغلب موارد، حوادث ناشی از کار موجب از کار افتادگی موقت می‌شوند که ممکن است ماهها دوام یابد. حوادث ناشی از کار سبب ناراحتی افراد بشر و زیانهای اقتصادی می‌گردند و جامعه متحمل خسارات فراوان می‌شود. به این جهت جلوگیری از آنها وظیفه‌ای مهم و اساسی است.

### تعریف حادثه

آنچه انسان را ناخواسته از مسیر زندگی طبیعی منحرف ساخته و برای او ناراحتی جسمی، روانی و یا خسارات مالی ایجاد نماید، حادثه نامیده می‌شود. در دایره‌المعارف سازمان بین‌المللی کار، حادثه چنین تعریف شده است: ((حادثه عبارت از یک اتفاق پیش‌بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد.))  
تعریف حادثه ناشی از کار: حادثه ناشی از کار در ماده ۶۰ قانون تامین اجتماعی چنین تعریف شده است. ((حادثه ناشی از کار عبارت از حادثه‌ای که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می‌افتد. مقصود از حین انجام وظیفه تمامی اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه، موسسات وابسته، ساختمانها و محوطه آن مشغول کار باشد یا به دستور کار فرما در خارج از محوطه کارگاه مامور انجام کاری می‌شود. ضمناً تمام اوقات رفت و آمد بیمه شده از منزل به کارگاه و بالعکس جزو این اوقات محسوب می‌شود.))

### انواع روش طبقه بندی حوادث

- حوادث ناشی از کار را می‌توان به روشهای گوناگونی طبقه بندی نمود:
- ۱- حوادث بر حسب افراد به وجود آورنده آنها طبقه بندی می‌گردد مانند: مدیر، استادکار، کارگر.
  - ۲- حوادث را بر حسب علل آنها طبقه بندی می‌نمایند مانند: ماشین آلات، ترابری، انفجار و آتش سوزی، مواد سمی سوزاننده و خورنده، الکتریسته، سقوط اجسام و...
  - ۳- حوادث را بر حسب کیفیت عملی که باعث حادثه گردیده، طبقه بندی می‌کنند، مانند برداشتن حفاظ از روی دستگاه، عدم احتیاط لازم هنگام کار و راه اندازی دستگاه بدون اجازه.
  - ۴- حوادث را بر اساس شرایط محیطی به وجود آورنده آنها طبقه بندی می‌کنند مانند عدم روشنایی کافی، تهویه نامناسب، سروصدا در محیط کار و لباس کار نامناسب.

## علل حوادث

حوادث ناشی از کار به طور مستقیم یا غیر مستقیم به علت خطای انسان ایجاد می‌شوند. زیرا انسان ماشین نیست، پس رفتار او به طور کامل قابل پیش بینی نمی‌باشد و گاهی مرتکب اشتباه و خطا می‌شود. این اشتباه ممکن است از طرف طراح نقشه کارخانه باشد یا پیمانکاری که آن را ساخته است و یا طراح ماشین آلات، و یا هر فرد دیگری که در آن محیط است، ممکن است رخ دهد.

### ۱- طبقه بندی علل و حوادث بر مبنای پیشنهاد سازمان بین المللی کار

دهمین کنفرانس بین المللی آمارگران کار توصیه نمود حوادث تا حدود امکان به شکل زیر طبقه بندی گردند:

۱- ماشین آلات (موتورها، وسایل ترابری مکانیکی، بالابرها و ماشین ابزارها).

۲- ترابری (راه آهن، کشتی و سایر وسایل نقلیه).

۳- انفجار و آتش سوزی

۴- مواد سمی، سوزاننده و خورنده

۵- برق (الکتریسته)

۶- سقوط افراد

۷- تصادم با مانع

۸- سقوط اجسام

۹- ریزش

۱۰- جابجا کردن اجسام

۱۱- ابزار دستی

### ۲- روش پیشنهادی در کشور امریکا برای ثبت حوادث ناشی از کار

علل حوادث در این روش بر مبنای نکات زیر تجزیه و تحلیل و طبقه بندی می‌شوند:

۱- عامل مادی یا قسمتی از آن:

الف- عامل مادی: منظور دستگاه یا وسیله‌ای است که با حادثه مربوط می‌باشد. عوامل مادی به گروههای بزرگی مانند ماشین آلات، آسان بر، بالابر، وسایل ترابری، تسمه نقاله، ابزار دستی، مواد شیمیایی و وسایل برقی تقسیم

می‌شوند.

ب- بخشی از عوامل مادی: منظور بخشی از وسیله یا دستگاه است که مستقیماً با حادثه مربوط بوده و به طور کلی معیوب و فاقد حفاظ کافی است، مانند اجزای ماشین آلات شامل تسمه‌ها، زنجیرها، کابلها، چرخ دنده‌ها و...

۲- وضع تجهیزات مادی و محیط: منظور وضعیتی است که عامل یا محیط در لحظه وقوع حادثه داشته و متضمن خطر بوده است. برای مثال:

الف- عوامل معیوب

ب- عوامل خطرناک

پ- روشنایی نامناسب

ت- تهویه نامطلوب

ث- پوشاک و تجهیزات خطرناک

ج- عدم حفاظ مناسب

۳- کیفیت حادثه: منظور طرز تماس کارگر با جسم یا عاملی است که موجب حادثه گردیده و یا در معرض آن جسم یا ماده قرار گرفته و نیز حرکت و عمل کارگر که موجب حادثه شده است. برای مثال:

الف- تصادم و برخورد با جسم (سقوط جسم، پرتاب جسم، تغییر مکان جسم).

ب- گیر کردن در داخل یا بین اجسام.

پ- سقوط در سطح همتراز.

ت- سقوط از سطحی به سطح دیگر.

۴- عمل دور از احتیاط: عملی است که ناقض یک تدبیر حفاظتی بوده و موجب حادثه گردد. مثال:

الف- انجام کار با سرعت خطرناک.

ب- انجام اعمالی که وسایل حفاظتی را بی اثر سازد.

پ- استفاده از تجهیزات خطرناک و کاربرد دست به جای ابزار.

ت- فراموش نمودن احتیاطهای لازم از نظر حفاظتی.

ث- وضع حالت دور از احتیاط ضمن کار.

ج- راه‌اندازی دستگاه بدون اجازه.



۵- عوامل شخصی: عبارت از وضع جسمی و روانی است که عمل دور از احتیاط را ممکن می‌سازد و یا سبب

آن می‌گردد. از جمله:

الف- روش نادرست کار

ب- نبودن اطلاعات کافی

پ- نقایص جسمانی

ت- رفتار عصبی

ث- نبود هوش کافی برای درک دستور.

ج- عدم رعایت عمدی دستور.

مثال: به کارگر ۱۵ ساله‌ای که مامور نظافت راهروهای یک کارگاه بوده، دستور داده شده بود که زیر دستگاهها را تمیز نماید. وی لکه روغنی روی زمین در زیر یک دستگاه کابل سازی (کنار چرخ دنده) مشاهده می‌کند و می‌خواهد آنرا تمیز کند. پارچه‌ای کهنه که او مورد استفاده قرار می‌دهد بین چرخ دنده‌های دستگاه گیر می‌کند و می‌خواهد آنرا بیرون بیاورد که دستش بین چرخ دنده‌ها رفته و به شدت آسیب می‌بیند. حال این حادثه را با روش بالا تجزیه و تحلیل می‌نماییم:

۱- الف) عامل مادی دستگاه کابل سازی. ب) عامل جزئی: چرخ دنده.

۲- وضع تجهیزات مادی یا محیط: عدم وجود حفاظ.

۳- کیفیت حادثه: گیر کردن اندام بین چرخ دنده‌ها.

۴- عمل دور از احتیاط: نداشتن اجازه.

۵- عامل شخصی: عدم رعایت عمدی یا سهوی دستور.

از نقطه نظر پیشگیری، بایستی به مورد دوم بیشتر توجه کرد و این اصل کلی را در نظر گرفت که چرخ دنده‌ها باید با یک حفاظ کاملاً بسته، محافظت شود. رفع موارد چهارم و پنجم مشکلتر به نظر می‌رسد و روی عواملی که به هیچ وجه نمی‌توان آنها را کنترل کرد، نباید وقت تلف نمود. به این جهت، حواس پرتی، بی‌دقتی، مسامحه و سایر نقایص مشابه، بایستی به عنوان علل اصلی حادثه قلمداد گردد. البته این علل می‌توانند بار دیگر کارگر را در وضع مشابه قرار دهند. شرایطی که ذهن کارگر را به خود مشغول می‌کنند عبارتند از:

الف) درگیری کارگر با یکی از همکاران در کارگاه.

ب) اختلاف کارگر با استادکار یا کارفرما.

پ) وضع سلامت جسمی یا روانی کارگر.  
ت) مشکلاتی که کارگر در بیرون از محیط کار با آنها درگیر است.

۳- به طور کلی، علل حوادث ناشی از کار را می‌توان به دو گروه زیر تقسیم نمود:

الف) علل مستقیم: با توجه به نوع کار و صنعت به چند گروه تقسیم می‌شوند:

- ۱- ماشین آلات
- ۲- ترابری
- ۳- سقوط اجسام
- ۴- برخورد با مانع
- ۵- سقوط کارگر
- ۶- تصادم با وسایل نقلیه
- ۷- انفجار و آتش سوزی
- ۸- ابزار دستی
- ۹- مواد سمی، سوزاننده و خورنده
- ۱۰- جابه جا کردن اجسام

ب) علل غیر مستقیم: تمام عواملی که باعث خستگی، ناراحتی و نارضایتی کارگر می‌شوند مانند: روشنایی نامناسب، سرما و گرمای بیش از حد، طولانی بودن ساعات کار، سرعت بیش از حد تولید، مسایل خانوادگی، مشکلات اقتصادی، روابط با کارفرما و...

### اهمیت آمار حوادث

اهمیت اساسی آمار از لحاظ پیش‌گیری از حوادث و ارزیابی میزان تاثیر آن آشکار است. زیرا در حقیقت اطلاعات آماری است که بیانگر تعداد، کیفیت، شدت و نیز کارگرانی که در معرض حوادث قرار می‌گیرند، بوده و نیز درباره ماشین آلات و موادی که از آنها ساخته شده‌اند و رفتار افرادی که در ایجاد حوادث دخالت داشته‌اند و نیز در خصوص ساعات و جاهایی که حوادث در آنها بیشتر اتفاق می‌افتد، اطلاعاتی در دسترس افراد قرار می‌دهد. از این رو، اطلاعات آماری انسان را به وضع موجود آگاه می‌سازد و بدون آنها عملاً امکان تعیین اقداماتی که باید انجام





ششمین کنفرانس بین المللی آمارگران کار توصیه نموده است که در فرمول شدت حادثه از عدد ۱۰۰۰ استفاده شود (یعنی به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت کار)، ولی انجمن امریکائی بررسی حوادث پیشنهاد می کند که شدت حادثه بر اساس هر یک میلیون ساعت کار محاسبه گردد.

مثال: کارگاهی دارای ۵۰۰ نفر کارگر است که هر کارگر ۵۰ هفته در سال و ۴۸ ساعت در هفته کار می کنند. تعداد حوادث طی یک سال در آن کارگاه ۶۰ فقره بوده است که روزهای تلف شده در اثر حادثه برابر ۱۲۰۰ روز محاسبه شده است. میزان غیبت کارگران ۵ در صد کل ساعات کاری بوده است. شدت حادثه را محاسبه نمایید.  
با توجه به مثال پیشین کل ساعات کار مفید برابر ۱۱۴۰۰۰۰ ساعت می باشد.

$$SR = \frac{1200 \times 10^3}{1140000} = 1.053$$

معنی ضریب شدت حادثه این است که در مدت یک سال به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت کار یک روز تلف شده است و اگر تعداد ساعات کار سالیانه هر کارگر تقریباً ۲۴۰۰ ساعت باشد، تعداد روزهای تلف شده به وسیله هر کارگر ۲/۴ روز خواهد بود.

$$\begin{array}{cc} 2400 & 1000 \\ X & 1 \end{array} \quad X = 2/4 \text{ روز}$$

در محاسبه شدت حادثه برای نقص عضو دائم و مرگ افراد به علت حادثه ناشی از کار و نیز برای هر نوع از کارافتادگی یا آسیب تعداد روزهای معین در نظر گرفته شده است.  
حداکثر روزهای تلف شده مربوط به فوت کارگر می باشد که معادل ۶۰۰۰ روز در نظر گرفته شده است، اما کنفرانس بین المللی آمارگران در سال ۱۹۷۴ توصیه نموده که این میزان به ۷۵۰۰ روز افزایش یابد.  
در جدول شماره ۱، روزهای تلف شده بر حسب نوع آسیب نشان داده شده است.

### جدول شماره ۱

نوع آسیب	روزهای تلف شده
مرگ و یا از کار افتادگی دائم	۶۰۰۰
قطع بازو از بالای آرنج	۴۵۰۰
قطع بازو از زیر آرنج	۳۶۰۰
قطع دست از مچ	۳۰۰۰
قطع و نقص دائم و کامل شست	۶۰۰
قطع یا از کار افتادگی یک انگشت	۳۰۰
قطع یا از کار افتادگی دو انگشت	۷۵۰
قطع یا از کار افتادگی سه انگشت	۱۲۰۰
قطع یا از کار افتادگی چهار انگشت	۱۸۰۰
قطع یا از کار افتادگی شست و یک انگشت	۱۲۰۰
قطع یا از کار افتادگی شست و دو انگشت	۱۵۰۰
قطع یا از کار افتادگی شست و سه انگشت	۲۰۰۰
قطع یا از کار افتادگی شست و چهار انگشت	۲۳۷۵
قطع ران از بالای زانو	۴۵۰۰
قطع ساق از زیر زانو	۳۰۰۰
قطع مچ پا	۲۴۰۰
نابینایی کامل یک چشم	۱۸۰۰
نابینایی کامل دو چشم	۶۰۰۰
ناشنوایی کامل یک گوش	۶۰۰
ناشنوایی کامل دو گوش	۱۷۵۰
فتق غیر درمان	۸۵



جدول ۲ روزهای تلف شده بر اثر نقص عضو در انگشتان دست و پا را نشان می دهد.

جدول شماره ۲

انگشتان دست					انگشتان پا			
	شست	سبابه	وسطی	چهارم	کوچک		انگشت بزرگ	چهار انگشت دیگر
بند اول	۳۰۰	۱۰۰	۷۵	۶۰	۵۰	بند اول	۱۵۰	۳۵
بند دوم	-	۲۰۰	۱۵۰	۱۲۰	۱۰۰	بند دوم	۱۰۰	۷۵
بند آخر	۶۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۴۰	۲۰۰	بند آخر	۳۰۰	۱۵۰
استخوان کف دست	۸۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۵۰	۴۰۰	استخوان کف پا	۶۰۰	۳۵۰

با توجه به مثالهای پیشین، در صورتی که به تعداد ۶۰ فقره حادثه که به اتلاف وقت منجر شده، یک حادثه منجر به مرگ اضافه شود، در آن صورت ضریب تکرار حادثه برابر خواهد بود با:

$$R = \frac{61 \times 10^6}{1140000} = 53/5$$

در این صورت، تعداد روزها تلف شده به موجب پیشنهاد کنفرانس آمارگران کار عبارت خواهد بود از:

$$1200 + 7500 = 8700$$

و در نتیجه شدت حادثه به قرار زیر می باشد:

$$R = \frac{8700 \times 1000}{1140000} = 7/63$$

به طوری که مشاهده می شود، یک حادثه منجر به مرگ اثری قابل ملاحظه بر روی شدت حادثه دارد. در صورتی که در میزان تکرار حادثه اثر چندانی ندارد و ضریب تکرار حادثه و ضریب شدت حادثه در خصوص شرایط ایمنی و حفاظتی کارخانه، اطلاعات با اهمیتی به دست می دهد. خواه این اطلاعات به طور جداگانه بررسی گردد و خواه با اطلاعات سایر کارخانه ها مقایسه شود.

**۳- میزان بروز حادثه:** از طرف سازمان بین المللی کار برای کشورهای که محاسبه ضریب تکرار و ضریب شدت حادثه، به علت نبود اطلاعات لازم در مورد مجموع ساعات کار کلیه کارگران و روزهای تلف شده به علت حادثه، مقدور نمی باشد محاسبه این میزان پیشنهاد شده است.

$$IR = \frac{10^3 \times \text{مجموع حوادث در مدت معین}}{\text{حد متوسط کارگران در معرض خطر در همان مدت}}$$

### اهمیت حوادث ناشی از کار

حوادث ناشی از کار، از یک طرف سبب آسیبهای جسمی و روانی گردیده و در نتیجه سبب ناراحتی کارگر و یا افراد خانواده وی شده و از طرف دیگر باعث اتلاف سرمایه و زیان اقتصادی می شوند. لذا از جنبه های مختلف دارای اهمیت می باشند.

**۱- از نظر انسانی:** هرگونه حادثه ناشی از کار، حتی جزئی، سبب ناراحتی کارگر و افراد خانواده وی گردیده و در صورتی که حادثه شدید بوده و به مرگ و یا از کار افتادگی دائم منجر شود، اهمیتی بیشتر پیدا می کند.

**۲- از نظر اجتماعی:** با توجه به این که پیشرفت هر اجتماع به نیروی کار افراد آن بستگی دارد، لذا محصول کار هر کارگر نه تنها مایه امرار معاش زندگی خود و خانواده است، بلکه پشتوانه یک اجتماع نیز می باشد.

**۳- از نظر اقتصادی:** حوادث به هر صورت و درجه ای که باشند برای کارگر، کارفرما و جامعه زیانهای اقتصادی در بر دارند. در کارگاههای کوچک این امر اهمیتی بیشتر پیدا می کند، زیرا کار به فرد متکی بوده و حادثه ممکن است سبب تعطیل کارگاه گردد.

### زیانهای ناشی از حوادث

بروز هر حادثه حتی خیلی کوچک زیانهایی در بر دارد که به دو گروه زیانهای مستقیم یا نمایان و زیانهای غیر مستقیم یا پنهان طبقه بندی می شوند.

#### الف) زیانهای مستقیم:

- ۱- خسارات ناشی از وقفه کار به علت حادثه.
- ۲- هزینه های مربوط به انتقال مصدوم به بیمارستان و درمان او.
- ۳- پرداخت غرامت از کار افتادگی موقت یا دائم و یا مرگ کارگر.

ب) **زیانهای غیر مستقیم:** که ظاهراً قابل لمس نبوده و محاسبه آن قدری مشکل است عبارتند از:

- ۱- اتلاف وقت در اثر کار نکردن کارگر حادثه دیده.
- ۲- اتلاف وقت به وسیله کارگران در اثر ترس از حادثه و کمک به کارگر مصدوم.
- ۳- اتلاف وقت به دلیل جویا شدن علت وقوع حادثه به وسیله بازرس کار.
- ۴- اتلاف وقت به علت بحث و گفت و گو پس از حادثه درباره آن به وسیله کارگران.
- ۵- هزینه آموزش کارگر جدید به جای کارگر مصدوم.
- ۶- کاهش میزان تولید به علت خرابی دستگاه یا اتلاف مواد.

### نکات مهم در مورد حوادث ناشی از کار

در تحقیقات و بررسیهایی که در مورد حوادث ناشی از کار انجام گردیده است. نتایج زیر به دست آمده است:

- ۱- حادثه در جوانان بیش از افراد مسن و در افراد میان سال، به علت مشاغل سنگین و خطرناک بیش از دیگران می باشد.
- ۲- حادثه در مردان بیش از زنان می باشد. و علت این امر اشتغال بیشتر مردان در کارهای سنگین و خطرناک می باشد.
- ۳- در شروع کار حادثه بیشتر است.
- ۴- میزان حوادث در مشاغل گوناگون، متفاوت است.
- ۵- در صد وفور حوادث در اندامها مختلف بدن متفاوت بوده و به شرح زیر می باشد:  
الف) دست، مچ دست، ساعد و بازو  
ب) مچ پا و ساق پا  
پ) سر و گردن  
ت) شکم  
ث) سایر قسمتهای بدن

### رفتار کارگر نسبت به تدابیر حفاظتی

به طور معمول تا آنجاکه شرایط کار اجازه دهد، کارگر مایل است مزد بیشتری دریافت کند و اگر سرعت در کار

سبب افزایش مزد وی گردد، به این جهت ممکن است برای افزایش سرعت در کار، از به کار بردن تدابیر حفاظتی غفلت کند و نیز روشن است که بسیاری از افراد طریقه ساده تر انجام کار را به طریقه پیچیده تر و مطمئن تر آن ترجیح می دهند و اگر کارگر بتواند بدون حفاظ آسانتر کار کند یا در صورت نبود حفاظ، کار را به طور راحت تری انجام دهد طبعاً از حفاظ استفاده نخواهد کرد، بخصوص اگر فردی با تجربه و دارای سابقه زیاد باشد. در مورد زیانهای چنین رفتاری بایستی هنگام آموزش کارگر، تذکرات لازم به وی داده شود.

