

Physical Hazards

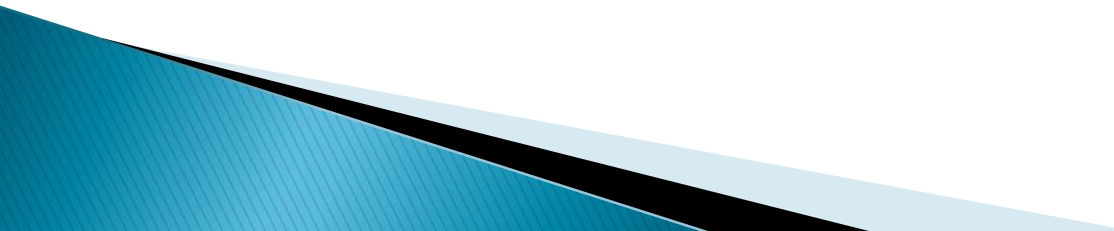
By : Ziba Loukzadeh, M.D
*Occupational Medicine department
Yazd University of Medical Sciences*

عوامل بیماریزای محیط کار

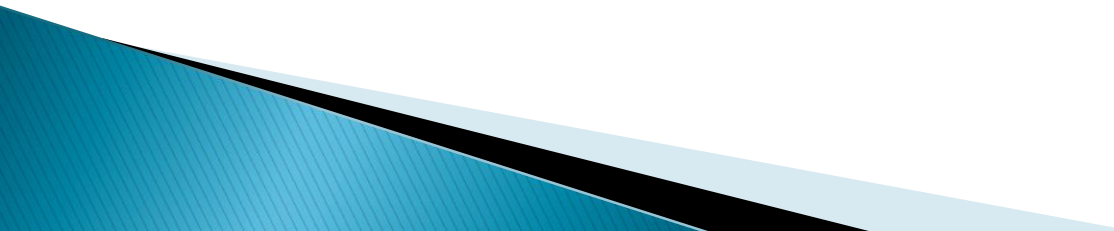
تعریف

▶ عوامل یا شرایطی که حین انجام کار وجود دارند یا به وجود می آیند و در کوتاه مدت یا دراز مدت باعث ایجاد بیماری یا اختلال در فردی که با این عوامل مواجهه داشته می شوند.

Classification of workplace hazards

- ▶ Physical hazards
 - ▶ Chemical hazards
 - ▶ Ergonomic hazards
 - ▶ Biological hazards
 - ▶ Psychological hazards
- 

Physical Hazards

- ▶ Noise
 - ▶ Radiation
 - ▶ Vibration
 - ▶ Heat
 - ▶ Cold
 - ▶ Lower or Higher Atmospheric Pressure (dysbarism)
 - ▶ Laser
- 

Noise

▶ **Definition**

- Any undesired or unwanted sound, usually of high intensity

▶ **Continuous noise**

- Noise levels that vary minimally as a function of time

▶ **Impulsive noise**

- A sharp rise and rapid decay in sound levels and is less than 1 second in duration. (impact or impulse noise)

▶ **Intermittent noise**

- Noise levels that are interrupted by intervals of relatively low sound levels.

Noise (cont.)

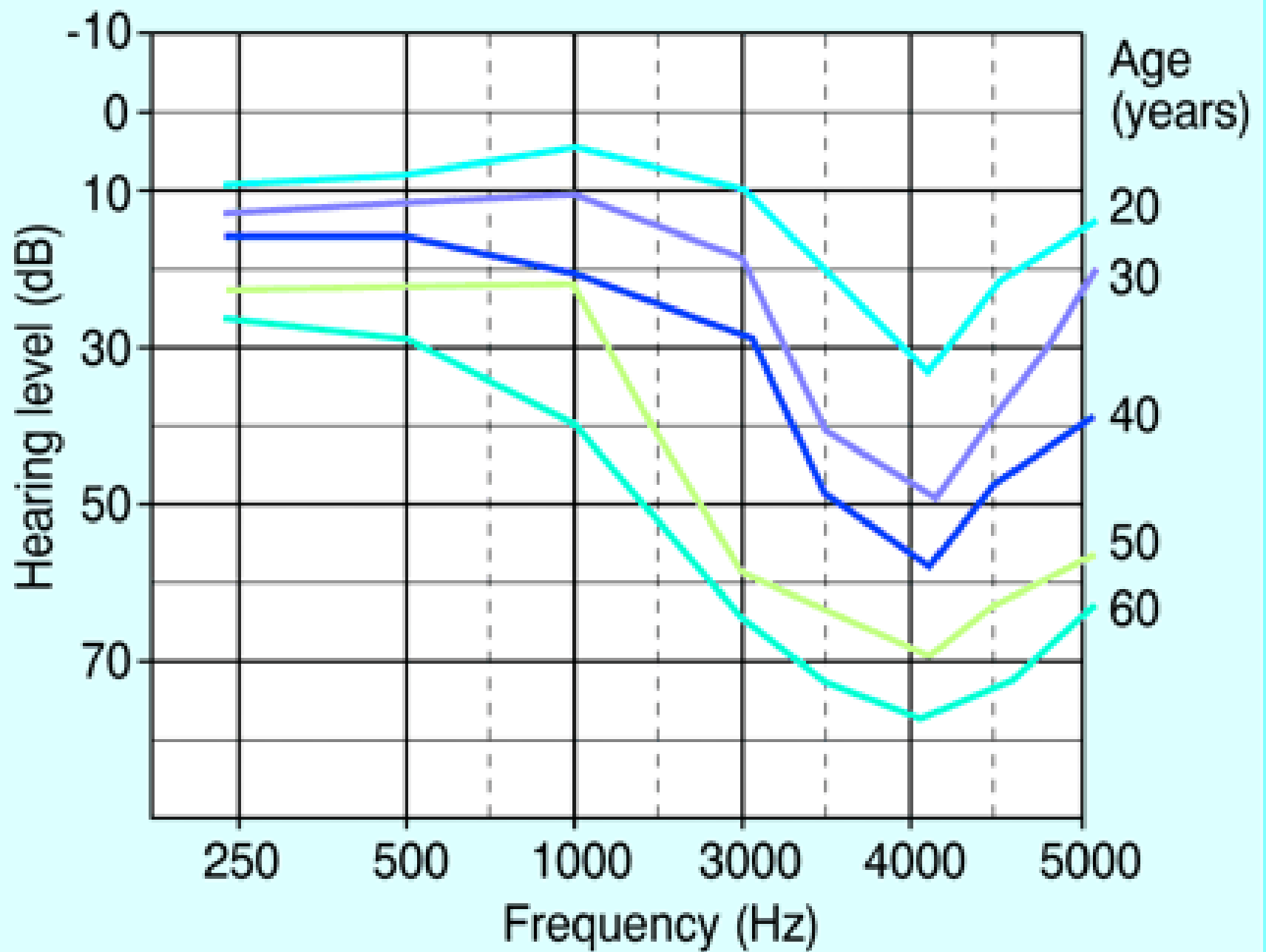
▶ Health effects

extra auditory:

- Rising in BP & Heart Rate, Headache, anxiety

▶ **auditory:**

- Noise Induced Hearing Loss (NIHL)
 - Results from trauma to the sensory epithelium of cochlea
 - High frequency SNHL
 - Maximum drop at 4KHz on PTA (notch)
 - Widening of notch as exposure continues



Noise (cont.)

- ▶ **Noise measurement:**
 - sound level meter (noise dosimeter)
- ▶ **Health surveillance:**
 - Base line audiogram
 - Periodic audiogram
 - Exit audiogram

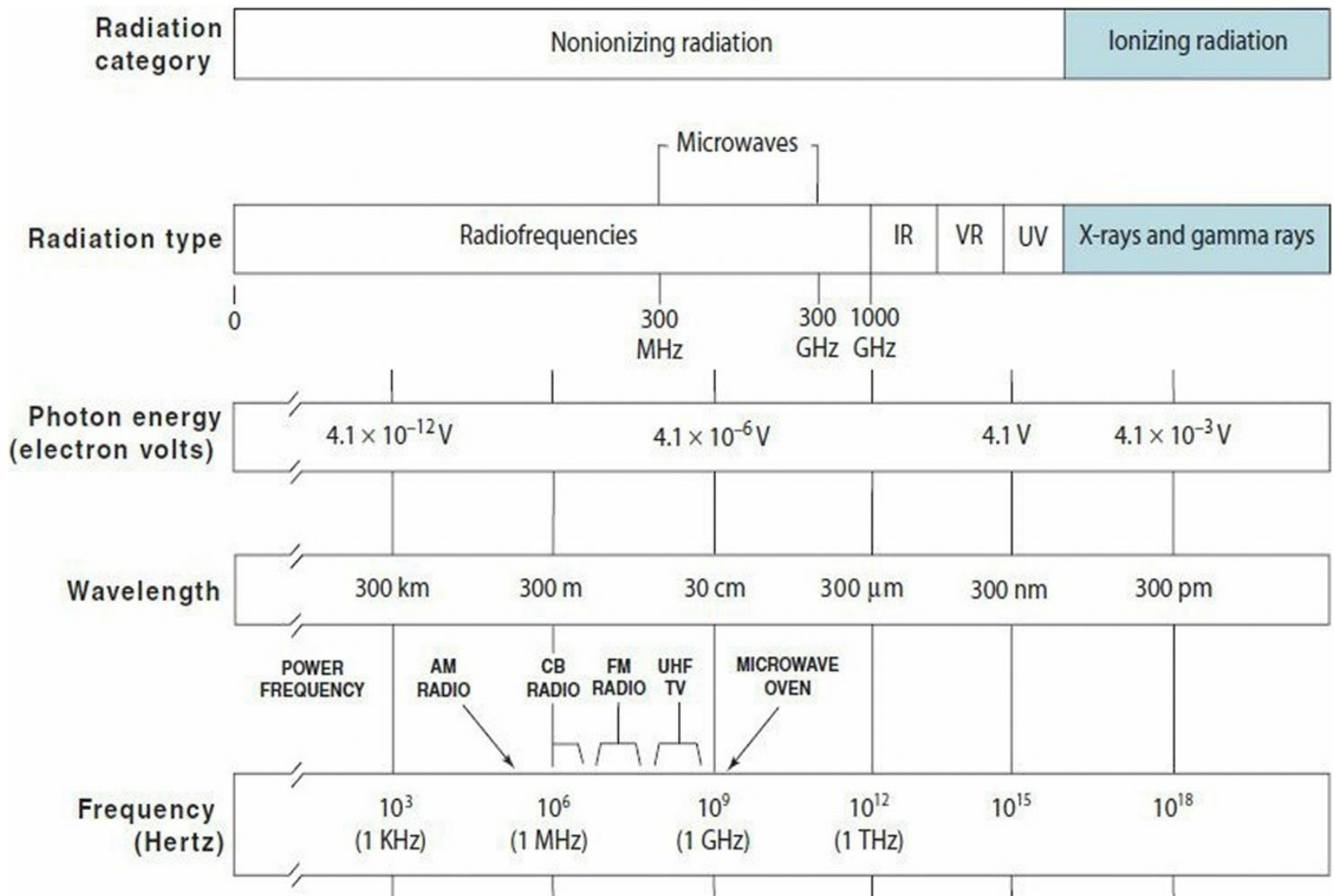
Sound level meters





Radiation

- ▶ **Ionizing Radiation (IR)**
- ▶ **Non Ionizing radiation (NIR)**
 - Ultra Violet (UV)
 - Visible light
 - Infra Red (IR)
 - Microwave and Radiofrequency
 - Extremely Low Frequency Electromagnetic Field (ELF–EMF)



▲ **Figure 14–4.** The electromagnetic radiation spectrum. GHz = gigahertz; IR = infrared radiation; kHz = kilohertz; MHz = megahertz; THz = terahertz; UV = ultraviolet light; VR = visible radiation (light).