## روشهای پیش گیری از حوادث

روشهای گوناگونی برای پیشگیری از حوادث به شرح زیر وجود دارد:

- ۱- **وضع مقررات قانونی:** تنظیم و تدوین آیین نامه های حاوی مقررات لازم الاجرا در خصوص شرایط عمومی کار مانند نقشه ساختمان، تعمیر و نگهداری، بازرسی محیط کار، آزمایش وسایل و ابزارآلات، وظایف کارگر و کارفرما، آموزش فنی و حرفه ای، مشکلات بهداشتی، حفاظت و ایمنی، مراقبتهای اولیه، معاینات پزشکی و ...
- ۲- **تعیین اصول و میزانهای:** تدوین و تعیین میزانهای رسمی درخصوص ساختمان، وسایل و ابزار صنعتی، روشهای مربوط به بهداشت و حفاظت و ایمنی و وسایل بهداشت فردی که برای کارگر محیط کار ایمن فراهم آورد.
- ۳- **بازرسی:** نظارت بر اجرای مقررات لازم الاجرا.
- ۴- **تحقیقات فنی:** مطالعه خصوصیات و مشخصات مواد زیان آور، وسایل حفاظتی، ماشین آلات، آزمایش موارد کنترلی و حفاظها، تجسس بهترین مواد برای کابلها و بالابرها و ...
- ۵- **تحقیقات پزشکی:** مطالعه اثرات فیزیولوژیک و آسیب شناختی محیط کار بر روی کارگر و ویژه گیهای اصولی که کارگر را در معرض حوادث قرار می دهند.
- ۶- **تحقیقات روانشناختی:** مطالعه خصوصیات روانی که فرد را در معرض خطر قرار دهند.
- ۷- **تحقیقات آماری:** جهت تعیین تعداد، کیفیت و علل حوادث ناشی از کار و گروههایی از کارگران که دچار حادثه می شوند و عملیاتی که در ضمن آنها حوادث اتفاق می افتد.
- ۸- **آموزش:** آموزش عملی کارگران، به ویژه کارگران جدید، در مورد وسایل حفاظتی.
- ۹- **راهنمایی و تشویق:** به کار بردن روشهای گوناگون رهنمودی و جلب توجه افراد و متقاعد نمودن آنها به اهمیت اصول حفاظت کار.

۱۰- مزایای مالی: این مزایا به وسیله موسسات بیمه به منظور پیشرفت در امر جلوگیری از حوادث اعلام می شود مانند پرداخت جایزه به موسساتی که تدابیر حفاظتی مطلوبی اتخاذ نموده اند یا میزان حوادث در آنها کاهش یافته است.

۱۱- تشکیل کمیته حفاظت و بهداشت کار در کارگاه.





# فصل ششم

طب کار در کشاورزی



## ۶ - طب کار در کشاورزی

### مقدمه

نوع کار در کشاورزی و حرفه های مربوط به آن به گونه ای است که فرد به تنهایی کار می کند به مدت طولانی در مواجهه با عوامل مضر است مجبور به استفاده از ابزار سنگینی بوده و عمدتاً دسترسی به سرویس پزشکی و اورژانس در مناطق روستایی محدود است. در این صنعت عوامل مضر مختلفی برای سلامتی دیده می شود که در هر ۵ گروه عوامل مضر (شیمیایی - فیزیکی - ارگونومیک - بیولوژیک و روانی) قابل دسته بندی هستند و از طرفی شاغلین در این صنعت در معرض حوادث نیز می باشند. در زیر بطور مختصر برخی از این موارد شرح داده می شود.

### الف) آسیب های تروماتیک :

بین تمام تهدیدهای سلامتی که کشاورزان با آنها مواجهند آسیب های تروماتیک مهمترینند. بررسی ها نشان داده است که این آسیب ها به مقدار قابل توجهی باعث افزایش مرگ و میر در سنین پایین تر نسبت به جمعیت عمومی می شود و در طی سالها این میزان برابر با مرگ و میر در مشاغل مثل کار در معدن و کارهای ساختمانی بوده است. میزان مرگ و میر در کشاورزی طی سالهای گذشته در آمریکا ۴۸ درصد هزار برآورد شده که ۵ برابر تمام کارگران آمریکایی است و میزان صدمه و آسیب های تروماتیک ۳ برابر این مقدار بوده است. البته عمده این موارد در اثر وسایل و ابزار کار بوده است.

میزان آسیب های تروماتیک با افزایش زمان و ساعت کاری و نیز در کسانی که برای خودشان کار می کنند بیشتر می شود. البته بعد از تصحیح کار بر اساس میزان ساعات کاری تفاوتی بین سنین مختلف دیده نمی شود. این آمار در زنان پایین تر است و با افزایش استفاده از ماشین ها زیاد می شود قطعاً طراحی بهتر ابزارها و استفاده صحیح از آنها نقش اساسی در کاهش این میزانها دارد.

### ب) کاهش شنوایی :

تشخیص اینکه مواجهه با صدای زیاد باعث کاهش شنوایی می شود به اواسط سالهای ۱۸۰۰ می رسد. طی ۴۰ سال گذشته مطالعاتی روی کاهش شنوایی در کشاورزان انجام شده که فارغ از برخی نقایص بیانگر وجود نمای کاهش شنوایی در کشاورزان بوده است. ۶۷٪ کشاورزان انتخاب شده به روش تصادفی افت شنوایی در محدوده فرکانس های ۳-۶ KHz به میزان بیش از ۲۰ db داشته اند. این مساله در دانش آموزانی که کشاورز بوده اند یا در مزرعه زندگی می کرده اند نیز دیده شده است. فرم کاهش شنوایی که به شکل حسی - عصبی در فرکانس های بالا است بیانگر وابسته به صدا بودن آن است.

بهترین راه برخورد با این مساله پیشگیری یا به حداقل رساندن مواجهه افراد با صدای زیاد است که از راههای قابل اجرا و مهم آن استفاده از وسایل حفاظت شنوایی متنوع موجود بسته به شرایط و انتخاب فرد و نیز ارجاع زود هنگام جهت بررسی های تکمیلی در صورت مشاهده علائم کاهش شنوایی است.

### ج) بیماریهای ریوی:

سیستم تنفس از شایعترین دستگاههای بدن است که تحت تاثیر مواجهات موجود در مشاغل کشاورزی قرار میگیرد و می تواند علائم متنوعی در قسمت های مختلف سیستم بروز کند همانطور که دیدگاه دقیقی در مورد عوارض غبارهای غیر آلی (مثل سیلیکا و...) روی ریه وجود دارد باید گفت در کشاورزی دو عامل عمده دیگر هستند که « آنها نیز اثرات مخربی بر دستگاه تنفسی دارند گازها و غبارات آلی . این عوامل می توانند موجب واکنش های موضعی در راههای هوایی و الوئولها و نیز واکنش های سیستماتیک شوند.

### ج - ۱) اثرات گازهای سمی

۱ - برای کارگران سیلو : این بیماری در کشاورزانی که در محیط بسته سیلو کار می کنند دیده می شود . سیلو بطور تیبیک مخزن یا برج ایستاده ای است که جهت ذخیره مواد غذایی یا علوفه بکار می رود. غالباً کار در فضای خالی بالای مواد انبار شده خطر ندارد اما بهر حال در سیلوی تازه پر شده اکسیدهای مختلف نیتروژن (خلاصه  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$ ) از چند ساعت بعد شروع به تجمع می کنند و تا یک هفته یا بیشتر در محیط می مانند.

### جدول ۱ - بیماری های ریوی در کشاورزان

<b>GASES</b>			
Systemic	$\text{H}_2\text{S}$	Acute intoxication	
	$\text{CH}_4$	Asphyxiation	
Alveolus	$\text{NO}_2$	Silo filter's diseases	
<b>RRGANIC DUST</b>			
Systemic	Endotoxine	Organic dust toxicity	
Airway	Mites,danders	Asthma	
	Grain, microbes		
Alveolus	Microbes	Hypersensitivity, pneumoni lis	

میزان NO<sub>2</sub> انباشته شده تا صدها برابر سطح استاندارد 5ppm می‌رسد. البته میزان انباشت این گاز به عوامل مختلفی بستگی دارد و قابل بیش بینی نیست. اکسیدهای نیتروژن طعم تندی دارند و از هوا سنگین ترند لذا حداکثر تجمع آنها در سطح روی مواد انباشته شده است. غلظت‌های خیلی زیاد گازها علاوه بر کاستن از میزان اکسیژن احتمال ایجاد برونکواسپاسم و یا لارنگواسپاسم را دارد. در این وضعیت ممکن است کارگر دچار افت ناگهانی سطح هوشیاری شود. عوارض مواجهه با گازها بصورت تنگی نفس پیشرونده طی ساعات بعد بروز می‌کند که ناشی از آسیب در سطح آلوئولی و راه‌های هوایی انتهایی در اثر تبدیل NO<sub>2</sub> به نیتریک اسید است. در این موارد بیمار با ادم شدید ریه هیپوکسی اسیدوز هیپوتانسیون و گاهی متهموگلوبینمی واضح به پزشک مراجعه می‌کند درمان مناسب شامل تجویز اکسیژن زیاد و اغلب تهویه مکانیکی تجویز مایعات زیاد وریدی و سایر اقدامات حمایتی است. دوزهای بالای کورتیکو استروئید توصیه شده است. اگر کارگر مواجهه کمتری با گاز سیلو داشته باشد ممکن است دچار سردرد سرفه تشدید شونده و تنگی نفس کوششی خفیف طی هفته‌های بعد شود. طی ۱۰ تا ۳۱ روز تب کوتاهی نفس پیشرونده و کدورت‌های رادیوگرافیک ریوی بیانگر شروع برونشولیت ابلیران است. رشد بافت گرانولاسیون و ترمیم‌ها باعث نماهای رادیوگرافیک متغیری می‌شود که از نمای ارزنی گسترده تا درگیری آلوئولر موضعی متغیر است. برای تشخیص قطعی ممکن است نیاز به بیوپسی باز ریه باشد.

### ج - ۲) - اثرات گرد و غبارهای آلی:

گرد و غبارهای ارگانیک استنشاق شده در کشاورزی اثرات بالقوه بیشماری دارند. ممکن است کارگر بطورسیستمیک درگیر شود مانند آنچه در (Organic Dust Toxic Syndrome) ODTS پیش می‌آید. از طرفی ممکن است عوارض موضعی مثل تحریک مخاط تنفسی تنها آثار مواجهه باشد.

۱- ODTS سندرمی است تب دار و شبه آنفلوآنزا که در مواجهه تنفسی با غلظت‌های بالای گرد و غبار کشاورزی ایجاد می‌شود. فرایند آن شبیه سایر تب‌های استنشاقی است که طی استنشاق مواد مختلفی از پنبه و غبار علف دمه‌های جوشکاری روی دیده می‌شود. این سندرم پدیده شایعی است که در مناطق روستایی خاصه در فصل پاییز دیده می‌شود. حسب برخی داده‌ها به نظر می‌رسد این سندرم در اثر میکوتوکسینی‌ها نباشد بلکه در اثر اندوتوکسینی‌ها یا سایر فراورده‌های میکروبی در غلظت‌های بسیار بالا ایجاد شود. اثر دقیق آن هجوم فوری نوتروفیل‌ها به راه‌ها و فضاهای هوایی است. علائم بالینی طی چند ساعت بعد از مواجهه ظاهر می‌شود. بطور تیبیک در فرد شروع ناگهانی تب و لرز میالژی و سردرد دیده می‌شود. بیمار بیحال است و دمای بدن او به ۴۰ درجه سانتیگراد نیز می‌رسد. در بررسی‌های آزمایشگاهی لکوسیتوز نوتروفیلی دیده می‌شود ولی در گرافی قفسه صدی هرگز کدورت و







لنفوسیت ها خاصه T8 ها را نشان می دهد. برخی برای تشخیص استفاده از سیستم علائم ماژورومینور را پیشنهاد داده اند.

جدول ۳

### Criteria for the Diagnosis of Farmer's Lung

**Must have all :**

1. Documentation of exposure to offending antigens (history, environmental studies . or positive precipitins)
- 2 - Symptoms of hypersensitivity pneumonitis following exposure
- 3 - Radiographic changes compatible with farmer's lung

and

**Must have any two :**

- 1 - Bibasilar crackles on exam
- 2 - Reduced diffusing capacity
- 3 - Reduced resting or exercise arterial oxygen level
- 4 - Restrictive pulmonary functions
- 5 - Typical histologic changes of farmer's lung on lung biopsy
- 6 - Positive response to inhalation challenge

فارغ از نوع نمایش علائم مناسب ترین برخورد با ریه کشاورزان پیشگیری است. باید از تولید گرد و غبار زیاد حین کار جلوگیری شود و تهویه کافی نیز وجود داشته باشد. افراد شناخته شده بیماری باید در مواجهه با گرد و غبارها نباشند و در صورت عدم امکان پرهیز از ماسک تنفسی استفاده کنند. پیشگیری های بعدی رادیوگرافی قفسه سینه و PFT موجب اطلاع از عدم پیشرفت ضایعات ارگانیک می شود. با این اقدامات بسیاری از بیماران می توانند در شغل کشاورزی بطور ایمن کار کنند.

بعد از ایتروور های اولیه ریه کشاورزان ممکن است عملکرد ریوی بهبود کامل نیابد و در این افراد گاهی پیشرفت بیماری و حتی برونشیت مزمن بوجود می آید.

برای پیشگیری از آسیب ریوی در هنگام وجود گازهای سمی در محیط عدم حضور در محیط یک قانون است اما در مورد گرد و غبار های آلی که کشنده نیستند سه سطح جداگانه مطرح است. در مرحله اول از تولید عوامل و گرد و غبار مضر پیشگیری شود (ابتدا علوفه خشک و بعد انبار شود برای کاهش رشد میکروبی از پوشش پلاستیکی

استفاده شود...) در مرحله بعد باید گرد و غبار تولید شده بخوبی مهار شود (تهویه مناسب برقرار شود و پروسه های ممکن مرطوب انجام شود) و نهایتاً در حضور گرد و غبار از وسیله حفاظت تنفسی مناسب استفاده شود.

#### **پیشنهادات جهت کنترل بیماریهای ریوی در فضاهای بسته:**

- باید تولید گرد و غبار آلی و مواجهه با میکروارگانیسم های ترموفیل کاهش یابد
- پایش افراد از نظر بروز علائم ریوی انجام شود
- وسایل حفاظت تنفسی مورد استفاده از نظر کارایی مورد توجه قرار گیرند
- در سیلوها میزان NO<sub>2</sub> پایش شود
- افزودن چربی به غذای دامها
- افزایش تهویه مکانیکی
- استفاده از روش مرطوب در نظافت
- تغذیه اتوماتیک
- آموزش کشاورزان از اهمیت بسزایی برخوردار است ( بیشتر بیماری های ریوی با کشیدن سیگار تشدید می شوند)
- افزودن روغن کلم قمری Canola oil باعث کاهش بیماریهای ریوی در محل های نگهداری دامها شده است).

#### **د) بیماریهای مشترک انسان و دام :**

بیش از ۱۵۰ نوع بیماری مشترک انسان و دام شناخته شده است که ۴۰ تای آنها وجهه شغلی بارز دارند. عفونت های مشترک انسان و دام مهمترین زیرا شایعند بخاطر از بین رفتن حیوانات ضرر اقتصادی می زند نیازمند منابعی جهت کنترل بیماریهای حیوانات هستند و موجب عوارض روی انسانها می شوند که خودش بار مالی دارد که به عنوان مثال در آمریکا سالانه ۱۵ میلیون دلار صرف پروفیلاکسی بعد از مواجهه هاری می شود. البته به دلایل متعدد شیوع واقعی بیماریهای مشترک انسان و دام قابل اندازه گیری نیست. مطالعات سرواپیدمیولوژیک برخی نقاط تاریک را روشن کرده است بطوری که در یک بررسی در ایرلند ۷۵٪ کشاورزان بررسی شده آنتی بادی توکوپلاسماز و ۲۵٪ نیز آنتی بادی تب Q را داشتند.

به نظر می‌رسد با اجرای برنامه‌های کنترل و مراقبت از حیوانات در آینده میزان برخی بیماری‌های خاص کمتر شود. خطر یک بیماری خاص بسته به منطقه جغرافیایی و حیوان خاص موجود متفاوت است مثلاً در افرادی که با گاوهای شیری تماس دارند احتمال milker's nodule بروسلوز تب Q و کرم حلقوی بیشتر است. بیماری‌های مشترک انسان و دام برای افرادی که به طرق دیگر با فرآورده‌های حیوانی سروکار دارند نیز ریسک به شمار می‌روند. در زیر جدول برخی اطلاعات در این بیماری‌ها آمده است. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به سایر کتب پزشکی مراجعه کنید.

#### جدول ۴

<b>Zoonotic 01: The Risk to Agricultural Workers of Selected Diseases Common to Animal and Humans in the United States</b>		
<b>DEFINITE RISK</b>	<b>QUESTIONABLE RISK</b>	<b>DOUBTFUL RISK</b>
Brucellosis	Pseudotuberculosis	Cowpox
Leptospirosis	Psittacosis/ornithosis	Taeniasis
Vibriosis	Dermatophytosis	Rabies
Rabies	Salmonellosis	Trichinosis
Tetanus	Listeriosis	Pneumococcal infections
Anthrax	Tuberculosis	Babesiosis
Erysipeloid	Streptococcal infections	Fascioliasis
Q fever	(Pharyngitis , erysipelas)	Giardiasis
Histoplasmosis	Influenza and parainfluenza	Balantidiasis
Blastomycosis	Plague	
Ringworm	Cryptococcus	
Arbo viral encephalitis	Nematodiasis (cutaneous larval migrans , visceral larval migrans , and strongyloidiasis)	
Newcastle disease	Colorado tick fever	
Pseudocowpox	Pneumococcal infection	
Vesicular stomatitis	Encephalomyocarditis	
Contagious ecthyma	Dirofilariasis	
Staphylococcal infections	Sporotrichosis	
Echinococcosis		
Colibacillosis		
Tularemia		
Acariasis		
Pasteurella		
Rocky Mountain Spotted Fever		

**Zoonotic 01: Selected Agricultural Zoonoses : Risk  
Relative to Major Exposure Source**

**Beef Cattle**

Anthrax  
Leptospirosis  
Rabies

**Sheep**

Contagious ecthyma  
Hydatid disease  
Tularemia

**Dairy Cattle**

Milker's nodules  
Q fever  
Staphylococcus infection  
Vesicular stomatitis  
Zoophilic ringworm

**Swine**

Brucellosis  
E.coli infections  
Erysipetoid  
Swine influenza

**Poultry**

Histoplasmosis  
Newcastle disease  
Ornithosis

**Rural Environment**

Blastomycosis  
Arthropod-borne viral encephalidities  
Rocky Mountain  
Spotted Fever  
Tetanus  
Toxoplasmosis

**ه) سرطانها :**

بسیاری از مواد مصرفی در کشاورزی می توانند مولد یا القاکننده سرطانها باشند. نیز کشاورزانی که در تماس نزدیک روزانه با حیوانات هستند در معرض ویروسها و سایر عوامل هستند. به علاوه عوامل فیزیکی چندی (اشعه ماورای بنفش غبار ارگانیک) نیز اثر مداوم روی این افراد دارند. با توجه به طولانی بودن فاز نهفته سرطانها (حدود ۲۰ سال) مختصات مواجهه قبلی بخوبی در دسترس نیست و از طرفی افزایش آگاهی عمومی در مورد عوارض موادشیمیایی مصرفی کشاوری بطور بارزی خطای یادآوری (call bias-re) را افزایش می دهد لذا به این دلایل ایجاد رابطه دوز - پاسخ در این موارد مشکل است. با این وجود در بررسی های انجام شده دیده شده کشاورزان در مجموع میزان مرگ و میر کمتری از کل سرطانها دارند که به علت شیوع کمتر سرطانهای شایع مثل کانسرکولورکتارل است اما در برخی موارد شیوع بالاتری در آنها دیده می شود مثل لوسمی - لنفوم - میلوم - سارکوم و سرطانهای لب - مغز - پروستات و معده. باید توجه کرد که در مطالعات مختلف میزانهای متفاوتی دیده شده است.