Ionizing Radiation

- ▶ **Heavy exposure** (> 100 rem)
 - Acute radiation syndrome
 - Cytopenia, circulatory collapse, brain edema, death
 - Delayed effects
 - Dermatitis, Leukemia, Cancers
- ▶ **Low dose exposure**
 - Developmental abnormality
 - Reproductive effects
 - semen count & quality, menstrual disorder, infertility, spontaneous abortion

▶ مشاغل در معرض مواجهه

- کارکنان انرژی اتمی
- رادیولوژیست‌ها و تکنسین‌های رادیولوژی
- کارگران معدن اورانیوم
- کارگران اکتشاف نفت
- سازندگان میکروسکوپ الکترونیکی

Non Ionizing Radiation

UV

Occupations at risk

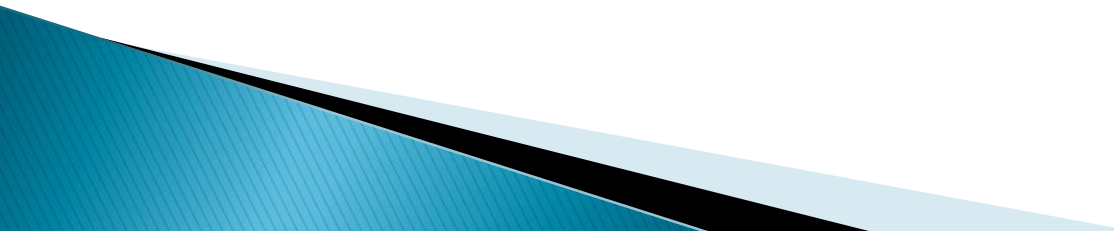
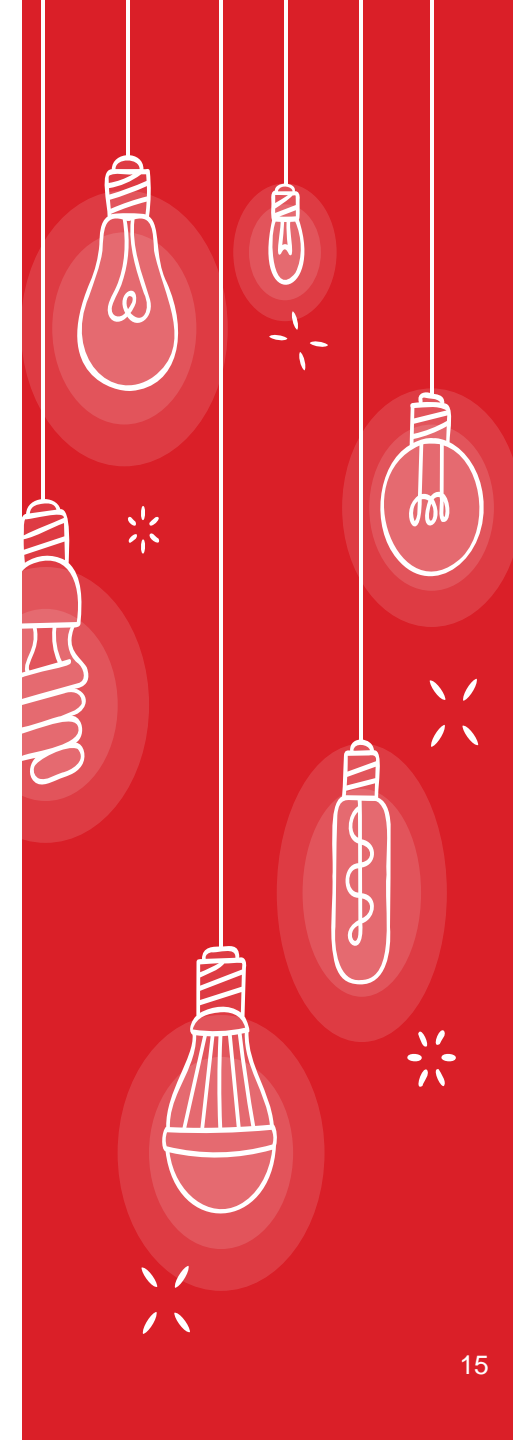
- ▶ **Natural sunlight (outdoor)**
 - Agricultural workers, police officers, road worker, construction workers
 - ▶ **arc welding**
 - Welders, pipeline workers
 - ▶ **germicidal uv**
 - nurses, laboratory workers, kitchen workers
 - ▶ **drying and curing processes**
 - Printers, painters, plastic workers
- 

Table 14–4. Ultraviolet light spectrum: ultraviolet A (UVA) and ultraviolet B (UVB) comparison.