## ه - ۱) سرطانهای خونی و لنفاوی :

یافته‌هایی دال بر افزایش بروز لوسمی و NHL وجود دارد. فرم خاصی غالب نیست اما لوسمی لنفوسیتیک خاصه CLL بیشتر دیده شده است. نویسندگان مختلفی ریسک لوسمی را به مسایلی چون سن زیر ۶۵ سال مصرف علف کش ها و تولید ذرت مرتبط دانسته‌اند. اطلاعاتی نیز موجود است که نشان می‌دهد آفت کش ها - خاصه فنوکسی استیک اسیدها و کلروفنل ها - در بروز NHL نقش دارند. میزان این افزایش ریسک ۶ برابر که ابتدا گزارش شده بود اثبات نشده است اما گزارش‌های متعددی افزایش ریسک نسبی در مواجهینی با D - ۲/۴ و ترکیبات آنرا تایید کرده‌اند و در سه مطالعه رابطه دوز - پاسخ هم دیده شده است. قابل ذکر است که در مطالعات انجام شده ارتباط خاصی بین لنفوم هوچکین و کشاورزی دیده نشده است. در مورد میلوم متعدد (MM) نیز یافته‌ها دال بر افزایش بروز در کشاورزان خاصه مواجهین با آفتکش‌ها است. تحریک مزمن سیستم ایمنی کشاورزان با مقادیر زیاد آنتی ژن (مثل مایت‌ها، گرده گیاهان و میکروبه‌های منتقله از راه هوا) نیز از علل بروز بیشتر میلوم دانسته شده‌اند.

## ه - ۲) پوست :

افزایش سرطان پوست خاصه لب (۲ تا ۵ برابر) در کشاورزان نسبت به غیر کشاورزان دیده می‌گردد. توزیع میزان و محل ابتلا قویاً، مواجهه با اشعه ماورای بنفش خورشید را به عنوان علت اصلی مطرح می‌کند. ملانوم بدخیم نیز احتمالاً شایعتر است اما ثابت نشده است.

## ه - ۳) سایر سرطانها :

سرطانهای معده پرستات و مغز همگی در میزانهای بالاتری در کشاورزی دیده شده است که علل مختلفی برای هر یک مطرح شده است علل احتمالی مطرح شده شامل آلودگی آب با نیتراتها و مواجهات شغلی کشاورزان است. دانسته‌های مادر مورد سرطانهای شغلی این صنعت به نظر می‌رسد طی دهه بعد بیشتر شود و طی مطالعات انجام شونده علل دقیق تر شناخته می‌شوند. بررسی روی کارگران مشاغل خاص و یا در مواجهه با مقادیر بیشتر به یافتن این علل کمک می‌کند.

## و) سموم دفع آفات نباتی

مواد شیمیایی نقش مهمی در کنترل آفات ایفاد می‌کند. بیش از ۸۰۰ نوع ماده شیمیایی برای کنترل حشرات مضر علفهای هرز، آفات گیاهی و حشراتی که ناقل بیماری هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند. افزایش تولیدات مواد غذایی و کاهش عوارض بیماری‌هایی مثل مالاریا، فیلاریازیس، شیستوزومیازیس از نتایج مثبت استفاده از این مواد

هستند.

از میان دو میلیون و ۴۰۰ هزار مورد مسمومیت با سموم دفع آفات که هر ساله در جهان رخ می‌دهند ۲۰۰۰ مورد به مرگ منتهی می‌شوند. بیشتر مسمومیتهای حاد، در کشورهای کم درآمد اتفاق می‌افتد یکی از علل این مسمومیتهای نگهداری و عرضه سموم دفع آفات قوی در کنار مواد غذایی و سایر مایحتاج منزل است این امر غالباً در روستا رخ می‌دهد.

هر دو سازمان WHO و FAO بر ایمنی و تاثیر مناسب سموم دفع آفات نظارت دارند با اینکه کلیه ظروف سموم دارای برچسب های اخطار بر روی آنها هستند اما بدلیل عدم آموزشهای مناسب و بی سوادى روستائیان در هنگام استفاده خوانده نمی‌شوند. که بایستی در این زمینه آموزشهای لازم به کشاورزان داده شود. متأسفانه بدلیل عدم نظارت بر تولید و فروش سموم غیر استاندارد و خطرناک و فراوانی آنها در بازار مصرف این سموم به صورت نابجا مورد استفاده قرار می‌گیرد. که می‌توان علاوه بر تاثیر سوء بر سلامت کشاورزان باقیمانده این سموم در محصولات تولید شده سلامتی جامعه را در دراز مدت به خطر بیندازد.

### عوارض فیزیولوژیک ناشی از تماس با سموم دفع آفات:

اثرات سوء سموم دفع آفات بر بدن انسان مشخص شده است اما اطلاعات کمی در مورد مکانیزم عمل آنها در بدن در دست است. مهار آنزیمی توسط (ارگانوفسفاتازها و کربنات ها) مشکلات کلیوی و ریوی (توسط پارکوآت دی کوآت) مسمومیت اعصاب توسط (متیل برومید و سایر هیدروکربنهای هالوژنه شده) نازایی در مردان (توسط DBCP) مشکلات انعقادی توسط وارفارین و سرطان بوسیله آرسنیک غیر ارگانیک) جزء تاثیرات شناخته شده این مواد بر بدن انسان هستند.

بعضی از سموم دفع آفات که دارای ترکیبات آنتی کلینسترز هستند روی CNS تاثیر کرد و موجب گیجی و بیحالی لرزش عضلات و از دست رفتن کنترل اعمال می‌شود. تاثیرات طولانی مدت سموم دفع آفات موجب سرطانها توقف رشد کودکان نقص عضو مشکلات قلبی مادرزادی نابینایی و ناشنوایی و بیماریهای کبدی می‌شود.

### سموم ارگانوفسفره:

ترکیبات ارگانوفسفره از حشره کشهای اصلی دنیای کشاورزی محسوب می‌شوند و بیش از ۸۰٪ مسمومیت با



حشره کش ها به علت همین ترکیبات است این سموم جایگزین های سموم ارگانوکلره به حساب می آیند. زیرا در نسوج بدن و محیط باقی نمانده و ساختمان شیمیایی ناپایدار آنها در عرض چند روز تبدیل به رادیکالهای آزاد بی ضرر می شود. از طرف دیگر از نظر سمیت قویتر از سموم ارگانوکلره هستند.

کشاورزان به علت مصرف این سموم بیشتر در معرض تماس با این سموم بوده و عموماً به علت عدم اطلاع از خطرات آنها بیشتر از سایر مردم در معرض خطر قرار دارند. ارگانوفسفره به طرق مختلف ممکن است باعث مسمومیت کشاورزان شوند. زیرا از راه تنفس، گوارش، مخاط چشم و پوست قابل جذب هستند. آثار سمی آنها در طی ۱۲ ساعت و تقریباً همیشه در عرض ۲۴ ساعت آشکار می شود. دوز سمی و کشنده این سموم بستگی به نوع آنها دارد. این ترکیبات در کبد متابولیزه شده و از طریق کلیه ها دفع می شود. طول مدت اثر آنها ممکن است تا چند روز باقی بماند. پاراتیون - مالاتیون - فنیتون از انواع این سموم هستند. برای پیشگیری از مسمومیت با این سموم معاینه و ارزیابی دوره ای کارگران و کشاورزان که در تماس با این سموم هستند و آموزش نکات ایمنی و بهداشتی به کشاورزان در جهت استفاده از وسایل حفاظت فردی و جلوگیری از تماسهای پوستی در هنگام کار ضروریست.

### بیماریهای غیرسرطانی ناشی از آفت کش ها:

در صورت مواجهه با آفت کش ها تحت شرایط کنترل نشده و بدون استفاده از وسایل حفاظت فردی عوارضی ایجاد خواهد شد که علائم زودرس آنها به شرح زیر می باشد:

سردرد التهاب پوست التهاب چشم خستگی علائم ریوی و شبه آنفلوآنزا علائم گوارشی به همراه تهوع و استفراغ. در صورتی که میزان مواجهه بالا باشد تشنج و اغما به دنبال خواهد بود.

سقط جنین در مواجهه با تیوکارباماتها و کاربایل بوده است و همچنین تولد زود هنگام در اثر مواجهه با علفکش ها مشاهده شده.

در زنانی که در بخش کشاورزی شاغلند عدم باروری نیز دیده شده.

چندین آفت کش اثر سمی بر روی سیستم تولید مثل مردان دارند که عبارتند از:

**Kepone, Dibromochloropropane, Ethylenedibromide**

یک مطالعه شیوع نقایص مادر زادی را در کودکان افرادی که آفت کش ها را بکار می برند (بیشتر قارچ کش ها و chlorphenoxy) نشان داده است.

در مواجهه با برخی آفت کش ها مانند trifluralin و D-۴-۲ نسبت M/F افزایش یافته است.



اثرات POPS شامل: آکنه کلر نقایص مادر زادی و سقط جنین و سرطان کبد و سینه و تضعیف سیستم ایمنی از دست دادن اشتها و کاهش وزن و آریتمی قلب و تغییر در خواب و ... می باشد.

#### **پیشنهادات:**

- بکارگیری وسایل پرتابل جهت پایش بیومارکر ها در کشاورزان در حین کار
- انجام مطالعات بیشتر بر روی سموم مختل کننده سیستم اندوکرین
- بکارگیری سیستم ثبت و گزارش دهی بیماری های ناشی از کاربرد آفت کش ها (با این کار از اپیدمیولوژی بیماری های ناشی از آفت کشها آگاهی حاصل می شود)
- مراقبت پزشکی و پایش وضعیت سلامت افرادی که با آفت کش ها در تماس هستند.
- بکارگیری وسایل حفاظت فردی کارآمد در هنگام کار با سموم (ماسک دستکش و لباس کار)
- آموزش کارگرانی که با آفت کش ها سرو کار دارند (اهمیت تعویض لباس پس از پایان کار و عدم خوردن و آشامیدن در حین کار و شستشوی دست و صورت قبل از صرف غذا و استحمام پس از پایان روز کاری)

#### **مشکلات ارگونومیک کشاورزان**

کارگران بخش کشاورزی به عنوان افرادی شناخته می شوند که کار فیزیکی سخت انجام می دهند و مشکلات اسکلتی عضلانی در بین کشاورزان شایع است. یک مطالعه در امریکا نشان داده که ۲۶٪ از کشاورزان مبتلا به درد ناحیه پشت می باشند که مرتبط با سالهای کار می باشد.

آرتريت لگن و زانو نیز در رانندگان تراکتور دیده شده است. کارگران بخش باغبانی در معرض استرسورهای ارگونومیک مثل بالا نگه داشتن دستها بلند کردن جعبه های سنگین و فشار بر روی شانه ها هستند. از جمله مشکلات ارگونومیک دیگر پوسچر استاتیک طولانی مدت وضعیت بدنی نامناسب و خم شدن طولانی مدت و چرخش بدن می باشد.

#### **پیشنهادات:**

- بکار بردن دسته بر روی جعبه های میوه جهت کاهش بار وارده به عضلات و مفاصل و سهولت حمل
- استفاده از وسایل حمل مکانیکی

- استفاده از جعبه های کوچکتر
- تولید ابزار آلات سبک تر
- توجه به ارگونومی در زمان طراحی ابزار آلات کشاورزی
- آموزش کارگران و توصیه به تغییر پوسچر در حین کار و نداشتن پوسچر استاتیک برای مدت طولانی

### سایر مشکلات بهداشتی کشاورزان

افت شنوایی از جمله مشکلاتی است که به دلیل مواجهه با صدای پمپ ها و صدای تراکتور (در رانندگان تراکتور) بروز می کند. بکارگیری کابین تراکتور تا حد زیادی صدا را کاهش می دهد ولی بکارگیری وسایل حفاظت شنوایی نیز توصیه می شود.

کشاورزان در معرض طیف وسیعی از سایر بیماریها (سل و درماتیت و بروسلوز و سایر بیماریهای زونوتیک) می باشند که در این مقوله به آنها پرداخته نشده است (در فصول قبل مفصلا توضیح داده شده اند) .

# فصل هفتم

دستورالعمل تکمیل فرم پرونده

پزشکی شاغل

## ۷- دستورالعمل تکمیل فرم پرونده پزشکی شاغل

بیماریهای شغلی در اثر تماس با عوامل مضر شیمیایی - بیولوژیکی - فیزیکی - روانی - ارگونومیک محل کار در بین افراد شاغل ایجاد می‌گردد که قابل پرداخت غرامت در صورت اثبات و گزارش دهی می‌باشند. اگر چه بنظر می‌رسد که اینگونه بیماریها شیوع کمتری نسبت به دیگر بیماریها دارند شواهد دال بر این مدعاست که گروه عظیمی از شاغلین بخصوص در کشورهای در حال توسعه در سطح وسیعتری با مشکلات و عوارض ناشی از محیط کار مواجهند. بیماریهای شغلی از دسته بیماریهایی هستند که عمدتاً غیر قابل درمان ولی قابل پیشگیری و کنترل هستند. دو عامل عمده پیشگیری از بیماریهای شغلی را آسان می‌سازد اول اینکه عامل مولد اینگونه بیماریها قابل شناسایی و اندازه‌گیری و کنترل است. دوم اینکه افراد در معرض خطر در دسترس می‌باشند در صورت تشخیص زود رس با انجام غربالگری های علمی و منطقی و صحیح این بیماریها در مراحل اول قابل پیشگیری می‌باشند. برای انجام برنامه پیشگیری و کنترل بیماریهای محیط کار علاوه بر کارشناسان بهداشت حرفه ای تخصص های متعددی در سطوح مربوط به خود قادر به مداخله می‌باشند که این سطوح عبارتند از:

- پزشک متخصص طب کار

- پزشک غربالگر بیماریهای شغلی MPH

- پزشک دوره دیده طب کار

که در قالب تیم معاینات شغلی قادر به انجام پیشگیری اولیه و ثانویه بر اساس شرح وظایف می‌باشند. کلیه پزشکان لازم است مجوز فعالیت در منطقه را کسب نمایند. یکی از عمده فعالیت‌های اصولی در بهداشت حرفه ای تشکیل پرونده های پزشکی و انجام معاینات کارگری است.

### وظایف پزشک صلاحیت دار در سلامت شغلی

- نظارت بر فعالیت غربالگری در امور پزشکی و پیشگیری از بیماریهای شغلی شرکت های ارائه دهنده خدمات

سلامت کار

- نظارت بر فعالیت پزشک غربالگر

- نظارت بر سیستم جمع آوری، طبقه بندی و گزارش دهی اطلاعات بیماریهای ناشی از کار.

- همکاری و مشارکت در انجام دوره های باز آموزی طب کار بر اساس اولویت های مطرح در محل خدمت.

- بررسی اپیدمیولوژیکی بیماریهای شغلی و مرتبط با کار



- تهیه پس خوراند های لازم در ارتباط با فعالیت های غربالگری
- انجام مطالعات پژوهش و تحقیقاتی مرتبط با بیماریهای شغلی
- همکاری با متخصص طب کار
- تشکیل کمیته علمی به منظور تدوین و تهیه متون مورد نیاز آموزشی با استفاده از منابع علمی معرفی شده.
- همکاری در تشکیل بانکهای اطلاعاتی بیماریهای شغلی منطقه
- تقویت سیستم ارجاع غربالگری معاینات سلامت شغلی در امور پزشکی.

### **وظایف پزشک عمومی غربالگر در طرح ادغام (شاغل در بخش بهداشتی درمانی شهری و روستایی)**

- ۱ - بازدید مستمر و منظم از خانه های بهداشت و ارزیابی سلامت شاغلین ثبت شده در پرونده خانوار در رابطه با معاینات شغلی (بدو استخدام و ادواری)
- ۲ - بازدید از محیط کار به همراه کارشناس بهداشت حرفه ای یا شخص دوره دیده جهت بهداشت کشاورزی
- ۳ - نظارت بر تکمیل پرونده های پزشکی تکمیلی توسط کاردان و بهورز در امور پزشکی و اطلاعات عمومی
- ۴ - مشارکت در فعالیتهای آموزشی سلامت شغلی (معاینات اولیه و ادواری کشاورزان)
- ۵ - جمع آوری ثبت طبقه بندی و گزارش دهی اطلاعات مربوط به انجام معاینات بدو استخدام و ادواری شاغلین

● در صورتیکه در تیم معاینات ، پزشک عمومی دوره دیده طب کار فعالیت می نماید لازمست از روش ارائه شده در کتاب طب کار زن (نقش پزشک طب کار در تشخیص بیماریهای شغلی) تبعیت نماید . البته این شرط مشمول پزشکان متخصص طب کار نمی شود و مبنای صحت فعالیت پزشک عمومی دوره دیده طب کار .

### **نقش پزشک طب کار در تشخیص بیماریهای شغلی**

بیماریهای شغلی ناشی از عدم تطابق پاتولوژیک بیمار با محیط کاری وی می باشد لذا بمنظور تشخیص دقیق اینگونه بیماریها می بایست هم بیمار و هم محیطی را که وی در تماس (مواجهه) با آن است، ارزیابی و بررسی شود. تعداد بسیار محدودی از این بیماریها با علائم بالینی یا تغییرات غیر طبیعی آزمایشگاهی بروز می نمایند. حتی در صورت وجود آنتی در مسمومیت با بنزن نوریت محیطی ناشی از مسمومیت با آکریلامید / برونشیت بیسینوزی / فیروز آسبستوز / گرانولوم بریلوزی و ندولاسیون سیلیکوزی - صرفا به کمک یافته های بالینی و آزمایشگاهی - این

مواد بعنوان عامل سبب شناسی بیماری شناخته نمی‌شوند. جهت تشخیص صحیح علاوه بر علائم بالینی اطلاع از مواجهه و تماس موثر و کافی نیز لازم می‌باشد. جمع آوری اطلاعات محیطی مناسب و بررسی اهمیت آنها بعنوان عوامل سببی مسئله ای بغرنج برای پزشکان بالینی بخصوص در افراد با تجربه پایین می‌باشد.

پزشک باید عوامل هیجانی و روانی که ممکن است تشخیص و درمان با بیماریهای شغلی را پیچیده کند مشخص نماید. بسته به احساس و نظر کارگران در مورد کارفرما ممکن است تظاهراتی از قبیل عصبانیت / افسردگی / تاکید بر توانایی به ادامه شغل یا حتی تعارض را بروز دهند احتمال دارد این بیماری اینطور تصور کنند که بهای سنگینی را برای عدم توجه و غفلت کارفرما که منجر به انزوای آنها شده پرداخته‌اند.

## ارزیابی بیمار

پزشک لازم است دقیقاً همان مراحل را که در شرح حال گیری از سایر بیماران طی می‌نماید رعایت کند. از جمله مشخصات فردی تاریخچه سوابق بیمار شرح حال خانوادگی و مروری به علائم پس از طی این مراحل تاریخچه شغلی بطور اختصاصی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

معاینه فیزیکی باید شامل یک معاینه عمومی با تاکید خاص بر ارگانی که بیشتر احتمال درگیری دارد انجام گیرد و یافته های فیزیکی اختصاصی بیماری در آن مشاهده و بررسی گردد مثلاً خط سرب در مسمومیت با سرب، بزرگی کبد در مواجهه بیش از حد باتولوئن یا طحال بزرگ در مواجهه با بنزن اگر پزشک فقط بر معاینه اعضای درگیر در بیماریهای خاص شغلی تمرکز نماید احتمال خطا در تشخیص سایر بیماریها بالا می‌رود.