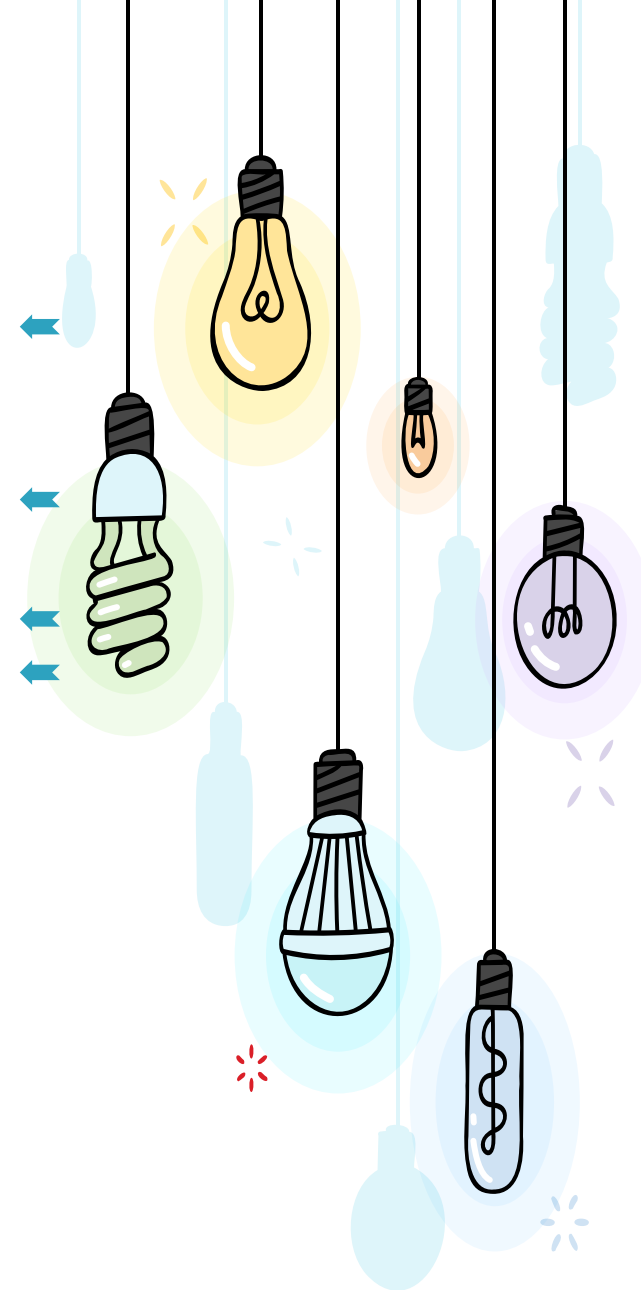
	UVA	UVB
Wavelength	315–400 nm	280–315 nm
Penetration Physical Biological	Air, water, glass, quartz through eye to retina	Air, quartz Anterior chamber only
Health effects	Skin and eye injury require greater energy than UVB	Skin erythema at 280–315 nm Peak carcinogenicity at 280–320 nm Peak photokeratitis sensitivity at 270 nm Cataract
Proportion of natural background UV	97%	3%




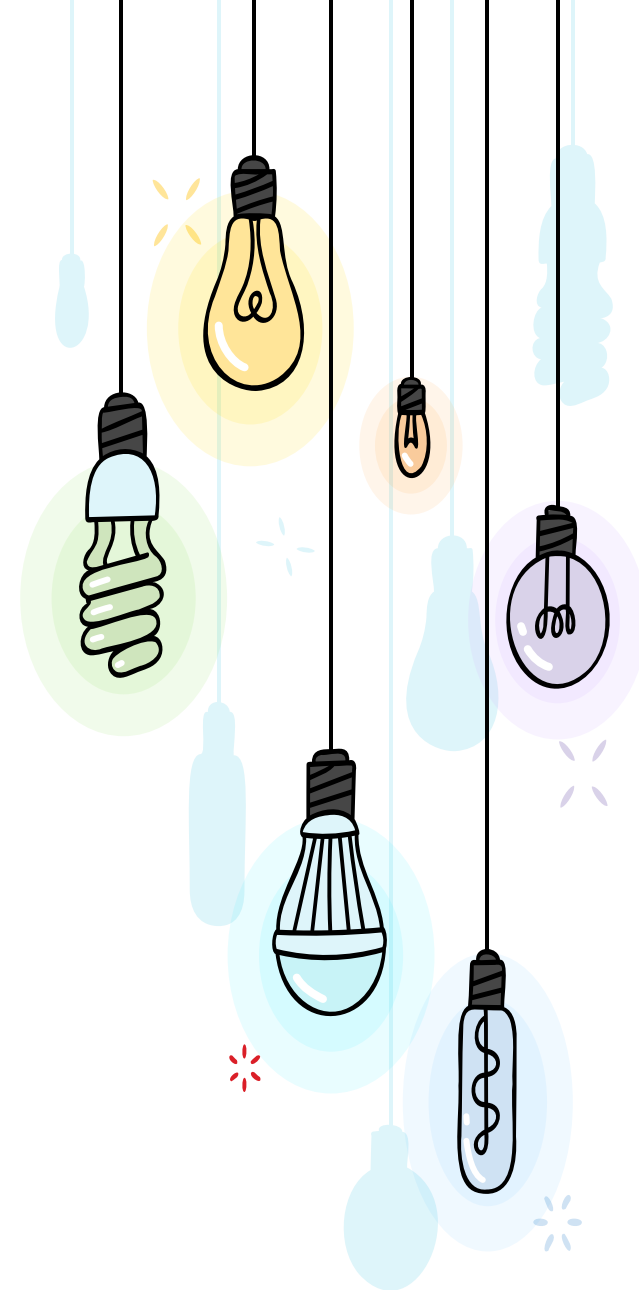
مشاغل در معرض خطر U.V

☀️ مشاغلی که کارگر در معرض نور طبیعی آفتاب در ساعات اوج اشعه U.V (10 صبح تا 3 عصر) می باشند.

مشاغل درگیر در فرایندهای خشک کردن و عمل اوری : drying & curing
فوس جوشکاری
استفاده از لیزر یا لامپ های germicidal u.v



امواج با گستره کمتر از ۲۰۰ نانومتر در فاصله  کوتاهی از منبع توسط هوا جذب می شوند
امواج بین ۲۰۰-۲۹۰ نانومتر عمدتاً در لایه ی
شاخی پوست و نیز قرنیه چشم جذب می شوند
امواج با گستره بالاتر (۲۹۰-۴۰۰ نانومتر) می توانند
باعث تاثیر روی پوست، عدسی، عنبیه و حتی
شبکیه شوند.