آزمایشات مرتبط با بیماریهای شغلی را می‌توان در ۵ رده تقسیم بندی نمود:

- ۱- آزمایشات ارزیابی عمومی سلامت، شامل: شمارش کامل سلول های خونی گرافی قفسه سینه الکتروکاردیوگرام
- ۲- آزمایشات غیر اختصاصی بر روی مواد محیطی، شامل: مواردی نظیر MCV، MCHC در مواجهه با عناصر همتوکسیک، SGOT، SGPT در مواجهه با مواد عامل مسمومیت های کبدی کاهش FEV1 در طی کار روزانه بهنگام مواجهه بیمار با محرک ریوی دلتا آمینولولینیک اسید گلوبولهای قرمز در مسمومیت با سرب بررسی خط یا شمارش افتراقی ائوزینوفیل ها مثلاً در شک به آلرژی به ذرات چوب تست های بررسی توکسیسیتی اعصاب محیطی نظیر تست آستانه درک ارتعاش و NCV و آزمون رفتارهای عصبی (TESTING NEUROBEHA VIOAL)
- ۳- آزمایش های بررسی عناصر سمی یا متابولیت های آنها که دال بر مواجهه باشند، بعنوان مثال: جذب تدریجی سرب غیر معدنی که بوسیله افزایش سرب در خون مشخص می‌شود. مواجهه با تولوئن با آنالیز هیپریک اسید و

مواجهه با تری کلرواتیلن بوسیله تری کلرواستیک اسید ادرار و آنالیز تنفسی این مواد کشف می‌گردد. بسیاری از این آزمایشات تنها نشان دهنده مواجهه بیمار با مواد فوق است و لزوماً دلیل بر مسمومیت با این مواد نیست. برخی از این موارد اختصاصی هستند مانند تری کلرواستیک اسید ادرار و برخی مانند سرب عموماً نشان از مواجهه طولانی با سرب دارند.

۴ - آزمایشات بررسی زمینه ژنتیکی یا اکتسابی پذیرش بیماری، تعداد فزاینده ای از آزمایشات قابلیت ایجاد شرایط محرک مستعد کننده یا تشدید کننده مواجهه شغلی را مشخص می‌کنند. برخی از این آزمایشات عبارتند از:

- ۱ - کمبود آلفا - ۱ - آنتی تریپسین مادرزادی و بیماری انسداد مزمن ریه
- ۲ - کمبود G6PD و سایر مواد شیمیایی همولیز دهنده
- ۳ - کمبود دیافوراز و استعداد به مواجهه با نیتريت
- ۴ - تست های غربالگری ایمونولوژیک برای بررسی درجه حساسیت به ترکیبات آلی

### برنامه کلی سلامت شغلی

هدف جامع برنامه سلامت شغلی نگهداری کارآمد منابع انسانی از طریق ارزیابی - حفظ - ارتقاء و بهبود سلامت شاغل است.

#### I- برنامه معاینات سلامتی بدو استخدام:

##### الف - هدف:

- تعیین قابلیت جسمی روانی کارگر برای کار مورد نظر
- حفظ سلامت سایر کارگران
- حفظ صنعت و سرمایه
- تعیین اختلالات و عوارض قبلی کارگر و ثبت در پرونده وی
- کشف بیماریهای قابل سرایت کارگر و جلوگیری از انتشار آنها بویژه در افرادی که با مواد غذایی سروکار خواهند داشت.

- تشکیل پرونده پزشکی و استفاده از آن در مراجعات بعدی کارگر
- آشنا شدن به روحیات کارگر و اطلاعات بهداشتی وی

## ب - روشهای انجام معاینات اولیه و پاراکلینیک آنها

- ۱- گرفتن شرح حال به طور سیستماتیک ( به شرح پیوست)
  - ۲- تکمیل عوامل زبان آور در فرم معاینات بر اساس گزارش بازدید از مراحل کار و محیط کار توسط کارشناس بهداشت حرفه ای
  - ۳- بازدید پزشک از محیط کار به همراه کارشناس بهداشت حرفه ای
  - ۴- انجام معاینات بر مبنای مشاهده لمس - سمع - دق - بویژه با تاکید بر روی ارگانهای هدف در مواجهه با عامل زبان آور خاص در محیط کار توسط پزشک
  - ۵- تطابق و جمع بندی موارد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ با یافته های بالینی و دستور مورد نیاز پاراکلینیک
- نکته مهم:** با توجه به سوابق لازم است حداقل در معاینات کارگری کارگر در دو نوبت توسط پزشک تحت معاینه قرار گیرد.

## پاراکلینیک

- ۱- ادیومتری با صدای خالص (Pure Tone Audiometry (PTA) در صورت وجود دلیل موجه شغلی (بر اساس گزارش اندازه گیری صدا در محیط کار توسط کارشناس بهداشت حرفه ای و تایید مواجهه شغلی قبلی و یا ارزیابی کارشناس بهداشت حرفه ای) و یا تشخیص پزشک صلاحیت دار بر مبنای معاینات و یافته های بالینی .
- ۲- تعیین وضعیت بینایی از طریق بکارگیری ابزار مناسب بینایی سنجی (طبق نظریه پزشک و یا پیشنهاد کارشناس بهداشت حرفه ای)
- ۳- الکتروکاردیوگرافی بر اساس نیاز سن وضعیت های بالینی یا در ارتباط با یافته های بالینی قلبی عروقی طبق نظریه پزشک صلاحیت دار
- ۴- عکس قفسه صدري بعنوان آزمایش روتین ارزیابی سلامت عمومی فرد به درخواست پزشک صلاحیت دار
- ۵- مطالعات بیوشیمی خون در صورت نیاز و نظریه پزشک صلاحیت دار
- ۶- آزمایش ادرار بصورت روتین و به درخواست پزشک صلاحیت دار

- ۷ - پایش بیولوژیک (در صورت پیشنهاد کارشناس بهداشت حرفه ای و وجود دلیل موجه شغلی به درخواست پزشک صلاحیت دار یا در صورت نیاز به درخواست پزشک صلاحیت دار)
- ۸ - تست های سرولوژیک (در صورت وجود دلیل موجه شغلی به درخواست پزشک صلاحیت دار)
- ۹ - اندازه گیری فشار داخل چشم (تونومتری بینایی طبق نظریه پزشک در صورت نیاز)
- ۱۰ - تست کوررنگ سنجی (طبق نظریه پزشک صلاحیت دار در صورت نیاز و وجود دلیل موجه شغلی)
- ۱۱ - انجام سایر اقدامات رادیولوژیک در صورت وجود تاریخچه یا بیماری یا حادثه شغلی قبلی و یا یافته های بالینی در معاینات یا در صورت وجود شغل خاص طبق نظریه پزشک صلاحیت دار
- ۱۲ - آزمایشات خاص روانپزشکی یا محاسبه خاص در صورت نیاز جهت بررسی وضعیت روانی توسط متخصص روانپزشکی با دستور پزشک صلاحیت دار
- ۱۳ - الکتروکاردیوگرافی دینامیک در صورت نیاز با دستور پزشک صلاحیت دار
- ۱۴ - تعیین ظرفیت تنفسی در صورت نیاز بواسطه مواجهه شغلی قبلی یا وجود عامل زیان آور در محیط کار فعلی در صورت گزارش کارشناس بهداشت حرفه ای و یا بر اساس نظریه پزشک صلاحیت دار
- ۱۵ - معاینه کامل ارگانهای حیاتی بر اساس مشاهده - دق - سمع و لمس و تاکید بر ارگانهای هدف در مواجهه (بر مبنای تشخیص پزشکی میجر).
- ۱۶ - جمع بندی توانمندی و ظرفیت روانی و جسمانی جهت شغل مورد تقاضا توسط پزشک صلاحیت دار
- ۱۷ - تطابق ظرفیت های عملکردی در مواجهه با نیازهای محیطی و فیزیکی شغل و طبقه بندی نمودن تقاضا بدون برخورد خشک و اداری با استانداردها که ممکن است سبب ممانعت از پذیرش گردد با توجه به معیارهای پزشکی
- ۱۸ - مصون سازی بر حسب مورد پیشنهاد پزشکی و یا وجود دلیل موجه شغلی
- ۱۹ - ثبت محرمانه اطلاعات مربوط به سلامت متقاضی کار
- ۲۰ - مشارکت در بکارگیری توصیه های کارشناس بهداشت حرفه ای در مورد محیط کار انجام گردد.

## II - برنامه معاینات سلامتی ادواری

الف - هدف:

- تشخیص زود رس بیماریهای ناشی از کار و بیماریهای غیر شغلی

- پیگیری موارد مشکوک تا روشن شدن وضع آنها
- درمان بموقع و جلوگیری از پیشرفت بیماری
- توصیه برای تغییر شغل و یا محدود کردن کار در فرد بیمار
- جلوگیری از انتقال و انتشار بیماریهای مسری
- مطالعات اثرات زیان آور عوامل موجود در محیط کار
- تعیین اثر محیط بر سلامتی و بیماری کارگران
- ارزیابی روشهای پیشگیری و ایمنی

#### ب - روشهای معاینات سلامتی ادواری:

- ۱ - اخذ تاریخچه پزشکی و اخذ تاریخچه شغلی (طبق شرح پیوست)
- ۲ - معاینات فیزیکی شامل آگاهی از علائم حیاتی (وضعیت عمومی + قد - فشار خون - تعداد تنفس و غیره توسط پزشک صلاحیت دار
- ۳ - اندازه گیری قدرت بینایی شامل کوررنگ سنجی - حدت بینایی - میدان بینایی بر اساس نیاز و یا مدارکی دال بر مواجهه شغلی
- ۴ - ادیومتری ( بر اساس نیاز و یا مدرکی دال بر مواجهه شغلی و یا گزارش عوامل زیان آور محیط کار توسط کارشناس بهداشت حرفه ای ) به علت وجود سر و صدای بیش از حد مجاز تماس شغلی و یا یافته بالینی با درخواست پزشک صلاحیت دار
- ۵ - معاینات کامل بالینی با تکیه بر ارگانهای هدف و مواجهات شغلی
- ۶ - مطالعات رادیولوژیک: گرافی قفسه سینه (CXR) بر اساس وجود دلیل موجه شغلی (مثلا در مشاغل پرگرد و غبار و مشاغلی که در معرض عوامل زیان آور تنفسی در محیط شغلی خود باشند) و یافته های بالینی بر اساس تشخیص توسط پزشک و یا سایر اقدامات مورد نیاز رادیولوژیک در صورت وجود تاریخچه بیماری یا حادثه شغلی ( شرح حال سوابق بیماری ریوی و قلبی - عروقی سن و سوابق بیماریهای واگیر ریوی - استعمال دخانیات و ... )
- ۷ - اسپرومتری ( بر اساس وجود دلیل موجه شغلی - یافته بالینی و یا حرف اختصاصی بر مبنای تشخیص پزشک صلاحیت دار و یا وجود عوامل زیان آور تنفسی در محیط کار بیش از حد تماس مجاز شغلی اندازه گیری و گزارش شده توسط کارشناس بهداشت حرفه ای و یا گزارش ارزیابی وجود بیش از حد تمام با عوامل زیان آور تنفسی



توسط کارشناس بهداشت حرفه ای به درخواست پزشک صلاحیت دار

۸ - پایش بیولوژیک ( در صورت پیشنهاد کارشناس بهداشت حرفه ای و درخواست پزشک صلاحیت دار) یا

در صورت نیاز و نظریه پزشک صلاحیت دار

۹ - مطالعات آزمایشگاهی شامل آزمایش ادرار - مطالعات بیوشیمی - خون بر مبنای نیاز و یا وجود هرگونه

تاریخچه مواجهه شغلی و یا یافته بالینی در معاینات و بدرخواست پزشک صلاحیت دار

۱۰ - ارزیابی قلبی شامل ECG در صورت نیاز و یا هرگونه دلیل مواجهه شغلی با عوامل زیان آور موثر

۱۱ - تست های سرولوژیک (در صورت وجود دلیل موجه شغلی و بدرخواست پزشک صلاحیت دار)

۱۲ - انجام سایر اقدامات رادیولوژیک در صورت وجود تاریخچه - بیماری حادثه شغلی و یا یافته های بالینی

در معاینات بدرخواست پزشک صلاحیت دار

۱۳ - تعیین ظرفیت تنفسی در صورت نیاز بواسطه مواجهه شغلی یا وجود عامل زیان آور در محیط کار بیش از

حد مجاز تماس شغلی با اندازه گیری و یا گزارش کارشناس بهداشت حرفه ای یا مشاغل خاص یا یافته های بالینی

در معاینات با درخواست پزشک صلاحیت دار

۱۴ - مصون سازی بر حسب مورد و نظریه پزشک صلاحیت دار

۱۵ - انجام مصاحبه های اختصاصی از نظر بهداشت روانی شاغلین بنا به تجویز و دستور پزشک توسط پزشکان

متخصص

۱۶ - ثبت یافته و علائم بالینی در فرم های مصوب

۱۷ - بازدید از محیط کار به همراه کارشناس بهداشت حرفه ای جهت شناخت پروسه کار و عوامل زیان آور

موجود در محیط کار .

۱۸ - ارجاع در صورت نیاز، ثبت و پیگیری آن

۱۹ - پیگیری و انعکاس اعلام نظر قطعی پزشک متخصص به کارفرما و کارگر

۲۰ - تعیین تاریخ زمان معاینه بعد

۲۱ - انجام مطالعات اپیدمیولوژیک

۲۱ - گزارش دهی بر اساس فرم های مصوب به مراکز ذیصلاح تحت پوشش

۲۳ - تهیه گزارش کار جهت اطلاع کارفرما و کارشناس بهداشت حرفه ای

## دستور العمل تکمیل فرم پرونده پزشکی شاغل

به منظور بدست آوردن اطلاعات بهنگام در مورد سلامت شاغلین در ذیل به هدف تامین، حفظ و ارتقاء آن، پرونده پزشکی شاغل در مقاطع زمانی مختلف (قبل از استخدام، ادواری و اختصاصی) مطابق با قوانین و بخشنامه های جاری وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی انجام می پذیرد.

### فصل اول کلیات

افراد تکمیل کننده فرم:

**الف:** مشخصات فردی سوابق شغلی (جدول الف)، سوابق شخصی (جدول ب) بنا به اظهارات فرد معاینه شونده توسط پزشک کارشناس یا کاردان بهداشت حرفه ای و یا بهگر بهداشت یار کار کاردانهای مراکز بهداشتی درمانی و بهورز و سایر افرادی که در صورت عدم طی دوره های آموزش بهداشت حرفه ای در دانشگاههای معتبر کشور در دوره های کوتاه مدت مورد تایید در زمینه نحوه تکمیل فرم معاینات کارگری و بهداشت حرفه ای آموزش لازم را دیده باشند تکمیل می گردد.

**ب:** نتایج معاینات بالینی (جدول ج) نتایج معاینات پاراکلینیکی (جدول د) که شامل ثبت اطلاعات حاصل از معاینات ساده معاینات بالینی و نتایج آزمایشات پاراکلینیکی است در دو صفحه وسط فرم به ترتیب اولویت توسط افراد ذیل انجام می گیرد:

۱ - پزشک متخصص طب کار ۲ - پزشک دارای مدرک MPH با گرایش بهداشت حرفه ای ۳ - پزشک دوره دیده در زمینه طب کار و دارای گواهی نامه معتبر و نیز دارای مشخصات مندرج در بخشنامه های جاری وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

**ج:** عوامل زیان آور که فرد معاینه شونده در مواجهه با آن قرار دارد و یا داشته است (جدول ۵) و نوع آزمایشات لازم بر مبنای نوع مواجهه فرد با عامل یا عوامل زیان آور (جدول و) که ثبت اطلاعات در هر دو مورد توسط فارغ التحصیلان مقاطع کاردانی و بالاتر بهداشت حرفه ای که در امر بازدید از واحد تولیدی - خدماتی که فرد معاینه شونده در آن اشتغال دارد و یا قصد شروع بکار را دارد دخیل هستند انجام می پذیرد.

**د)** نظریه نهایی در خصوص ادامه کار شاغل (جدول ز)، ستون اول (نظریه پزشک کار) توسط پزشک با مشخصات مندرج در بند (ب) فوق الذکر تکمیل می گردد و ستون دوم (نظریه کارشناس بهداشت حرفه ای) توسط فردی با مشخصات مندرج در بند (ج) فوق الذکر کامل می گردد.

ه: مشخصات پزشک کار (جدول ح) که توسط پزشک معاینه کننده تکمیل می گردد.

### جدول الف

محل	نوع کارگاه	شاغلین	نوع پرونده	واحد بهداشتی محل نگهداری پرونده
روستا	خانگی	اعضاء یک خانوار هستند	پرونده خانوار	خانه بهداشت روستایی
		اعضاء یک خانوار نیستند	پرونده کارگاهی	خانه بهداشت روستایی
	غیر خانگی	کمتر از ۲۰ نفر	پرونده کارگاهی	خانه بهداشت روستایی بایگانی
		۲۰ تا ۴۹ نفر	پرونده کارگاهی	مرکز بهداشتی درمانی روستایی و ایستگاه امداد
		۴۹ تا ۵۰	پرونده کارگاهی	خانه بهداشت کارگری
		۵۰۰ نفر و بالاتر	پرونده کارگاهی	مرکز بهداشت کار
شهر	خانگی	اعضاء یک خانوار هستند	پرونده خانوار	مرکز بهداشتی درمانی شهری
		اعضاء یک خانوار نیستند	پرونده کارگاهی	مرکز بهداشتی درمانی شهری
	غیر خانگی	کمتر از ۵۰ نفر	پرونده کارگاهی	مرکز بهداشتی درمانی شهری ایستگاه امداد
		۴۹ تا ۵۰	پرونده کارگاهی	خانه بهداشت کارگری
		۵۰۰ و بالاتر	پرونده کارگاهی	مرکز بهداشت کار

### نگهداری فرم های تکمیل شده

پرونده های تکمیل شده محرمانه تلقی شده و مسئولیت حفظ آن بر عهده مسئول تشکیلات بهداشت حرفه ای موجود در واحد تولیدی - خدماتی و یا مراکز بهداشتی درمانی معتبر خواهد بود مطابق با ماده ۹۸ و ۱۰۴ قانون کار بازرسان بهداشت حرفه ای دارای کارت ویژه بازرسی بدون اطلاع قبلی در هر موقع از شبانه روز می توانند به پرونده های پزشکی مراجعه و در صورت لزوم از تمام یا قسمتی از آنها رو نوشت تحصیل نمایند و کارفرمایان محترم مکلف

به ارائه اطلاعات مورد نیاز کارشناسان بهداشت حرفه ای وزارت متبوعه می باشند.

### نکات عمده مورد توجه:

- ۱- فرم مذکور برای ثبت اطلاعات حاصل از انجام معاینات کارگری در سه نوبت متوالی تنظیم گردیده است.
- ۲- اگر فرد پس از نوبت اول یا نوبت دوم محل کار خود را تغییر داده و به واحد تولیدی - خدماتی جدیدی منتقل گردد برای وی پرونده جدیدی تشکیل می شود.
- ۳- در صورت انتقال فرد به واحد تولیدی - خدماتی جدید با نظارت و اطلاع معاونت بهداشتی دانشگاه/دانشکده ذیربط در صورتیکه پرونده در کارخانه نگهداری می شود تصویر کلیه سوابق به کارخانه جدید و در غیر این صورت به مرکز بهداشتی درمانی منتقل می گردد.
- ۴- در صورت تکمیل پرونده پزشکی شاغل توسط شرکتهای خصوصی ارائه دهنده طب کار و شرکت های تعاونی بهداشت کار کارفرما موظف است مقدمات بازدید فنی کارشناس بهداشت حرفه ای از ایستگاههای کار را فراهم نماید تا تکمیل جدول "ه" و جدول "و" و ستون دوم جدول "ز" با مستندات و دلایل واقعی انجام گیرد و سوابق معاینات طبق جدول الف بایگانی گردد.

### الف: اطلاعات عمومی (صفحه ۱)

۱- فرم مذکور با توجه به ماده ۹۰ قانون تامین اجتماعی و ماده ۹۲ قانون کار تحت عنوان فرم پرونده پزشکی نامگذاری شده است.

۲- شرح جدول بدون عنوان در بالای صفحه:

نوع معاینات: سه ستون مقابل آن هر یک از ستون ها مرتبط با یکی از نوبت های معاینه شاغل می باشد و بسته به هدف معاینه یکی از معاینات "قبل از استخدام" (قبل از شروع به کار) و "ادواری" و "اختصاصی" در ستون مربوطه ثبت می گردد.

نوبت: منظور دفعه انجام معاینه است که باید بر اساس نوبت معاینه که مثلا اگر بار اول است عدد ۱ اگر بار سوم است عدد ۳ اگر بار پنجم است عدد ۵ و... ذکر شود.

تاریخ: تاریخ مراجعه فرد برای تکمیل پرونده در ستون مربوطه ذکر می شود.

شماره استخدامی شاغل: بسته به ضوابط محل کار بر اساس شماره پرسنلی - شماره کارگزینی - شماره استخدامی - شماره کارگری و... که پرونده پرسنلی تحت آن شماره در کارگزینی واحد تولیدی - خدماتی بایگانی می گردد ذکر شود.

شماره پرونده: همان شماره پرونده ای است که در طبقه بندی ضبط و بایگانی پرونده پزشکی شاغلین مورد استفاده قرار دارد (در کارگاههای خانگی لازمست از شماره ساختمان و شماره نفر در پرونده استفاده شود)

مثال

نوع معاینات	اولیه	ادواری
نوبت	اول	دوم
تاریخ	۷۹/۳/۱	۸۰/۳/۱
شماره استخدامی شاغل	۰۱۹ - ۱۲۳	
شماره پرونده پزشکی	ت/۰۱۲	

نشان می دهد: تا تاریخ ۸۰/۳/۱ دومین بار است که فرد در فرایند معاینات کارگری قرار گرفته و اولین بار یکسال قبل از آن (۷۹/۳/۱) زمان با شروع بکار وی در کارخانه بوده که معاینه قبل از استخدام در مورد وی انجام شده است. نوع معاینه در بار دوم ادواری است. شماره پرسنلی فرد در کارگزینی کارخانه ۱۲۳ - ۰۱۹ است و شماره پرونده پزشکی وی در مرکز بهداشت کار ۰۱۲ / ت می باشد فرم مذکور در نوبت بعدی مثلاً در سال ۸۱ نیز قابل بهره برداری برای ثبت اطلاعات جدید است.

#### مشخصات فردی شامل:

نام و نام خانوادگی: که بر اساس شناسنامه فرد تکمیل می گردد

جنسیت: به تفریق زن و مرد علامت زده می شود.

سال تولد: سال تولد بر مبنای شناسنامه ثبت می گردد.

وضعیت تاهل: بصورت "مجرد" یا "متاهل" یا "مطلقه" ذکر شود.

تعداد اولاد: بر اساس اظهارات معاینه شونده تعداد فرزندان ذکر می شود.

وضعیت نظام وظیفه: اگر خدمت سربازی انجام داده در محل مربوطه علامت زده می شود و محل خدمت وی ذکر شود مثلاً در آشپزخانه - توپخانه و ... و اگر خدمت سربازی انجام نداده است با توجه به نوع معافیت یکی از قسمت های معافیت غیر پزشکی یا معافیت پزشکی علامت زده می شود و چنانچه معافیت پزشکی است علت معافیت ذکر می شود مثلاً صافی کف پا.

آخرین مدرک تحصیلی: منظور آخرین مدرک تحصیلی که فرد دارا می باشد.

- مشخصات واحد تولیدی - خدماتی که فرد در حال حاضر در آن اشتغال بکار دارد به شرح ذیل تکمیل می‌شود:
- نام کارگاه / کارخانه: منظور نامی است که واحد تولیدی - خدماتی به آن شهرت دارد.
- نام کارفرما (نام مدیر عامل): نام مالک اصلی واحد تولیدی - خدماتی ذکر می‌شود در صورت داشتن چند مالک مالک اصلی که بیشترین سهم را دارا است ذکر می‌شود و اگر کارخانه دولتی یا تحت پوشش است نام مدیر عامل ذکر شود.
- نوع کارگاه: خانگی یا غیر خانگی بودن واحد تولیدی - خدماتی بر مبنای تعاریف فرم بازدید کارگاهی ثبت می‌شود.
- محصول اصلی کارخانه: چنانچه کارخانه دارای چند تولید مختلف است اصلی ترین محصول آن ذکر شود.
- آدرس کارخانه - نمابر تلفن: در قسمت مربوط ثبت گردد.

#### جدول الف: سوابق شغلی:

جدول مذکور در دو ردیف اصلی مشاغل فعلی و مشاغل قبلی تنظیم شده است. در نوبت اول معاینه ضمنی ثبت مشخصات شغل مشاغل فعلی که فرد در واحد تولیدی - خدماتی مورد نظر دارد ( حداکثر در دو ردیف یعنی دو فعالیت همزمان عمده فرد در کارخانه ذکر می‌شود) مشاغل قبلی ( حداکثر در چهار ردیف یعنی چهار فعالیت عمده فرد را که می‌تواند در سالهای مختلف باشد ذکر می‌شود نیز ذکر می‌شود اما در نوبت دوم در حقیقت شغل فعلی که در نوبت اول ثبت شده و در زمره مشاغل قبلی قرار می‌گیرد و پس نیازی به ثبت شغل قبلی نیست. همچنین در نوبت دوم در حقیقت شغل فعلی که در نوبت اول و دوم ثبت شده بعنوان شغل قبلی فرد مورد معاینه قلمداد می‌شود. پس در نوبتهای دوم و سوم نیازی به ثبت مشاغل قبل نیست.

#### ستون های جدول شامل:

- عنوان / سمت: عنوان یا سمت شغلی که فرد تحت آن عنوان در استخدام است ذکر می‌شود.
- کار محوله: ممکن است با عنوان یا سمت شغلی یکسان باشد اما در صورتی که فرد در شغلی بغیر از سمت خود فعالیت می‌نماید کار محوله ذکر می‌شود.
- شیفت کار: بر اساس ساعات کار فرد بصورت روز کار - عصر کار - شب کار - نوبت کار ثبت گردد.
- عوامل عمده زیان آور (متوسط ساعات مواجهه روزانه): از فرد معاینه شونده سوال شود:
- "در شغلی که ذکر کردید با چه عواملی که به سلامتی زیان برسانند سروکار داشته اید؟" ضمن ثبت عاملی راکه نام می‌برد بلافاصله از وی سوال شود بطور متوسط چند ساعت در روز در مواجهه با آن بوده اید؟ و پاسخ دریافت



شده را داخل پرانتز در جلوی عامل زیان آور ثبت می‌نمایید. به عنوان مثال: سرو صدا (۸ ساعت) بخار تینر (۱ ساعت)

- تاریخ اشتغال: به ماه و سال زمان شروع کار در کار محوله و تاریخ ترک کار محوله ذکر شود.

- علت تغییر شغل: در مواردی که شغل تغییر داده شده است علت تغییر شغل بطور خلاصه ذکر می‌شود مثلاً

پایین بودن دستمزد کار سخت - انحلال شرکت - اخراج و ...

- اظهار نظر در خصوص ادامه کار شاغل بایستی پس از مشاورت پزشک و کارشناس بهداشت حرفه‌ای مربوطه

ثبت و اعلام گردد.

-انجام معاینات در موقع تغییر شغل (با توجه به ماده ۹۲ و قسمت اول ماده ۹۵ قانون کار)

● توجه به دلیل اهمیت موضوع برخی عوامل به طور اختصاصی از فرد معاینه شونده پرسش شده و در صورت مواجهه با عامل مورد نظر در محل مربوطه علامت زده می‌شود. این عوامل شامل سر و صدا - آذابت - گرد و غبار - حلالها - سرب - ارسینک - سیلیس می‌باشد.

● چنانچه فرد در حال حاضر بغیر از کار در کارخانه در شغل دیگری نیز فعالیت دارد در زیر جدولهای محل مربوطه با ذکر مدت اشتغال به سال ذکر شود. مثلاً: رانندگی در سطح شهر (۴ سال)

### جدول ب: سوابق شخصی:

جدول مذکور با ۲۲ سوال تنظیم گردیده که پس از طرح سوال بر اساس اظهارات فرد معاینه شونده متناسب با پاسخ دریافت شده یکی از ستونهای بلی یا خیر علامت زده می‌شود. لازم به ذکر است هر یک از ستونهای بلی یا خیر به سه ستون تقسیم شده که هر ستون مرتبط با یکی از نوبتهای معاینه است.

توجه: در صورت دریافت پاسخ "بلی" برای هر یک از سوالات در زیر جدول در قسمت مربوطه با ثبت شماره سوال یا پرسش چراکی / چگونه / کجا و ... نسبت به اخذ پاسخ و ثبت آن اقدام شود.

### تعهد نامه فرد معاینه شونده: (قسمت پایین صفحه اول)

از فرد معاینه شونده خواسته می‌شود این بخش را خوانده و تکمیل نماید چنانچه معاینه شونده بی‌سواد باشد این بخش توسط تکمیل کننده فرم برای وی قرائت شده و بجای امضاء از اثر انگشت استفاده می‌شود.



## تنفس

پیش از اندازه گیری تنفس مراجعه کننده باید به مدت ۱۵ دقیقه استراحت کرده باشد. تنفس در حالت خوابیده اندازه گیری می شود و واحد آن دقیقه می باشد. بطور مثال  $12 / \text{min}$  (۱۲ بار در دقیقه)

ابزار گوشی - متر

- ۱ - نگاه: شکل - اسکار - وریدها - پرستالتیسم - اتساع عمومی - چاقی - اتساع وریدی
- ۲ - لمس: کبد - طحال - کلیه ها - روده بزرگ - مثانه - حساسیت ( حساسیت ریاند - حساسیت ریاند ارجاعی - حساسیت زاویه دنده ای مهره ای ) تونوس ( اسپاسم - انقباض دفاعی غیر ارادی - رزیدیتته ) توده ها - فتق ها

۳ - دق: کبد - طحال - مثانه - ماتیتته متحرک - اندازه و شکل توده ها - تمپانی، - موج مایع

۴ - سمع: پرستالتیسم - صدای جابجا شدن مایع در معده - سوفل - فروتمان

۵ - نشانه های دیگر تحریک صفاق - حساسیت ریاند

۶ - فتق - اسپاسم پسواس - مغبنی ( مستقیم و غیر مستقیم ) رانی - در محل برش جراحی

### وضعیت عمومی متقاضی:

نگاه به شاغل از همان لحظه ای که به شما مراجعه میکند آغاز می شود لازم است مشاهدات خود را در این قسمت ثبت نمایید بدیهی است نگاه به شاغل با ورود او آغاز و در طی مراحل مختلف ادامه می یابد. به شاغل نظری بیندازید چهره وی ممکن است آثار ترس اضطراب یا افسردگی را نشان دهد چهره مات و بی حالت شخصی که شدیداً افسرده است دارای وضع لباس آراسته یا شلخته میزان فعالیت حرکتی بسیار گویا است به صدا در آوردن مداوم انگشتان ممکن است علامت بارز فشار روانی باشد. نگاه به بیمار نشان دهنده وضعیت هوشیاری و سطح سلامتی است. طرز ایستادن گام برداشتن رنگ پوست - چشم - وضعیت گوش - تیروئید - وضعیت تنفس و ... موید شرایط خاص شاغل است که لازم است دقیقاً قید گردد.

با آماده نمودن شاغل برای معاینه به طریق مناسب و احتراز از مزاحمت و کنار زدن بیمورد لباس معاینه را با گرفتن نبض و فشار خون و سایر علائم حیاتی شروع کنید. سپس به طریقی منظم و مرتب بررسی منطقه ای کامل ابتدا از سر و گردن سپس سینه - قلب - شکم اندامها و در پایان از لگن و رکتوم به عمل آورید.

شکایت اصلی: لازم است نسبت به آنچه که شاغل از آن شکایت دارد با زبان فرد اقدام به ثبت نمود در صورت



### گ.ح.ب.د

منظور گوش - حلق - بینی - دهان و دندان است

گوش: مانورهای اساسی - نگاه - لمس

ابزار: اتوسکوپ

۱ - خارجی: تونوس - ترشح - لاله گوش - ماستوئید

۲ - میانی: دیواره مجرا - پرده گوش - مایع پشت پرده - عفونت

### بینی

مانورهای اساسی: نگاه - لمس

ابزار: چراغ - اسپکولوم بینی

شکل: تیغه - احتقان - ترشح - پولیپ - باز بودن راههای هوایی - حساسیت سینوسها و تاباندن نور به سینوسها

- مخاط - گرفتگی - تومور

### دهان و گلو

مانورهای اساسی - نگاه - لمس

ابزار: چراغ چوب - زبان - آئینه و حنجره

۱ - عمومی: بوی تنفس - بهداشت دهان - غدد زیر فکی - توده

۲ - لب ها: رنگ - سیانوز - شیلوز - تب خال - پیگمانتاسیون

۳ - دندانها: تعداد کرم خوردگی - دندان مصنوعی

۴ - مخاط و لثه: رنگ پریدگی - زخم - پیگمانتاسیون - ضایعات - بیماری پری اودنت

۵ - زبان: رنگ - آترونی - انحراف - ترمور - زخم

۶ - گلو: اپی گلوت - لوزه ها - حرکات کام

### گردن

مانورهای اساسی: نگاه لمس - دق - سمع

ابزار: گوشی

- ۱ - عمومی: تحرک - مننژیسم - توده و ورم حساسیت
- ۲ - عروق: برجستگی وریدها - نبض کاروتید - نبض غیر طبیعی - اسکار - سوفل
- ۳ - تیروئید: اندازه - ندول - سوفل
- ۴ - تراشه: محل کشیدگی تراشه

### اسکلتی - عضلانی

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - سمع

ابزار: گوشی / متر

- ۱ - اندام فوقانی: رنگ و رطوبت کف دست - تورم - التهاب و تغییر شکل مفاصل - شکستگی - نامنظمی و محدودیت حرکات - ندول دردناک بودن در حرکات اکتیو و پاسیو در ناحیه مچ دست - شانه
  - ۲ - اندام تحتانی: تساوی درازی دو پا - تحرک - تورم - التهاب و تغییر شکل مفاصل - شکستگی - زخم - ادم - آتروفی - جمود - مایع حساسیت توده - عضلات (در صورت لزوم محیط و درازی اندام اندازه گیری شود).
- محدودیت‌های حرکتی

### عروق محیطی

مانورهای اساسی: نگاه / لمس / سمع

ابزار: گوشی - متر - فشارسنج

- عروق بزرگ را لمس نموده و نتیجه را بنویسید - دامنه - مشخصات و یکسانی نبض (مخصوصاً شریان خلفی تی بیا و پشت پای) را شرح دهید. رنگ و حرارت پا - ادم - ورید های واریسی - برجستگی وریدها - طرح غیر طبیعی عروق - تریل - سوفل - رنگ پریدگی - قرمزی - زخم

### پشت و مهره ها

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - دق

ابزار: متر

- ۱ - وضعیت بدن: تحریک - انحناء - حساسیت - درد ریشه ای - مننژیسم - سینوس پیلونیدال - اسکولیوز



### توده ادراری - تناسلی

مانورهای اساسی: نگاه - لمس

مردان: پایین نیامدن بیضه ها - واریکوسل - هیدروسل - زخم - ادم  
زنان: در صورت نیاز پاپ اسمیر و معاینات لازم توسط پزشک خانم یا متخصص زنان و زایمان

### اعصاب

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - دق - سمع

ابزار: چکش - آفتالموسکوپ - متر تست های چشایی و حرارتی

- ۱- اعصاب جمجمه ای: بررسی کوتاهی از هر عصب مگر آنکه معاینه عصبی دقیقی به عمل آید.
- ۲- دستگاه حرکتی: تونوس - نیرو - لاغری - کنتراکتور - قاسیکولاسیون و حرکات غیر ارادی در عضلات - قدرت اسپاتیسیتة کلونوس - شلی - رژیدیتة - چرخ دنده ای

### قفسه سینه و ریه

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - دق - سمع

ابزار: گوشی - متر

- ۱- نگاه: شکل - تقارن - کناره قفسه سینه - قطر قدامی خلفی - و سیستم تنفس
- ۲- لمس: ویراسیون و وکال - مقدار اتساع
- ۳- دق: سونوریتة - پایین آمدن دیافراگم - فضای فوق ترقوه مات - زیادی سونوریتة
- ۴- سمع: صداهای تنفسی - مدت بازدم - رال - رونکوس - رالهای پس سرفه فروتمان - ویز - پکتوریلوکی - برونکوفونی

### قلب

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - دق - سمع

ابزار: گوشی - متر

۱ - نگاه: ضربان - ژوگولر محیطی - کاروتید - ضربان نوک قلب - برآمدن جلوی قلب در هر ضربان  
۲ - لمس: نبض رادیال - نبض کاروتید - تایید محل ضربان نوک قلب - - تریل و ضربه جلوی قلب در هر ضربان

۳ - دق: نواحی تراکم غیر طبیعی  
۴ - سمع: میزان - ریتم - صداها (صدای اول و دوم) - جدایی صداها - - سوفل فروتمان - تق ها - صدای سوم، صدای چهارم، گالو

### شکم

مانورهای اساسی: نگاه - لمس - دق - سمع  
۱ - رفلکس ها: رفلکس های عمقی رفلکس های سطحی و کف پائی - نشانه های غیر طبیعی  
۲ - حس: حس لمس - درد - ارتعاش حس موقعیت مفصل - نشانه رومبرگ - حرارت  
۳ - هماهنگی: ایستادن - راه رفتن آت کسبیک - اسپاستیک - یا راه رفتن سریع با گامهای نوک پنجه ای  
۴ - دستگاه عصبی خودکار: عرق - سرخ یا سفید شدن / نشانه های مننژه - پارالیزی - پارالیزی گفتار

### روان

مانورهای اصلی: نگاه  
۱ - فعالیت پیسکو موتور - احساسات - خلق و خو - گرایشات - تفکر - حافظه - درک زمان - مکان و افراد - بینش - افسردگی - ماتی

### ت احتمالی (تشخیص احتمالی)

لازم است پس از کسب کلیه اطلاعات و معاینات اندام های مختلف نسبت به ثبت تشخیص احتمالی در صورت مشکوک بودن به هر عارضه ای اقدام نمود. در صورت عدم وجود مورد مشکوک به بیماری در محل "ت.احتمالی" کلمه "ندارد" ثبت گردد.

### تشخیص بعد از ارجاع:

در صورت شک به بیماری یا هر نوع عارضه لازم است پس از تکمیل فرم ارجاع (خانه های بهداشت کارگری) و ثبت آن در دفاتر مربوط نسبت به ارجاع و پیگیری شاغل اقدام نمود و پس از تایید تشخیص نسبت به ثبت تشخیص قطعی که تشخیص بعد از ارجاع می باشد اقدام کرد.

تاریخ: منظور تاریخ انجام معاینات مربوط به همان دوره است که باید به صورت عددی مثلا ۸۰/۱۰/۳ ثبت گردد.

### تشخیص های افتراقی:

لازم است پس از تکمیل اطلاعات مورد نیاز ابتدا در صورت شک به تشخیص های مختلف نسبت به ثبت تشخیصهای افتراقی سپس به ثبت "ت - احتمالی" اقدام نمود.

### اقدامات مورد نیاز:

شامل کلیه اقدامات پیشگیری اولیه و ثانویه می باشد.  
بطور مثال:

- ۱ - جایگزینی مواد در محیط کار توسط کارشناس بهداشت حرفه ای
- ۲ - اقدام فنی مهندسی در محیط کار توسط کارشناس بهداشت حرفه ای
- ۳ - انجام معاینات دوره ای با تعیین فاصله
- ۴ - ...

بدیهی است این قسمت باید بصورت کامل تکمیل گردد و در صورت نیاز به اقدام درمانی نوع درمان و طول مدت آن نیز ثبت گردد.