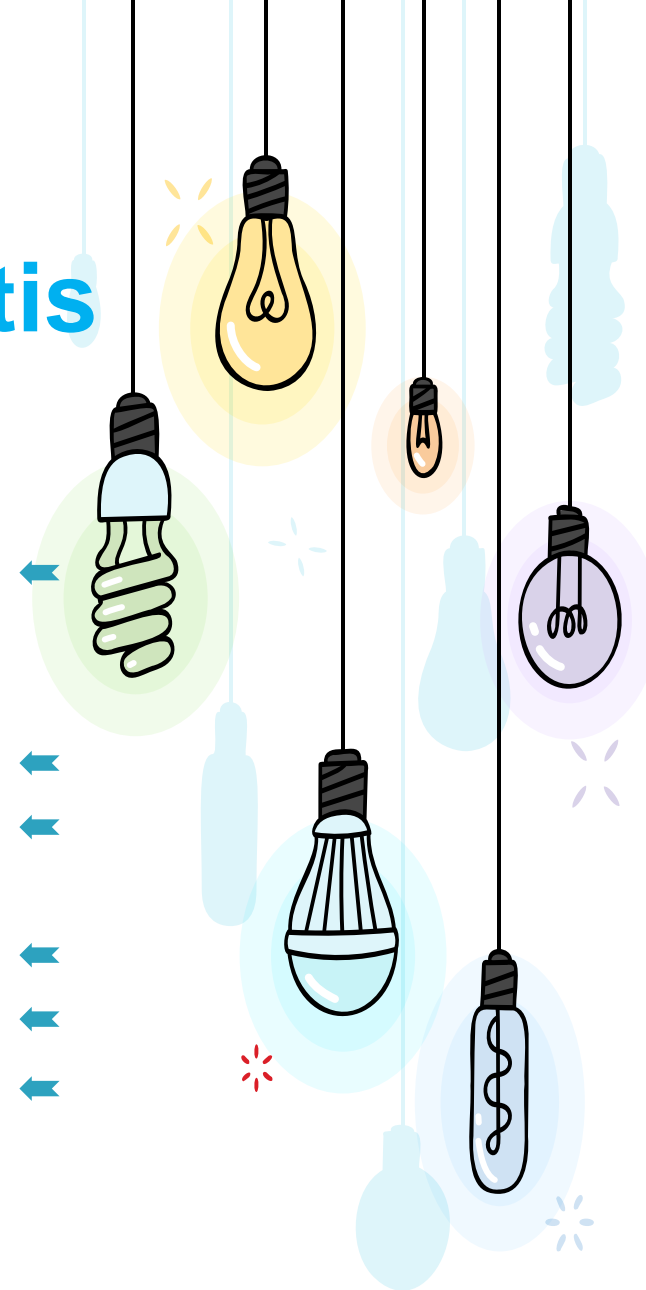
* Photokeratoconjunctivitis

مواجهه چشم با U.V با طول موج کوتاه‌تر از ۳۱۵ نانومتر (خصوصاً طول موج ۲۷۰ نانومتر که چشم به آن حساستر است) میتواند سبب photokeratoconjunctivitis شود.

علائم ۶-۱۲ ساعت بعد از مواجهه پدیدار می‌شوند و شامل :
درد شدید ، فتوفوبی ، احساس جسم خارجی یا شن در چشم و اشک ریزش

علائم تاخیری (بر حسب شدت مواجهه) شامل :
کنژکتیویت ، اریتم و ادم پلک و صورت

Fluorescein examination may reveal diffuse punctate staining of both corneas.

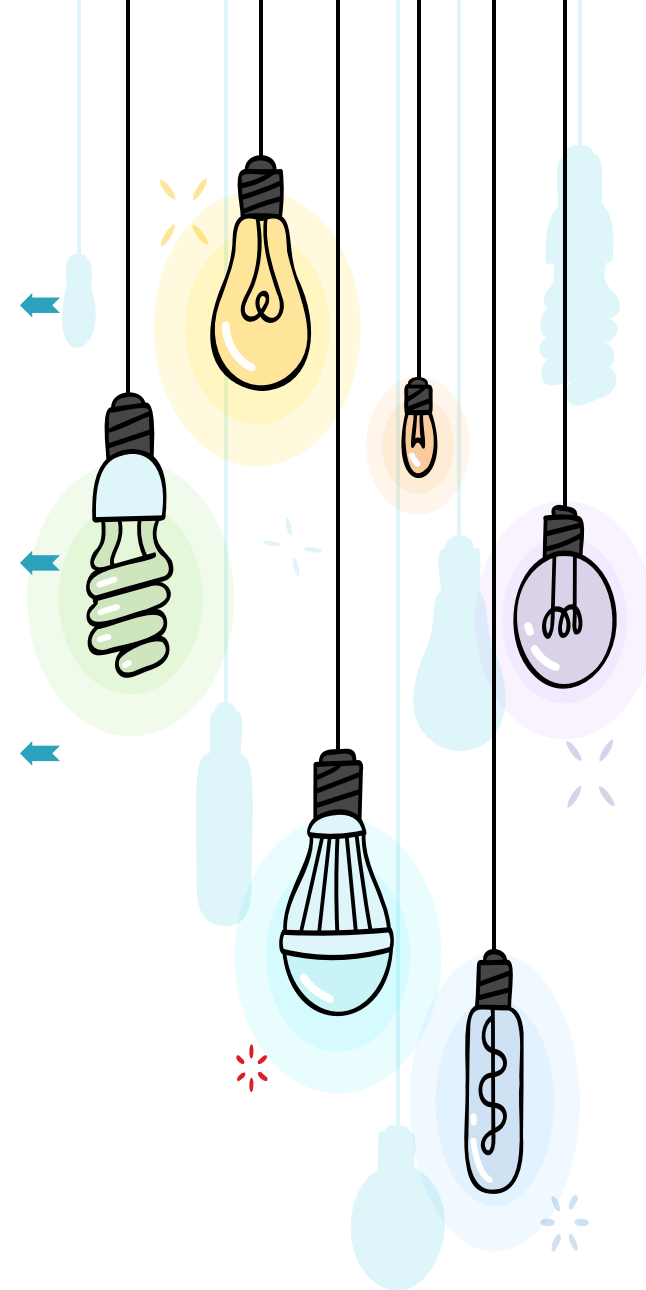


Cataracts

✱ خطر ایجاد کاتاراکت توسط هر دو اثر حرارتی و فتوشیمیایی اشعه U.V با طول موج ۲۹۵_۳۲۰ نانومتر و معمولاً طی ۲۴ ساعت اول رخ می دهد.