### جدول د (صفحه ۳) پاراکلینیک:

تکمیل و ثبت نتایج پاراکلینیک در صورت نیاز اجباری و تابع مقررات بخشنامه شماره ۶/۹۱۷۳ ب مورخ ۸۰/۹/۲۸ است.

### جدول (۱):

تاریخ آزمایش: منظور زمان و دستور انجام آزمایش می باشد که باید به صورت عدد ثبت گردد مثلاً ۸۰/۸/۵

CBC: شمارش گلبولی یا Cellblood Count می باشد که شامل:

RBC: گلبولهای قرمز

Hb: هموگلوبین

Hct: هماتوکریت

MCV: متوسط حجم گلبولی

MCH: متوسط حجم هموگلوبین

MCHC: متوسط حجم هماتوکریت

WBC: گلبولهای سفید

POLY: پلی مرفونوکلترها

LYM: لنفوسیت

EOS: ائوزینوفیلی

Plat: شمارش پلاکت

ESR: سرعت سدیمانتاسیون (یا سرعت رسوب خونی)

BG: Blood group یا گروه خون

Rh: ارهاس خون به صورت مثبت و منفی است.

### جدول (۲):

در این قسمت باید نسبت به انجام آزمایش ادرار و اقدامات مورد نیاز بر اساس بخشنامه اشاره شده اقدام و نسبت

به ثبت تاریخ آزمایش عمل نمود.

#### اشارات:

Color: منظور رنگ ادرار است.

S.Cr: (specific gravity); وزن مخصوص ادرار

Port: پروتئین موجود در ادرار

Glu: قند موجود در ادرار  
RBS: تعداد گلبول قرمز در ادرار در یک hpf (شان میکروسکوپی)  
WBC: تعداد گلبول سفید در ادرار  
Cast: کاست ادراری در صورت موجود بودن بدیهی است در صورت منفی بودن باید کلمه منفی قید گردد  
Bact: باکتری موجود در ادرار

### بیوشیمی شامل:

FBS: قند ناشتا صبحگاهی که پس از اندازه گیری ثبت می گردد.  
TG: منظور چربی یا تری گلیسرید اندازه گیری شده است.  
BUN: میزان ازت اوره خون که باید ثبت شود.  
Creat: منظور کراتینین است که باید ثبت گردد.  
Chol: منظور کلسترول است که به صورت HDL - LDL باید ثبت گردد.

### جدول (۳)

مربوط به ثبت اطلاعات ناشی از آزمایشات انگلی - مدفوع - کبد - اندازه گیری فلزات (مثلا سرب خون - جیوه و ...) تست سل یا PPD است .  
تاریخ آزمایش: منظور تاریخ دستور آزمایش است.  
Occult blood test (ت. خون مخفی) لازم است در مورد شاغلین بیشتر از ۴۰ سال صورت گیرد.  
Ova & parasites: تخم انگل و پارازیت در صورت نیاز و تشخیص پزشکی یا دلیل موجه شغلی انجام می پذیرد.  
Metals: (فلزات) در صورت نیاز به پایش بیولوژیک باید نسبت به انجام آن مثلا اندازه گیری سرب خون و ... اقدام و نتایج حاصل را ثبت نمود.  
ECG: نوار قلب در صورت نیاز و یا تشخیص پزشک برابر با بخشنامه و یا وجود هر دلیل موجه در یافته های پزشکی

### جدول شماره ۳:

مربوط به عملکرد دستگاه تنفس است (pulmonary function test)  
اندکس های مهم جهت غربالگری شامل  
VC: ظرفیت حیاتی  
FVC: ظرفیت حیاتی اجباری و پرفشار  
FEV1: مقدار گازی است که طی اولین ثانیه بادم اجباری و پرفشار از ریه ها خارج می شود  
FEV1/FVC: عبارت است از کسری از ظرفیت حیاتی که می توان آنرا در ثانیه اول در طی بازدم از ریه خارج کرد.

FEF<sub>25-75</sub>: جریان بازدم در ۵۰ درصد حجم باقیمانده که می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

FEF<sub>75-85</sub>: جریان بازدم در ۷۵ تا ۸۵ درصد حجم باقی مانده که می تواند راهنما باشد.

اسپیرومتری مهمترین در دسترس ترین و کم هزینه ترین آزمون عملکرد ریه است که با ارزش ترین اندکس ها جهت انجام غربالگری FVC - FEV1 و نسبت FEV1/FVC و FEF<sub>25-75</sub> و FEF<sub>75-85</sub> است. استفاده از متغیرهای بیشتر می تواند منجر به افزایش موارد مثبت کاذب گردد.

Others: سایر موارد در این قسمت پزشک می تواند در صورت نیاز به هرگونه آزمایش پاراکلینکی مورد نیاز بر اساس مواجهه و وجود دلیل موجه شغلی یا یافته های بالینی اقدام و پس از اعلام نتیجه نسبت به ثبت آن عمل نماید.

c.t.scari: در صورت نیاز و یا وجود دلیل موجه شغلی یا یافته های بالینی اقدام و پس از اعلام نتیجه نسبت به ثبت آن عمل نمایید.

HBSAg: منظور آنتی ژن ویروس هپاتیت B است که در صورت نیاز و یا وجود هرگونه دلیل شغلی موجه یا یافته های بالینی اقدام و پس از اعلام نتیجه نسبت به ثبت آن اقدام می گردد.

### جدول (۴):

تستهای بینایی سنجی دید BG و بدون عینک متداولترین روش ارزیابی حدت بینایی استفاده از تابلوی اسنلن است.  
حدت بینایی بر مبنای ۱۰/۱۰ قابل محاسبه می باشد که در مورد چشم راست و چپ باید در صورت نیاز و یا دلیل موجه شغلی اقدام و نتیجه ثبت گردد.



دید رنگی: در بسیاری از مشاغل مانند کارخانجات الکترونیک راهنمایی و رانندگی داخل شهری و ... لازم است دید رنگی مورد مذاقه قرار گیرد. بدیهی است در صورت وجود هر گونه دلیل موجه شغلی می توانید با استفاده از تست کور رنگ سنجی ایشی ها را و تقسیمات مربوطه اقدام نمائید.

میدان بینایی: سنجش میدان بینایی شاغل نسبت به فرد معاینه کننده صورت می پذیرد.

## جدول (۵)

شنوایی سنجی:

در صورت وجود هر گونه دلیل موجه شغلی - یافته بالینی یا گزارش کارشناس و صدا سنجی در محیط کار توسط کارشناسی بهداشت حرفه ای پس از انجام ادیومتری PTA با یک تون خالص در صورت کاهش شنوایی در فرکانس های ثبت شده الزاما باید این میزان ثبت گردد. به طور مثال:

	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۸۰۰۰
AC	۵ db	۵ db	۵ db	۱۰db	۲۰ db	ندارد	ندارد
AC	۱۰db	۱۰db	۱۰db	۱۵ db	۲۵ db	ندارد	ندارد

در صورت عدم کاهش شنوایی کلمه ندارد ثبت می گردد. این اقدام برای هر دو گوش الزامی است.

ثبت تاریخ ادیومتری در ستون مربوطه اجباری و اعلام نتیجه به صورت افت شنوایی در فرکانس مربوط مربوط صورت گیرد.

## روش طبقه بندی کاهش شنوایی

۱ - بطور عموم در صورتیک از صفر تا ۲۰db کاهش در هر یک از فرکانس ها مشاهده شود شنوایی طبیعی است.

الف: گپ بین شنوایی هوایی و استخوانی در اوتیت میانی سرور

بدیهی است در صورت وجود هر گونه دلیل موجه شغلی - یافته بالینی و یا گزارش کارشناس بهداشت حرفه ای مبنی بر وجود آلاینده های شیمیایی نظیر گرد و غبار و غیره و یا تشخیص پزشک انجام اسپیرومتری که یکی از آزمونهای عملکرد ریوی است لازم می نماید

در تشخیص اینکه اختلال از چه نوعی است باید توسط پزشک بعد از اخذ سوابق شغلی پزشکی و محیطی

معاینه ریتین و نتایج اسپیرومتري بر مبنای انسدادی - تحدیدی یا ترکیبی و یا نرمال صورت گرفته و در قسمت نتیجه ثبت گردد.

#### جدول شماره ۷:

این جدول جهت ثبت نتایج رادیوگرافی های مورد نیاز با توجه به دلیل موجه شغلی یافته بالینی و نظریه پزشک اختصاص دارد. ضمن ذکر تاریخ آزمایش یا تست که به صورت عددی نظیر ۸۰/۹/۲۲ صورت می گیرد لازم است ضمن تعیین نمای قدامی خلفی AP یا lat و یا در صورت نیاز دکوبیتوس و یا سایر نماها نسبت به ثبت نتیجه اقدام نمود.

از سطر سایر موارد می توان در صورت نیاز به سایر گرافیهای مورد نیاز بر اساس تشخیص پزشک و وجود دلیل موجه سود جست بدیهی است در این موارد نیز باید نسبت به ثبت اطلاعات و نتیجه گرافی انجام شده اقدام نمود.

#### جدول شماره ۸:

این جدول جهت انجام سایر تستهای پاراکلینیکی که مورد نیاز می باشد اختصاص داده شده است بطور مثال: می توان به انجام تست تیروئید یا تعیین تیرهای افزایش یابند سرولوژیک یا آنتی ژن اختصاصی پروستات و ... در صورت وجود دلیل موجه و یا یافته بالینی اقدام و نسبت ثبت نتایج عمل نمود. بدیهی است ثبت نتایج اجباری است. می توان از این جدول جهت نیاز واکسیناسیون بهره برداری با ثبت نوع واکسن بر اساس نیاز پزشکی با وجود علت موجه و یا دلیل خاص شغلی طبق نظریه پزشک اقدام نمود.

#### جدول ۵ (صفحه ۴):

نظریه کارشناس بهداشت حرفه ای در مورد عوامل زیان آور که شاغل در مواجهه با آن قرار دارد یا داشته است: بر اساس مشاغلی که در صفحه ۱ در نوبت مربوط ذکر شده نوع مواجهه و مدت مواجهه به ساعت در روز ثبت می گردد.

ردیفها به دو ردیف عمده مشاغلی فعلی و قبلی و نوبتهای معاینه مطابق با مواد مندرج در قسمت ۴ تنظیم گردیده است.

## ستونها:

ستون اول نام و نام خانوادگی فارغ التحصیل دانشجویی بهداشت حرفه ای ذکر می شود ستون دوم سوم چهارم و پنجم به تفکیک گروه عوامل زیان آور تقسیم شده که در هر گروه به شرح زیر نوع عامل زیان آور که فرد در شغل مورد نظر در مواجهه با آن است ذکر می شود:

الف) عامل زیان آور فیزیکی شامل: صدا - ارتعاش - گرما - سرما - رطوبت - پرتوهای یونساز - پرتوهای غیر یونساز - روشنایی نامناسب

ب) عامل زیان آور شیمیایی شامل: گرد و غبار - گاز و بخار - دود و دمه فلزی و نوع ماده شیمیایی (شامل نام ماده شیمیایی یا ترکیب شیمیایی) ذکر می شود.

ج) عامل زیان آور بیولوژیک شامل: انواع میکروبا - قارچها - باکتریها - ویروسها - انگلها و ... به تفکیک نوع آن می باشد.

د) شرایط نامناسب از دیدگاه ارگونومی که شامل ابزار کار نامناسب، پوسچر کاری نامناسب، حرکات تکراری و یکنواخت و ... می باشد.

توجه: پس از ثبت نوع عامل در پیرانتز باید متوسط مدت مواجهه روزانه به ساعت ذکر شود. مثلا در قسمت عوامل فیزیکی سرو صدا (۶ ساعت) در قسمت عوامل شیمیایی: گرد و غبار آزیست (۴ ساعت)

## جدول و: پایش شاخصهای بیولوژیک تماس پیشنهادی:

بر اساس مواجهه فرد یا عامل زیان آور شغلی بر اساس کتاب حدود تماس شغلی عوامل بیماریزای محیط کار در ردیف متناسب با نوبت معاینه، نوع آزمایش، ساعتی که بایستی نمونه گیری انجام شود و تاریخ انجام آزمایش ثبت می گردد و نیز پس از ارائه جواب آزمایشات نتایج در محل مربوطه (ستون آخر جدول و) توسط کارشناس بهداشت حرفه ای ثبت می گردد.

به عنوان مثال: جدول مذکور برای فردی که در نوبت اول معاینه در مواجهه با متانول تشخیص داده شده است به صورت ذیل تکمیل می گردد.

نوع آزمایش	ساعت انجام	تاریخ انجام	تاریخ
متانول درادرار	۱۶ ساعت	آخر شیفت کار	مقدار بر اساس نتایج آزمایش ذکر شود
اسید فومیک درادرار	۱۶ ساعت	تاریخ یکروز قبل از پایان و قبل از پایان هفته کار ذکر شود	مقدار بر اساس تاریخ آزمایش ذکر شود

### جدول "ز" نظریه نهایی در خصوص ادامه کار شاغل:

این جدول در دو ستون نظریه پزشک کار و نظریه کارشناس بهداشت حرفه ای تنظیم گردیده است:

الف: متناسب با نوبت معاینه پزشک کار موظف است بر اساس سوابق شغلی، سوابق شخصی - نتایج معاینات بالینی - فرابالینی - شرایط کار و نتایج شاخصهای بیولوژیک تماس بصورت ذیل اعلام نظر نماید:

۱ - هیچ گونه شواهدی اعم از کلینیکی و پاراکلینیکی و شاخصهای بیولوژیک تماس برای جلوگیری از ادامه کار فرد وجود ندارد لذا قسمت "اشتغال بکار فعلی یا بکار پیشنهاد شده بلامانع است" علامت زده می شود.

۲ - عارضه یا بیماری تشخیص داده شده ایجاد محدودیت در اشتغال بکار می نماید. بنابراین پزشک کار ضمن ثبت عارضه محدودیت را نیز ذکر می کنند مانند "بدلیل عارضه / بیماری: تنگی نفس نباید در محیط پرگرد و غبار اشتغال داشته باشد"

۳ برای ارائه نظریه قطعی به شورای پزشکی ارجاع می گردد که در این صورت علامت زده می شود.

۴ - فرد معاینه شده با رعایت شروط خاصی می تواند به کار فعلی ادامه دهد در این صورت قسمت مربوطه علامت زده و شروط ثبت می گردد. بعنوان مثال فرد مبتلا به عیوب انکساری است و کار وی جزء کارهای دقیق محسوب می شود بنابراین نوشته شود:

می تواند بصورت مشروط به کار فعلی ادامه دهد ذکر شروط: استفاده از عینک طبی مناسب

ب: در هر یک از نوبتهای معاینه چنانچه ادامه کار فرد معاینه شونده مشمول بند ۲ فوق اشاره است در این صورت کارشناس بهداشت حرفه ای موظف است با بررسی ایستگاههای کار موجود محل جدید کار را که محدودیت ذکر شده توسط پزشک را ندارد انتخاب و ثبت نماید.

توجه: در صورت معرفی فرد به شورا یا کمیسیون پزشکی نظریه شورا یا کمیسیون پس از اخذ بطور خلاصه در این قسمت ثبت می گردد.

### جدول "ح" مشخصات پزشک کار:

در این قسمت با رعایت نوبت معاینه/ نام و نام خانوادگی / شماره نظام پزشکی / تاریخ آخرین دوره باز آموزشی گزارنده بر حسب ماه و سال و نام محل ثابت اشتغال ثبت می شود. محل ثابت اشتغال که در زیر نویس جدول به تفکیک نوع آن ذکر شده بسته به نوع یکی از موارد:

در کارخانه بصورت تمام وقت یا پاره وقت یا شاغل در تامین اجتماعی یا شاغل در مرکز بهداشتی درمانی یا از

اعضاء شرکت خصوصی ارائه دهنده خدمات طب کار یا شرکت تعاونی ارائه دهنده خدمات طب کار انتخاب می‌گردد. و نام محل کار ثابت اشتغال در ستون مربوطه با رعایت نوبت معاینه ثبت می‌گردد. به عنوان مثال اگر پزشک کار شاغل تمام وقت در کارخانه ارج است ضمن آنکه در زیر نویس قسمت تمام وقت علامت زده می‌شود نام ارج در ستون محل ثابت اشتغال ثبت می‌شود.

در ستون آخر جدول "ح" پزشک کار با رعایت نوبت معاینه تاریخ - امضاء و مهر نظام پزشکی را ثبت می‌نماید

### جدول "ط":

مشخصات ارجاع به مراکز تخصصی یا متخصص:

در مواردی که شاغل برای انجام مشاوره های تخصصی به سطوح بالاتر ارجاع می‌شود مشخصات مربوطه بر اساس علت ارجاع به محل ارجاع شماره برگه ارجاع - ثبت می‌شود.

در ستون آخر جدول "ط" تاریخ تعیین شده برای معاینه بعدی توسط پزشک کار ثبت می‌گردد.





# فصل هشتم

دستورالعمل کد بیماریهای شغلی



## ۸- دستور العمل کد بیماریهای شغلی

### دستور العمل تکمیل فرم خلاصه نتایج معاینات دوره ای

۱. تاریخ انجام معاینات دوره ای: منظور روز ماه و سال انجام معاینات است مثلاً ۹ فروردین ۱۳۸۳
۲. مربوط به سال: منظور سالی است که معاینه برای آن انجام شده مثلاً مربوط به سال ۱۳۸۳
۳. در صورت وجود بیش از یک پزشک معاینه کننده نام وی نیز نوشته می شود.
۴. شغل فعلی: در این فرم می بایستی مشاغل به تفکیک نوشته شود یعنی مثلاً کلیه کارگران بسته بندی پشت سر هم نوشته شوند همین طور سایر کارگران (مثلاً دوک، رینگ حلاجی، رنگرزی و ...) تا بتوان کارگران هر قسمت را در یک نگاه ملاحظه و بررسی نمود زیرا مخلوط نوشتن محل های کار مانع نتیجه گیری درست می شود.
۵. عوامل زیان آور: عوامل زیان آوری که کارگر در شغل فعلی با آن در تماس است با ذکر ساعت مواجهه در این قسمت قید گردد.
۶. مدت اشتغال به ماه قید گردد.
۷. منظور از اودیومتریهای غیر نرمال مواردی است که بصورت عدد در فرم معاینات کارگری ذکر شده توضیح اینکه تا ۲۵ db نرمال تلقی می شود و در فرم معاینات بصورت عدد صفر یا نرمال نوشته می شود و از ۲۵ db بالاتر بصورت عددی نوشته می شود مثلاً اگر شنوائی فردی در فرکانس ۴۰۰۰، ۵۵ دسی بل باشد پس از کم کردن ۲۵، عدد ۳۰ در محل مربوط در فرم معاینات کارگری ذکر می گردد یعنی از آستانه نرمال شنوائی ۳۰ دسی بل کمتر است. پس در نتیجه در اودیومتری نرمال در محل ثبت یافته ها در فرم معاینات یا عدد صفر و یا کلمه نرمال نوشته شده است و در غیر اینصورت غیر نرمال تلقی خواهد شد.
۸. اسپیرومتری: اگر کلمات Normal در حد نرمال و probably Normal در فرم معاینات ذکر شده باشد نرمال است و در غیر این صورت غیر نرمال می باشد (مثل Mild Restrictive و غیره)
۹. آزمایشات: اگر در محدوده نرمال باشند ( اگر معمولاً در برگه های آزمایشگاه محدوده نرمال قید می گردد ) طبیعی و گرنه غیر طبیعی می باشد.
۱۰. اپتومتری: اگر دید هر یک از چشمها و یا هر دو چشم پس از اصلاح با عینک از ۱۰/۱۰ کمتر باشد و یا دید رنگ اشکال داشته باشد غیر طبیعی است.
۱۱. کد بیماری شغل: در محل مربوطه (نظریه نهائی پزشک) توسط پزشک طب کار قید می گردد (البته اگر بیماری شغلی وجود داشته باشد) که همان کد را اگر وجود داشته باشد در محل کد بیماری شغلی فرم خلاصه نتایج

وارد می‌کنیم.