شکل گیری کاتاراکت بدن بال مواجهه مکرر با U.V با طول موج بیش از ۳۲۴ نانومتر نیز گزارش شده است (مستند نمیباشد)

درمان با جراحی است. (حذف کاتاراکت و جایگزینی لنز داخل چشمی که حاوی فیلتر U.V جهت محافظت از شبکیه)



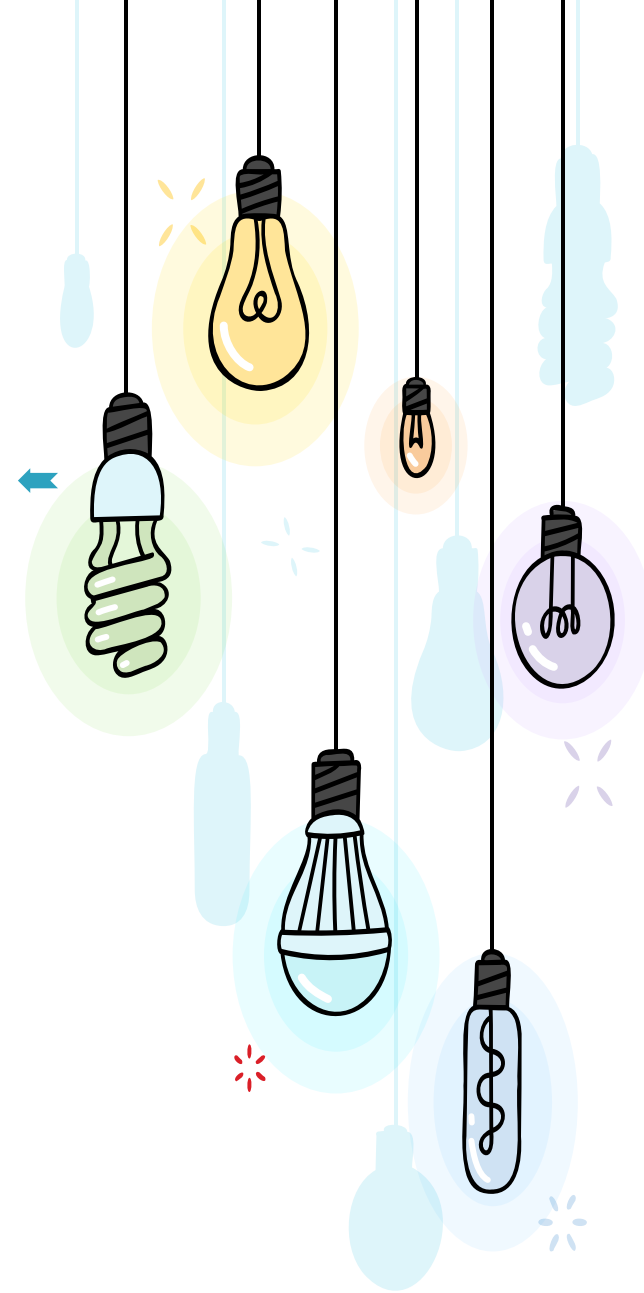
Visible Radiation (light)



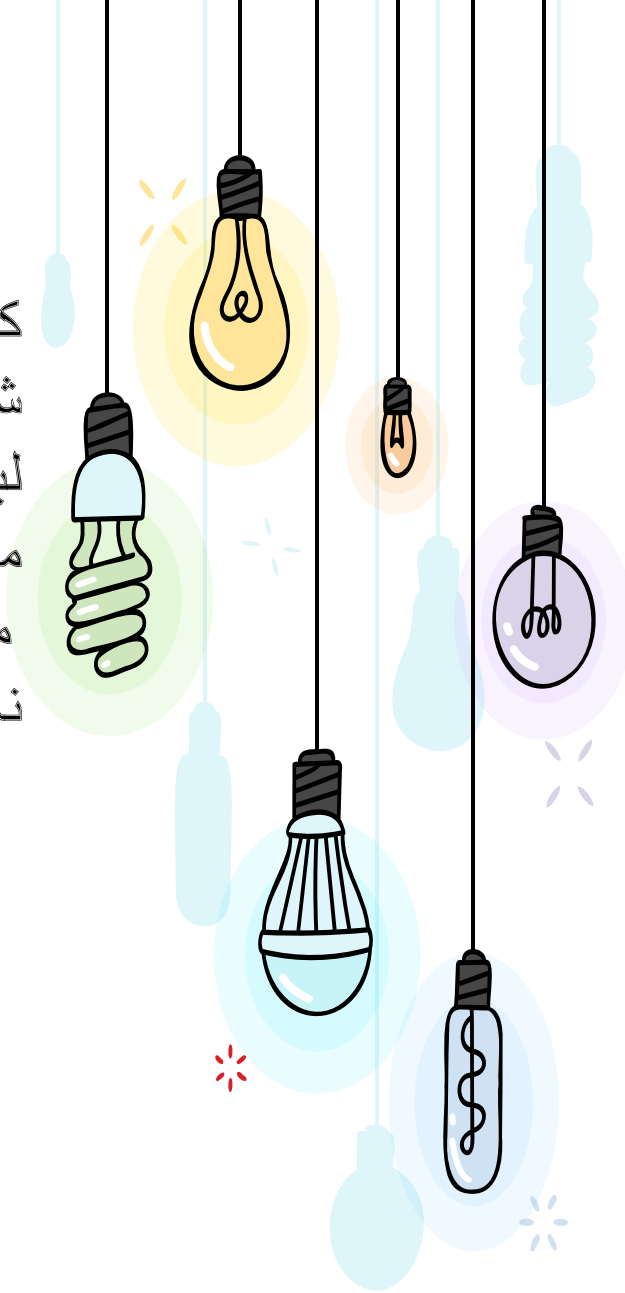
شامل قسمتی از طیف امواج الکترومغناطیس مابین uv و ir است.