۱۲. اگر توسط پزشک طب کار فرد به متخصص ارجاع شده باشد بعنوان دارد ذکر می‌گردد. منظور از ارجاع به متخصص شامل ارجاعاتی است که در صفحه آخر فرم معاینات در محل ارجاع به متخصص ذکر شده است.

۱۳. نظریه نهائی پزشک طب کار:

الف) اشتغال فرد در شغل فعلی بلا مانع است

ب) تغییر شغل: یعنی بعلت مثلا دیسک کمر نباید حمل بار و یا کار بدنی سنگین انجام دهد.

ج) مشروطه: می‌تواند مثلا به شرط استفاده از وسائل حفاظت فردی به کار فعلی ادامه دهد.

د) کمیسیون: مواردی است که فرد از کار افتاده می‌باشد و جهت بازنشستگی به کمیسیون پزشکی تامین اجتماعی ارجاع شده یا جهت تشخیص ناشی از کاربودن بیماری به شورای پزشکی دانشکده علوم پزشکی ارجاع می‌گردد.

۱۴. اقدامات کارشناس بهداشت حرفه‌ای:

الف) در حال پیگیری: منظور پیگیری مواردی است که نیازمند تغییر شغل یا برقراری شروط یا ارجاع به کمیسیون پزشکی می‌باشد ولی هنوز به نتیجه نرسیده است.

ب) انجام شده: مواردی است که پس از پیگیری به نتیجه رسیده مثلا شغل وی تعویض شده یا وسایل حفاظتی در اختیار کارگر قرار داده شده است.

ج) انجام نشده: مواردی است که یا اصلا پیگیری نشده یا پس از پیگیری توسط کارفرما مورد قبول واقع نشده و یا امکان انجام آن نبوده است و بهر شکل انجام نشده است.

توجه مهم: مواد ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴ در فرم خلاصه نتایج در هر قسمتی که مورد نظر باشد با علامت (✓) مشخص می‌شود و بقیه قسمتها اطلاعات خواسته شده می‌بایست لحاظ شود.

### دستورالعمل تکمیل فرم ۳ - ۱۱۱:

۱. تعداد کل شاغلین مرد: تعداد کل افراد مرد شاغل در کارخانه می‌باشد.

۲. تعداد کل شاغلین زن: تعداد کل افراد زن شاغل در کارخانه می‌باشد.

۳. تعداد شاغلین مرد معاینه شده: تعداد افراد مرد معاینه شده در طی معاینات سالانه

۴. تعداد شاغلین زن معاینه شده: تعداد افراد زن معاینه شده در طی معاینات سالانه

۵. سایر بیماریهای شغلی مواردی است که در کدهای فرم منظور نشده ولی جزء بیماریهای شغلی می باشد مثلا بیماریهای سیستم عصبی ناشی از کار مانند پلی نورو پاتی توکسیک که می تواند در این محل نوشته شود.  
۶. توضیحات: هر مطلبی که در مورد معاینات یا افراد با بیماریهای شغلی یا مشکوک لازم باشد می تواند در این قسمت نوشته شود.

۷. ق = قدیم = مواردی از بیماریهای شغلی که در سالهای قبل وجود داشته است مثلا از ۲ سال قبل کاهش شنوایی داشته است.

۸. ج = جدید = مواردی از بیماریهای شغلی که در معاینه سال جاری کشف شده است. مثلا کاهش شنوایی که در سال جدید کشف شده است.

### راهنمای کدهای بیماریهای شغلی مندرج در فرم ۳-۱۱۱

#### C-۲۲ = سرطانهای کبد و مجاری صفراوی:

الف) کسانی که دچار هیپاتیت مزمن شده اند. سالها بعد می توانند دچار کانسر کبد شوند. از مشاغل مهم در معرض خطر پرسنل بهداشتی درمانی می باشد. (Helath Care workers)  
ب) Hepatic Angiosarcoma از سرطانهایی نادر کبد می باشد که ارتباط شغلی قوی با مواجهه به مونومر و نیل کلراید و آرسنیک دارد. لازم بذکر است که از پلیمر یزاسیون نیل کاراید که یک گاز است، P.V.C یا پلی وینیل کلراید بدست می آید. از مشاغل در معرض خطر و نیل کلراید تولید P.V.C است که معمولا در صنایع پتروشیمی می باشد و از مشاغل در معرض خطر آرسنیک می توان به تولید و مصرف آفت کش آرسنیکال و ذوب مس، سرب و روی (Zinc) اشاره نمود.

#### C-۳۰ سرطانهایی حفره بینی و سینوسها:

معمولا از نوع Squamous cell careinoma می باشد و در آقایان شایعتر است و ممکن است با علائم یکطرفه انسداد بینی، زخمی که بهبود نمی یابد و گاهی بصورت خونریزی خود را نشان بدهد. از مشاغل در معرض خطر می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

الف) گرد و غبار چوب: نجاری و ساخت مبلمان

ب) نیکل: کارگران ذوب و استحصال نیکل



### ۶۷- C سرطان مثانه:

از مهمترین علل ایجاد آن مصرف سیگار است.

مهمترین روش ایجاد سرطان مثانه در اثر عوامل ایجاد کننده آن، تماس مخاط سیستم ادراری که در آن مواد شیمیایی تغلیظ شده است می باشد. شایعترین علامت هماچوری (۸۰٪) است و بعد علائم تحریک مثانه ۲۰٪ و ایجاد تکرار ادرار، سوزش ادرار و شب شاشی تشخیص با سیتولوژی ادرار و سیتوسکوپی می باشد از علل آن:

الف) B-Naphthy lamine و X: رنگرزی پارچه در صنایع نساجی و نیز کارخانجات تولید رنگدانه

ب) Aminobi phenyle ساخت تایر و لاستیک

ج) Benzidine تولید رنگدانه

د) chlornaphazine کارگران چرمسازی

س) chloro-o-toluibine واکس - نساجی

ص) o-Tuidine نقاش ها

ط) methylene bis chloroaniline ساخت لاستیک

و) Dril Press Operators-Methylene-Dianiline

ه) رنگهای آزو مشتق از بنزیدین: کارگران ساخت مواد شیمیایی

ی) ترکیبات حاوی فناستین: کارگران پالایشگاه، آریشگران (رنگ مو)

### ۹۱- C = لوکمیا و سایر سرطان های سیستم خونساز:

بعضی از مشاغل در معرض خطر شامل:

الف) اشعه یونیزان: کارکنان رادیو ترابی و... پرسنل نظامی، پرسنل نیروگاه هسته ای و...

ب) Benzene کارگران پالایشگاه، لاستیک سازی و...

ج) اتیلن اکساید: جهت استرلیزاسیون مثلا در ساخت دستکش طبی و...

سرطان ریه: مهمترین سرطان از نظر میزان ایجاد مرگ و میر است و از علل شغلی آن می توان به موارد ذیل اشاره

نمود:

الف) آزیست:

ب) Radon معادن اورانیوم



ج) کلرومتیل اتر: کارگران ساخت مواد شیمیایی  
د) PAH لاستیک سازی، عایق کاری بام، کارگران احیاء آلومینیوم

ن) تولید کروم

و) نیکل

ه) آرنیسک

### ۴۵- آسم شغلی:

تعریف آسم به قرار ذیل است:

انسداد قابل برگشت (البته نه بطور کامل در بعضی بیماران) چه بصورت خود بخود یا با در مان والتهاب راههای هوایی وافزایش پاسخدهی راه هوایی به محرکهای مختلف. در آسم شغلی عامل محرک در مواجهات محیط کار وجود دارد.

بیش از ۲۰۰ عامل در محیط کار نشان داده شده که می تواند باعث آسم شود که این لیست در حال افزایش است  
آسم شغلی work related asthma به دو نوع تقسیم می شود اول آسم ناشی از کار یعنی آسمی که در اثر کار بوجود آمد ه و قبلا فرد آسم نداشته است که به آن occupational asthma یا induced asthma  
work می گویند دوم آسمی است که قبلا وجود داشته و در اثر مواجهات محیط کار تشدید یافته است که به آن می گویند. آسم شغلی مسئول ۱۵٪ کل موارد آسم است.

دو نوع عمده آسم شغلی عبارتند از ۱. آسم ناشی از حساس کننده که بین مواجهه و ایجاد آسم یک فاصله زمانی وجود دارد که بدن فرد یکسری پاسخدهی ایمنولوژیک انجام می دهد. ۲. آسم ناشی از محرک یا induced asthma-  
jeecitant in که این فاصله زمانی وجود ندارد و ایجاد اسم ناشی از تحریک مستقیم راههای هوایی است عوامل حساس کننده که باعث آسم شغلی می شوند به ۲ نوع تقسیم می شوند: ۱- مواد با وزن مولکولی بالا (بالای ۱۰۰۰ دالتون) ۲. مواد با وزن مولکولی کم، از مواد با وزن مولکولی بالا می توان به پروتئین های حیوانات و گیاهان اشاره کرد  
مثلا تماس با آرد در نانوايان، یا تماس با پروتئین های حیوانات در دامداری و از مواد با وزن مولکولی کم می توان به آنتی بیوتیک ها (کارگران داروسازی) به فلزات سنگین (کارگران آ بکاری) و فومهای پلی اورتان، دی ایزوسیانات ها شامل MDI و acid anhydrides IDI اشاره کرد از عواملی که بدون ایجاد حساسیت ایجاد آسم می کنند می توان به غبار پنبه (بعلت اثرات اندوتوکسین)، اسیدها، آمونیاک و گاز کلر (با ایجاد التهاب)، غبارات

و بخارات و دمه‌ها ( تحریک راههای هوایی ) اشاره کرد

برای تشخیص آسم شغلی ۲ مرحله باید طی شود

۱. تشخیص اینکه آیا فرد براستی آسم دارد یا خیر که با علائم تنفسی متناوب و تست‌های لازم انجام می‌شود.

۲. تعیین رابطه بین آسم و شغل فرد که هر یک از موارد ذیل ممکن است برقرار گردد:

(الف) علائم فقط در محیط کار بوجود بیاید.

(ب) بهبودی علائم در آخر هفته یا تعطیلات

(ج) علائم بطور منظم پس از شیفت کاری اتفاق بیفتند.

(د) علائم بطور پیشرونده‌ای در طی هفته کاری افزایش یابد.

(ه) علائم پس از یک تغییراتی در محیط کار بهبودی بیابد ( یعنی یا محل کار کارگر عوض شود یا آلاینده‌های

تنفسی محیط کار کنترل شود )

پنوموکونیوزیس

به رسوب بخارات معدنی mineral dust در ریه‌ها و متعاقبا واکنش بافت ریه به آن پنوموکونیوزیس گفته

می‌شود. که به دو نوع خوش خیم و بد خیم تقسیم می‌شود:

پنوموکونیوزیس‌های خوش خیم: یعنی به بیماری ریوی نمی‌شود مانند غبار آهن (سیدروزیس)

پنوموکونیوزیس بد خیم: که منجر به فیبروز ریوی و در نتیجه بیماری ریوی می‌شود مانند سیلیکوز، آزیستوز،

زغال سنگ

۶۰- J] نوموکونیوزیس کاگران زغال سنگ :

(coalworkers pneumoconiosis=CWP) عمدتا در معدنکاران زغال سنگ مشاهده می‌شود ( چه

معدن روزمینی یا زیر زمینی )

برای ایجاد آن مواجهه زیاد لازم است لذا بندرت در افرادی که کمتر از ۲۰ سال سابقه کار دارند دیده می‌شود.

CWP می‌تواند ساده باشد یعنی ضایعات فیبروتیک کمتر از ۱۰ میلی متر باشد و یا اینکه complicated باشد

یعنی ۱۰ میلی متر و بیشتر باشد. ضمنا ضایعات ابتداء در لوب‌های فوقانی ریه‌ها و پس از پیشرفت بیماری در

لوب‌های تحتانی نیز عارض می‌شود.

در ۵٪ موارد نوع ساده به نوع پیشرونده یا complicated تبدیل می‌شود و می‌تواند منجر به نارسائی تنفسی











با غبارات آلی ( حاوی قارچ، باکتری و اندوتوکسین مثلا غبارات حبوبات و پنبه ) فیومهای فلزی ( روی Zn، مس، منیزیم ) و فیومهای پلیمری ( تجزیه و حرارت دادن تفلون ) ایجاد می‌گردد. علائم طی ۱۸ ساعت شدت یافته و طی ۲ - ۱ روز خود بخود بهبود می‌یابد و شامل تب و لرز، میالژی، malaise و سرفه خشک می‌باشد.

از جمله شغل‌های در معرض مواجهه به فیوم روی، جوشکاری فلزات گالوانیزه می‌باشد.

### کاهش شنوایی مرتبط با کار ( H83 ):

صدا جزء شایعترین آلاینده‌های فیزیکی محیط کار می‌باشد. در نتیجه عوارض آن نیز شایع می‌باشد:

الف) کاهش شنوایی: میزان حد آستانه تماس ( TLV ) برای ۸۵db صدای محیط، ۸ ساعت کار است یعنی ۹۵٪ افراد با مواجهه در حد TLV دچار آسیب نخواهند شد. آسیب صدا بر روی شنوایی معمولا از فرکانس ۴۰۰۰HZ شروع می‌شود و بتدریج سایر فرکانس‌ها دچار افت می‌شود فرکانس‌های ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتز فرکانس‌های شنیداری و بم می‌باشد یعنی اگر فردی در این فرکانس‌ها دچار افت شود. در شنیدن صحبت‌های دیگران دچار مشکل می‌شود ولی فرکانس‌های زیر ( بالای ۳۰۰۰HZ ) ممکن است در محاوره چندان تأثیری نداشته باشد و در نتیجه کارگر از افت شنوایی در فرکانس‌های بالای ۴۰۰۰HZ بی‌خبر باشد. بهر شکل آسیب صدا ابتداء از فرکانس‌های زیر شروع و به بم کشیده می‌شود. آسیب ایجاد شده توسط صدا غیر قابل برگشت می‌باشد و با قطع صدا معمولا بهبود نمی‌یابد و البته پس قطع مواجهه با صدا نیز پیشرفت نخواهد کرد. افزایش سن نیز باعث کاهش شنوایی می‌شود که آن نیز از فرکانس‌های زیر شروع می‌شود و لازم است از کاهش شنوایی در اثر صدا افتراق یابد و روش مرسوم اینست که بعد از سن ۴۰ سالگی به ازای هر سال ۰/۵db کاهش بعلت سن در نظر گرفته می‌شود ( پیرگوشی ) یعنی فردی که ۶۰ سال دارد می‌تواند  $10 = 20 \times 0.5$  db کاهش شنوایی بعلت سن داشته باشد.

آستانه شنوایی نرمال طبق استاندارد وزارت بهداشت ۲۵db تا ۰ است و از آن بیشتر غیر طبیعی تلقی می‌شود. حال اگر کاهش شنوایی به ۵۰ db از فرکانس ۴۰۰۰ HZ و معمولا دو طرفه برسد عنوان کاهش شنوایی زودرس بر آن تلقی می‌شود و در اینجاکد H۸۳ بر آن اطلاق می‌شود.

یک نکته اینکه کاهش شنوایی شغلی معمولا دو طرفه است و نکته دوم اینکه آنرا از کاهش شنوایی که بعلت شلیک اسلحه و انفجارات ایجاد شده افتراق داد ریرا کاهش شنوایی ناشی از صداهای انفجار از فرکانس ۴۰۰۰ HZ شروع می‌شود لذا باید تاریخچه نظامیگری را پرسید.

نکته سوم اینکه موقعی کاهش شنوایی شغلی می‌باشد که صدای بالاتر از حد استاندارد در محیط کار وجود داشته باشد و گرنه افت شنوایی در یک کارمند اداری که با صدا ارتباطی ندارد شغلی نمی‌باشد.

نکته چهارم اینکه برای ایجاد کاهش شنوایی در اثر صدای بالای استاندارد زمان لازم است یعنی بلافاصله ایجاد نمی‌شود و شاید چند ماهی ( بسته به شدت صدا و حساسیت گوش کارگر ) طول بکشد. نکته پنجم اینکه وسایل حفاظت از شنوایی مانند ear plug (پلاک گوش) و ear muff (گوشی) بسته به مرغوبیت فقط مقداری از صدای محیط را کم می‌کنند که این میزان روی بعضی از گوشی‌ها تحت عنوان (Noise Reduction Rate) NRR بیان گردیده که حول و حوش ۲۵-۳۰ db است که البته ممکن است در فرکانس‌های مختلف توان کاهشده آن متفاوت باشد. انتخاب نوع گوشی یا پلاک یا گوشی بعهده کارگر است ( البته با راهنمایی کارشناس ) و از هر کدام که راحت تر است می‌تواند استفاده کند. ضمناً باید این را دانست و به کارگرنیز آموزش داد که گوشی یا پلاک گوش صدا را کاملاً از بین نمی‌برد بلکه از شدت آن می‌کاهد تا به گوش آسیبی نرسد. بهر شکل نقش آموزش به کارگر بسیار مهم است زیرا اگر کارگر اهمیت آنرا نداند ممکن است از آن استفاده نکند.

موضوعی که گاهی ملاحظه می‌گردد این است که بعضی از کارگران بجای پلاک گوش استاندارد از پنبه استفاده می‌کنند که روش درستی نیست زیرا میزان کاهش صدای آن جزئی است و غیر قابل اعتماد است.

(ب) فشار خون: در بررسیها و مطالعات مختلف ارتباط بین صوت و ایجاد فشار خون مداوم مورد مطالعه قرار گرفته و چنین نتیجه‌گیری شده که شدت صدائی که نتواند ایجاد کاهش شنوایی کند نخواهد توانست فشار خون پیدا و ایجاد کند.

(ج) ایجاد حادثه: صوت بلند می‌تواند مانع شنیدن صدای Alarm شده و به تبع ریسک ایجاد حادثه را بالا می‌برد.

(د) ایجاد استرس: صدا هر چند کمتر از TLV می‌تواند باعث کاهش تمرکز و استرس روحی و کاهش بهره‌وری شود.

## H-۲۶ کاتاراکت:

هرگونه کدورت در عدسی چشم کاتاراکت نامیده می‌شود و هرگاه کدورت زیاد شود و در مسیر بینائی نیز باشد در دید اختلال ایجاد می‌کند. کاتاراکت به انواع مختلف تقسیم می‌شود از جمله:

الف) سن ( Senile Cataract ): شایعترین تایپ کاتاراکت است.

ب) مادرزادی (Congenital): مثلاً بعلت ابتلاء مادر به ubella در طی سه ماهه اول حاملگی که می‌تواند یک و یا دو طرفه باشد.



کمر درد کمتری را از مردان تجربه می‌کنند که می‌توانند انعکاسی از بکارگیری در شغل‌های با ریسک کمتر باشد.

– انواع کمر درد: کمر درد اختصاصی یا specific low back pain (slbp) و غیر اختصاصی یا ific lbp - non spec (nslbp) تقسیم می‌شود. تقریباً ۸۰ درصد کمر دردها غیر اختصاصی است.

– مترادف‌های کمر درد غیر اختصاصی شامل: اسپاسم عضلانی، کمر درد مکانیکال، back sprain و لومباگو می‌باشد. برای تمام اسم‌های فوق علت نامشخص بوده و درمان شبیه به هم می‌باشد ولی ترم صحیح‌تر غیر اختصاصی است. تعریف کمر درد غیر اختصاصی عبارت است از: ناحیه کمری که ممکن است به یک یا هر دو ران تیر بکشد و یا نکشد و معمولاً بوسیله حرکات تنه خصوصاً فلکشن در ترکیب با چرخش کمر تشدید می‌شود. کمر درد غیر اختصاصی در تقریباً ۸۰ درصد موارد بین ۲۵ تا ۵۵ سالگی بوده و پیش‌آگاهی آن خوب است یعنی ۹۰ درصد موارد طی ۴ هفته و ۹۶ درصد موارد طی ۴ تا ۱۲ هفته خوب می‌شوند. کمر درد غیر اختصاصی از نظر حاد و مزمن بودن چنین تعریف شده:

الف) حاد: کمر درد ۷ روز یا کمتر طول بکشد که پیش‌آگاهی عالی است.

ب) تحت حاد: بین ۴ تا ۱۲ هفته طول بکشد که پیش‌آگاهی آنهم عالی است.

ج) at risk: بین ۴ تا ۱۲ هفته طول بکشد که پیش‌آگاهی ناشناخته است یعنی در خطر تبدیل به نوع مزمن است.

س) کمر درد مزمن: بیشتر از ۱۲ هفته و حداکثر تا ۶ ماه طول بکشد در این نوع امکان از سرگیری فالیتهای طبیعی مجدد ۵۵-۴۰ درصد می‌باشد و اگر دو سال طول بکشد تقریباً صفر درصد است.

کمر درد اختصاصی شامل همه تشخیص‌هایی است که به یک اختلال، بیماری، عفونت، صدمه، تروما، یا درد فورمیتی استراکچرال مربوط می‌شود مثلاً فتق دیسک بین مهره‌ای و یا تومور کانال نخاعی، وضعیت اختصاصی شیوع کمتری داشته و می‌توانند بوسیله پرچم‌های قرمز خون red flag symptoms تشخیص زودرس شوند که برخی از آنها به قرار ذیل است:

۱. سن کمتر از ۲۰ سال و بالا تر از ۵۵ سال
۲. درد مداوم پیشرونده غیر مکانیکی.
۳. درد توراسیک.
۴. سابقه کار سینوما.
۵. ایدز و سوء مصرف مواد.



مدت از آن متوقع نیست.

اگر بیمار طی ۴ هفته بهبود نیافت یک ارزیابی چند گانه شامل متخصص ستون فقرات-روانپزشک و فیزیکیال تراپیست توصیه می شود.

برخورد با کمر درد به صورت آلوگوریتم ۵ گانه بیان شده است که تکیه آن بر دوری از مطالعات اختصاصی و رادیولوژی در فقدان پرچم های قرمز و بر تاریخچه پزشکی و معاینه فیزیکی برای تأمین اطلاعات لازم فوکوس می کند.

تاکید این خطوط راهنما اساساً بر تاریخچه کمردرد، بازیافت اولیه فعالیت ها و بازگشت به کار، نیاز مندی به دورانهای حداقل در ابتدای مراقبت از بیمار و مطالعه فاکتورهای غیر فیزیکی همراه شونده با زمان کمر درد می باشد. بعضی از ریسک فاکتورهای ایجاد زمان و معلولیت در کمردرد غیر اختصاصی عبارتند از:

- ۱- سابقه قبلی کمر درد
- ۲- غیبت کاری کامل بعلت کمر درد در ۱۲ ماه گذشته.
- ۳- درد انتشار یافته به پا.
- ۴- کاهش SLR.
- ۵- علائم گرفتاری ریشه عصب.
- ۶- fitness فیزیکی ضعیف.
- ۷- مصرف زیاد سیگار.
- ۸- استرس روانی و سپتوم های افسردگی.
- ۹- رفتارهای بیمارگونه نامتناسب یعنی مثلاً اینکه فرد فکر کند دیگر خوب نمی شود و بیماری خود را زیاد بزرگ کند.

- ۱۰- کمی رضایت شغلی.
  - ۱۱- مسائل شخصی (مالی - خانوادگی - مصرف الکل).
  - ۱۲- مسائل پزشکی قانونی
  - ۱۳- کمی میزان سلامتی فردی.
- در پایان بحث کمر درد به چند نکته اشاره می شود:

۱- از نشستن طولانی و ایستادن طولانی اجتناب شود و هر مثلاً ۳۰ دقیقه تغییر وضعیت دهد مثلاً اگر نشسته



است ۲-۳ دقیقه بایستد.

- ۲- بجای چرخش کمر برای انجام کار باید تمام بدن بچرخد نه اینکه فقط کمر بچرخد.
- ۳- حمل بار مجاز در بهترین شرایط ۲۳ کیلوگرم است و بیشتر از آن باید دو نفری یا توسط جرثقیل و نقاله حمل شود. بار تا حد ممکن به بدن نزدیک شود و به جای دولا شدن ابتداء بنشیند و بار را در میان پاها گرفته و بلندکند(البته این در صورتی است که حجم بار خیلی زیاد نباشد).
- ۴- حتی المقدور از کار کردن بالاتر از ارتفاع شانه و زیر ارتفاع زانوها اجتناب نماید.

#### ۵۶m سایر اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار(بجز کمر درد):

می تواند شامل Sprain-Strain- تندینیت - تنوسینوویت - بورسیت - میوزیت - آرتريت - و injury repetitive strain یا همان cumulativetrauma (صدمات تجمعی) سیستم اسکلتی عضلانی بجز ناحیه کم باشد که در زیر به چند نمونه از آن اشاره می شود:

۱- دیسک گردن: به علت وضعیت نا جور گردن(بهترین وضعیت گردن حالت راست است و خم شدن گردن به جلو وضعیت نا جور گردن است) و نیز وضعیت استاتیک (مثلاً رانندگی به مدت طولانی یا کار با کامپیوتر به مدت طولانی).

۲- بورسیت و تندینیت شانه: که معمولاً به علت استفاده زیاد از مفصل شانه ایجاد می شود.

۳- بورسیت اوله کرانون(ناحیه آرنج).

۴- تنوسینوویت دکورون: که تنوسینو ویت اولین کمپارتمنت اکستور دورسال مچ دست است که علت استفاده زیاد از انگشت شصت مانند چنگ زدن مکرر ایجاد می شود.

۵- trigger finger: که به علت فلکشن انگشت و یا صدمه مستقیم روی محل متاکارپ دست می باشد.

۶- cts (سندرم تونل کارپ): که تحت فشار قرار گرفتن عصب مریان در تونل کارپ می باشد.

#### ۲۴L درماتیت التهابی:

درماتیت التهابی یا همان irritant contact dermatitis عبارت از تحریک مستقیم پوست بوسیله عواملی مانند دترژانتها - حلال ها - اسیدها و قلیاها (مثل سیمان) می باشد.

مهمترین عامل زمینه ای ایجاد شده درماتیت التهابی اکویی است که در ۱۵-۲۰ درصد جمعیت عمومی بدرجات

مختلف وجود دارد. پوست خشک و سن بالا نیز از دیگر عوامل زمینه‌ای مهم می‌باشد. در ماتیتهای شایعترین نوع بیماری پوستی و مسئول ۸۰ درصد از در ماتیتهای می‌باشد.

بعضی از عوامل محرک‌های فوری می‌باشند مانند اسید سولفوریک غلیظ که بلافاصله ظاهری شبیه سوختگی در پوست ایجاد می‌کند ولی اکثر محرک‌ها، تاخیری هستند و تماس‌های مکرر با آنها ایجاد درماتیت می‌کند مانند دترژانت‌ها. در این نوع علائم شامل قرمزی، افزایش خشکی و ضخامت پوست، پچ‌های هایپرکراتوز با خارش و شقاق دردناک پوست می‌باشد.

### ۲۳L درماتیت آلرژیک:

اگرچه شیوع کمتری نسبت به درماتیت التهابی دارد ولی بسیار مهم تر است زیرا اقدامات حفاظتی معمولاً غیر مؤثر است و بسیاری از بیماران باید شغل خود را عوض کرده و به یک حرفه دیگر بپردازند در حالی که در درماتیت التهابی فرد با استفاده از وسائل حفاظتی و بهسازی محیط به کارش بر می‌گردد. مکانیسم ایجاد درماتیت آلرژیک با واسطه ایمنو نولوژیک می‌باشد و لازم است فرد با آلرژن تماس یافته و حساس شود که حد اقل ۴ روز طول می‌کشد حال اگر مجدداً فرد با همان آلرژن تماس یابد طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد دچار راش‌های قرمز خارش دار در محل تماس و نیز سایر اعضا بدن می‌شود توضیح اینکه پوست آگز یا هرگز درگیر نمی‌شود و پوست سر و کف دست‌ها نیز معمولاً درگیر نمی‌شود. مخاطات نیز درگیر نمی‌شوند. پوست دور چشم و پلک‌ها از محل‌های حساس می‌باشد که حتی در صورتی که تماس آلرژن با پوست پلک‌ها نبوده ولی آنجا درگیر می‌شود.

مهمترین راه تشخیص درماتیت آلرژیک روپچ تست است. از جمله علل آن می‌توان به بعضی فلزات (نیکل - کروم) - اپوکسی رزین - کلو فوئی (روان ساز لحیم کاری) فنیلن دی آمین (موجود در رنگ مو) و... اشاره نمود.

### ۵۹-E مسمومیت با سرب:

از فلزاتی است که به طور گسترده‌ای در صنعت مصرف می‌شود از جمله در ساخت باطری - آلیاژ سازی سرب رنگسازی - لحیم کاری (۵۰ تا ۷۰ درصد سیم لحیم از سرب می‌باشد) و غیره.

سرب به صورت خوراکی جذب قابل توجهی ندارد ولی به صورت استنشاقی جذب بالائی دارد. فلذا در صناعی که سرب به صورت فیوم تبدیل می‌شود رسیک مواجهه بالا می‌باشد.

سرب به دو نوع معدنی و آلی (ارگانیک) تقسیم می‌شود. سری آلی مثل تترا میتیل سرب و تترا امیتل سرب تا چند

سال قبل بطور وسیعی در بنزین بعنوان ضد تق تق مصرف شده است. از جمله علائم مسمومیت حاد سرب معدنی عبارتند از: درد شکم (COLIC) - آنسفالوپاتی - همولیز و نارسایی حاد کلیوی. از جمله عوامل مسمومیت مزمن سرب معدنی عبارتند از: خستگی - آرترارژی و میالژی - آنمی - نوروپاتی حرکتی محیطی تغییرات عصبی رفتاری - اختلال باروری - نارسای مزمن کلیوی - ایجاد نقرس و نفروپاتی می باشد. اندازه گیری سرب در هوا و نیز در خون از راه های بررسی میزان مواجهه با سرب می باشد.

#### ۶۴- E مسمومیت با سیانید:

سیانید از سه راه (گوارشی - پوست و تنفسی) بخوبی جذب می شود. بوی بادام سوخته دارد. در حال حاضر مصرف شایع آن در صنعت به شکل نمک های سیانید در آبکاری است. راه دیگری از مواجهه با سیانید در جریان آتش سوزی است زیرا موادی که حاوی سیانات هستند مثل فوم های پلی اورتان پس از سوختن تولید گاز خطرناک سیانید را خواهند کرد (HCN). سیانید با اتصال به سیتوکروم اکسیداز مصرف اکسیژن را بلوکه می کند.

در صورت تماس بالای سیانید سریعاً منجر به فقدان هوشیاری و مرگ می شود ولی در مواجهات کمتر (مانند سایر آسفیکسیانته ها) باعث تنگی نفس - سر درد - ناراحتی گوارشی - گیجی (dizziness) و در نهایت کاهش هوشیاری و صدمه آنوکسیک به مغز می شود. سیانید در دود سیگار نیز وجود دارد و ارتباط آن با نوعی از نور و پاتی نادر در عصب ابتيك به اثبات رسیده است. از تشخیص های افتراقی آن مواجهه با CO و H<sub>2</sub>S است. مواجهه با سیانید باید در هنگام کلاپس خیلی سریع بعد از یک مواجهه یا خوردن مد نظر قرار گیرد.



# ضمائم





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم  
مرکز بهداشت استان

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
سالمات محیط کار  
پرونده پزشکی مشاغل

محل احوال عکس	نوع مشاغل		
	نوبت		
	تاریخ		
	شماره استخدام داخلی		
	شماره پرونده		

نام و نام خانوادگی: ..... جنس:  زن  مرد  سال تولد: ..... وضعیت احوال: ..... شماره اولاد: .....  
 وضعیت نظام وظیفه: انجام داده  رستخیز خدمت ..... معافیت غیر پزشکی  معافیت پزشکی  حالت معافیت: .....  
 آخرین مدرک تحصیلی: .....  
 نام کارگاه / کارخانه: ..... نام کارفرما: ..... نوع کارگاه: ..... تحصیل اصلی کارخانه: .....  
 آدرس کارخانه: تلفن: ..... شماره: ..... نوبت بوشن: مرکز بهداشت: .....

الف - سوابق شغلی ردیف	عنوان سمت	کار مجوله	شیفت کار	عوامل عمده زمان آلودگی (مربوط به ساعات مواجهه هر روزانه)	تاریخ اشتغال		علت تغییر شغل
					ب	ا	
شغلی کهن	اول						
	دوم						
	سوم						
شغلی کهن	اول						

اینها کتون در مواجهه با سرو صدا  ازبست  گرد و غبار  حلالها  سرب  آرسنیک  سیلیس  دیوید  بوده اید.  
 چنانچه در زمان تکمیل فرم در بخش از دو شغل اشتغال دارید با ذکر نوبت بمانند: - عنوان (مدت اشتغال به سال) ذکر شود.





انتشارات اندیشه ماندگار

قم / خیابان صفائیه (شهدا) / انتهای کوی بیگدلی / نبش کوی  
شهید گلدوست / پلاک ۲۸۴ صندوق پستی ۳۷۱۵۵/۶۱۱۳  
تلفن : ۰۹۱۲۵۵۱۷۲۵۸-۰۲۵۱/۷۷۳۶۱۶۵-۷۷۴۲۱۴۲

دبیاچه :

## بهداشت حرفه‌ای در بخش کشاورزی ویژه پزشکان ، کارشناسان و کاردان‌های بهداشتی

مؤلف : مهندس سید محمد حسن رضوی اصل، دکتر رضا عزت‌یان  
دکتر علیرضا بهمن آبادی  
همکاران : مهندس مجید صادقی مهر، خانم نرگس ماه رویان  
خانم نفیسه نجفی  
تهیه کننده : واحد بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان قم  
با همکاری مرکز سلامت محیط و کار  
ناشر: انتشارات اندیشه ماندگار  
طراحی و گرافیک : خانه چاپ و گرافیک سحر  
تیراژ : ۲۰۰۰ جلد  
نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۵  
قیمت : ۱۸۰۰ تومان  
شابک : ۹۶۴-۲۶۰۰-۰۰۰-۵

تاریخ آزمایش	R.B.C	Hb	HCT	MCV	MCH	MCHC	WBC	Poly	Lym	EOS	PLAT	ESR	BG(RH)	
C.B.C														
C.B.C														
C.B.C														
تاریخ آزمایش	Color	S Gr	PrOT	GI U	RRC	WBC	Ract	FRS	TG	RNIJ	Creat	(Chol)		
												LDL	HDL	
U.A														
U.A														
U.A														
تاریخ آزمایش	Occult blood		O& p	Metals				IFT	FCG	PPD	C.T.Scan	HRSAAS	AT/PPAS	
میدان بینایی	دید رنگی		دید با عینک				دید بدون عینک				سایر موارد			
چپ			راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست					
تاریخ آزمایش	کوش چپ						کوش راست						نتیجه	
	متر						متر							
قر کانس	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۸۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۸۰۰۰
P.I.A														
P.T.A														
PTA														
تاریخ آزمایش	AP		Lat				Decub		Others				نتیجه	
C.X.R														
C.X.R														
C.X.R														
تاریخ آزمایش	FVC		FEV1				FEV1/FVC%		Others				نتیجه	
P.F.I														
P.F.T														
P.F.T														
تاریخ سایر تست‌های مورد نیاز	در صورت درخواست ، نسبت به فید نوع تست اقدام نمایید												نتیجه	

درجه حرارت 'C	MMr	تنفس	Beatornin	نبض	MMnHg	فشارخون	kg	وزن	cm	قد	وضعیت عمومی
		طریقه اقدامات مورد نیاز		تعداد زایده		شخصه‌های اثرزایی			شخصی		تاریخ معاینات پزشکی شکایت اصلی
درجه حرارت 'C	MMr	دستر موزده	اعصاب	لغزری آذانی	شک	لشکته اعصاب	ره	قلب	گوزن، فیروفید	گاج، س، د	وضعیت عمومی
		طریقه اقدامات مورد نیاز									
درجه حرارت 'C	MMr	تنفس	Beatornin	نبض	MMnHg	فشارخون	kg	وزن	cm	قد	وضعیت عمومی
		طریقه اقدامات مورد نیاز		تعداد زایده		شخصه‌های اثرزایی			شخصی		تاریخ معاینات پزشکی شکایت اصلی
درجه حرارت 'C	MMr	تنفس	Beatornin	نبض	MMnHg	فشارخون	kg	وزن	cm	قد	وضعیت عمومی
		طریقه اقدامات مورد نیاز		تعداد زایده		شخصه‌های اثرزایی			شخصی		تاریخ معاینات پزشکی شکایت اصلی

پایش شاخص‌های بیولوژیک

نوع آزمایش	ساعت انجام	تاریخ انجام	نتایج

ز - نظریه نهایی در خصوص ادامه کار شاغل

اسما	نظریه کارشناس بهداشت حرفه‌ای	نظریه پزشک کار
	<p>با توجه به نظریه اعلام شده از طرف پزشک / شورای پزشکان، انتقال پرسنلهای شاغل</p>	<p>اشتمال به کار فعلی یا به کار پیشنهاد شده بالامانع است <input type="checkbox"/></p> <p>بدلیل عارضه / بیماری ..... نباید در محیط اشتغال داشته باشد</p> <p>معرفی به شورای پزشکی <input type="checkbox"/></p> <p>می‌تواند به صورت مشروط به کار فعلی ادامه دهد <input type="checkbox"/> ذکر شروط</p> <p>.....</p> <p>کد بیماری شغلی:</p>
		<p>اشتمال به کار فعلی یا به کار پیشنهاد شده بالامانع است <input type="checkbox"/></p> <p>بدلیل عارضه / بیماری ..... نباید در محیط اشتغال داشته باشد</p> <p>معرفی به شورای پزشکی <input type="checkbox"/></p> <p>می‌تواند به صورت مشروط به کار فعلی ادامه دهد <input type="checkbox"/> ذکر شروط</p> <p>.....</p> <p>کد بیماری شغلی:</p>
		<p>اشتمال به کار فعلی یا به کار پیشنهاد شده بالامانع است <input type="checkbox"/></p> <p>بدلیل عارضه / بیماری ..... نباید در محیط اشتغال داشته باشد</p> <p>معرفی به شورای پزشکی <input type="checkbox"/></p> <p>می‌تواند به صورت مشروط به کار فعلی ادامه دهد <input type="checkbox"/> ذکر شروط</p> <p>.....</p> <p>کد بیماری شغلی:</p>

در صورت معرفی پرسنل شورا یا کمیسیون پزشکی، خاص، تاریخ یا ذکر تاریخ ثبت گردد.

ح - مشخصات پزشکی کار

ردیف	نام و نام خانوادگی	شماره نظام پزشکی	تاریخ بازآموزی	نام محل ثبت اشتغال	بهر اسما تاریخ

ط - مشخصات ارجاع به مراکز تخصصی یا تشخیصی



محل ثبت نام شاغل در کارخانه تمام وقت  پاره وقت  نامین لویدمان  مرکز بهداشتی درمانی  شرکت خصوصی  تعاونی

## منابع و مأخذ :

۱. بهداشت برای کشاورزی نوشته سی اف استنفورد ترجمه رمضان
۲. آئین نامه حفاظت فنی و بهداشت در کارهای کشاورزی
۳. ایمنی در برابر پرتوهای یونساز  
دکتر غنی
۴. بهداشتکار  
حلم سرشت و دل پیشه
۵. سم شناسی صنعتی  
دکتر ثنائی
۶. بیماریهای ناشی از عوامل فیزیکی  
دکتر صمد قضائی
۷. دایره المعارف ایمنی و بهداشتکار، وزارت کار و امور اجتماعی
۸. مسمومیت های ناشی از کار  
دکتر صمد قضائی
۹. کلیات بهداشت حرفه ای  
حلم سرشت و دل پیشه
۱۰. دستورالعمل وزارت بهداشت و درمان آموزش پزشکی
۱۱. جزوات آموزشی مرکز سلامت محیط و کار
۱۲. مهندسی روشنایی  
دکتر کلهر
۱۳. روشنایی در محیط کار  
کاکوئی

14. Occupational Medicine Card Zenz

15. International Labour Office: Encyclopaedia Of Occupational

Health Safety

16. Introduction Of Safety Engineering By Johnwiley and sons