طول موج بین 400 تا 760 نانومتر دارد.

حساسترین ارگان بدن به این طیف، چشم می باشد. (مکانیسم های آسیب شامل واکنش های فتوشیمیایی و حرارتی)

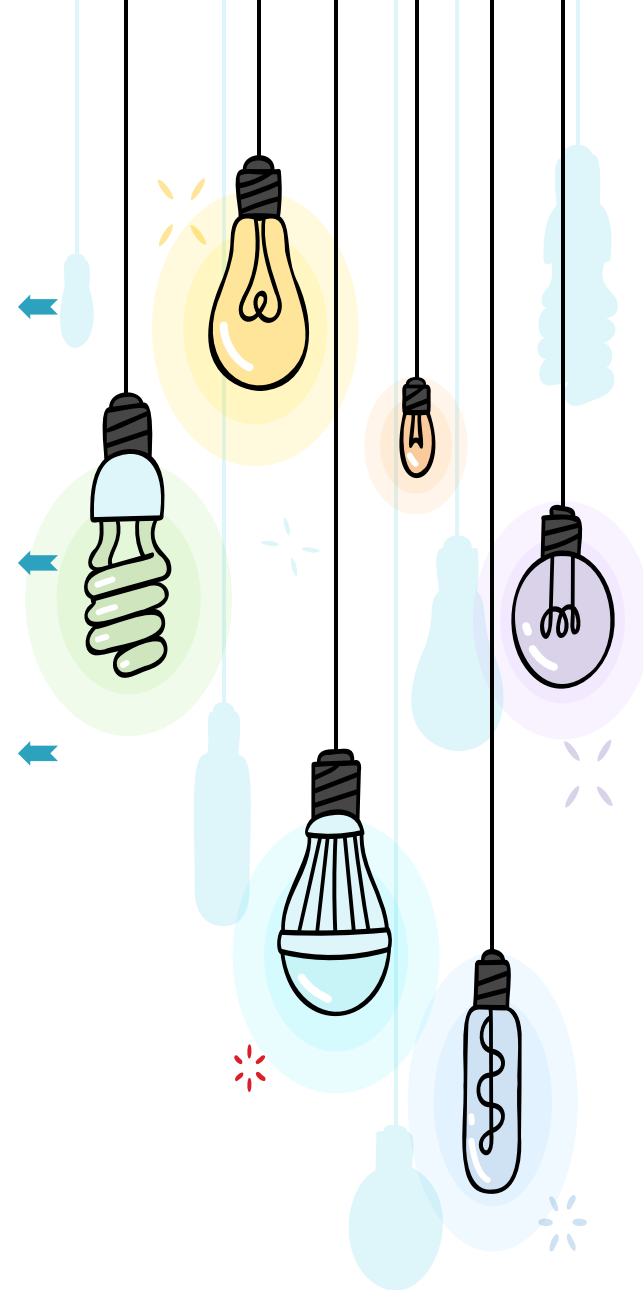


کسانی که در معرض طولانی مدت یا تکراری به منابع شدید نور، از جمله نور خورشید، چراغ های با شدت بالا، لیزر، فلاشرها، فلورسانس، قوس های جوشکاری و سایر منابع نور آبی با شدت بالا قرار دارند. منابع بسیار شدید مانند لیزرها نیز می توانند باعث آسیب ناشی از فشار (مکانیکی) در شبکه شوند.



تأبش نور بسیار شدید و حاد می تواند سبب **flash blindness** شود که خود را بصورت از دست دادن گذرای میدان بینایی و **afterimage** نشان میدهد که بدلیل تخلیه رنگدانه های شبکیه می باشد.

هرچه مدت و شدت تأبش نور بیشتر باشد، **after image** مدت بیشتری باقی می ماند. اگر شدت تأبش نور خفیف تا متوسط باشد، اثرات **after image** بسرعت ناپدید می شود
روشنایی ناکافی یا نور منعکس کننده می تواند باعث ایجاد آستنوپیا ((**eyestrain**، خستگی چشم، سردرد و سوزش چشم شود. این مشکلات بیشتر در افراد بالای ۴۰ سالگی اتفاق می افتد. علائم گذرا هستند و هیچ شواهدی وجود ندارد که دوره های تکراری منجر به آسیب چشم می شود.



- ▶ در منطقه ای که شدت نور کمتری دارد ، کنتراست ناشی از منابع نور پیرامون آن باعث شکایت فرد از Asthenopia میشود که مرتبط با استفاده از مونیتر می باشد.
- ▶ این مشکل با کاهش شدت نور محیطی ، و استفاده از فیلترهای ضد glare و تنظیم کنتراست کلمات روی صفحه نمایش ، اصلاح شود.

Non Ionizing Radiation

Infra Red

- نور آفتاب
- فرآیندهایی که طی آنها از انرژی حرارتی استفاده می شود مانند:
 - گرم کردن ، خشک کردن
 - جوشکاری
 - ساخت شیشه
 - کاربرد نزدیک فلزات و شیشه مذاب
- لیزرهای اینفرارد (ND-YAG) (در سال های اخیر استفاده از این لیزرها احتمال مواجهه ی شدید و تصادفی با پرتوی فروسرخ رو بالا برده است)
- منابع نوری با شدت بالا مثل نورافکن های قوس زنون

مواجهه حاد و شدید با امواج با طول کوتاهتر از ۳۰۰۰ nm می تواند سبب تخریب قرنیه ، عنبیه یا عدسی چشم شود.

در مقابل، امواج با طول موج بیش از ۲۰۰۰ nm توسط آب جذب می شوند و بعلت مقدار بالای آب در بافت ها، از نظر بیولوژیک فعال نیستند.

Vibration

Definition:

A regular periodic variation in value about a mean.
Vibration occur when mechanical energy from an oscillating source transmitted to another structure.
resonance occur when vibration of the same frequency applied.

- ▶ Health effects of vibration is due to
resonance phenomenon

Whole Body Vibration

- ▶ Resonance occur at 5–20 Hz

▶ **مشاغل در معرض مواجهه**

◦ رانندگان کامیون، تراکتور و اتوبوس، اپراتورهای وسایل نقلیه سنگین

- ▶ **Health effects:**

- Musculoskeletal disorders
 - Low back pain
 - Intervertebral disc damage
 - Spinal degeneration
- Digestive system
- GI dysfunction
- Decreased visual acuity
- Reproductive effects
 - menstrual disorder, spontaneous abortion

Hand Arm Vibration

- ▶ Resonance occur at 30–300 Hz

▶ **مشاغل در معرض مواجهه**

▶ چمن زنی، حفاری، کار با چکش و دریل‌های پنوماتیک، ساختمان سازی

- ▶ **Health effects:**

- Hand arm Vibration Syndrom
(HAVS or white finger disease)
 - Raynoud phenomenon initially unilateral
 - Attack of vasospasm
 - initially occur with exposure to cold and with contracted muscle
 - Last for minutes to hours
 - Demyelinating peripheral neuropathy



Heat stress

The amount of heat the body is exposed to, plus the amount of heat the body generates (heat **exposure**)

- ▶ **Mechanisms of heat loss:**

Conduction, Convection, Radiation, Evaporation

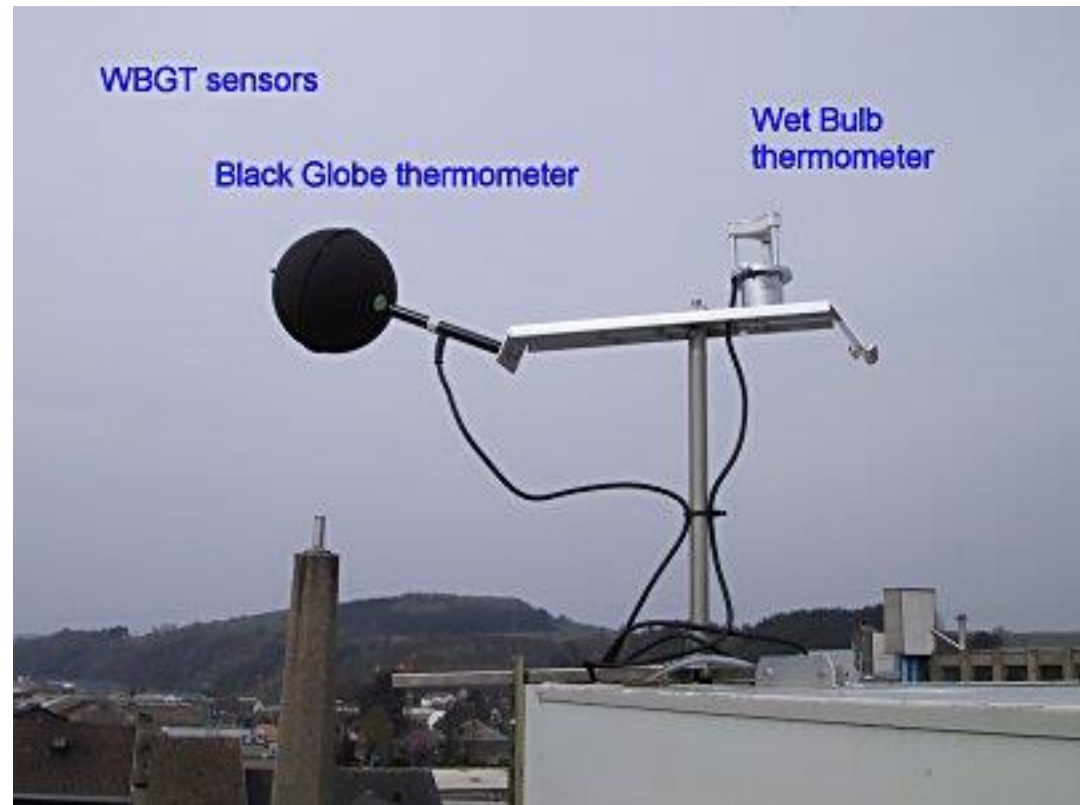
- ▶ TLV for Heat Stress are based on preventing fit, acclimatized workers' core temperatures from rising above 38°C.

- ▶ **WBGT:** Wet Bulb Glob Temperature

- ▶ **Health effects:**

- ▶ Heat rash
- ▶ Heat cramp
- ▶ Heat syncope
- ▶ Heat exhaustion
- ▶ Heat stroke





Predisposing Factors to heat stress

- poor nutrition
- Overweight
- over 40 years old
- previous heat illness
- Internal disease
 - HTN,DM
- excessive clothing

Predisposing Factors to heat stress

- Dehydration
 - Drug and substance abuse
 - alcohol, caffeine, nicotine
 - Medication
 - antihistamines, anticholinergics, phenothiazines, TCA, thyroid hormone, amphetamines
- 