

1. Poreklo i osobine vibracija

I

Vibracije nastaju oscilatornim kretanjem tela u odnosu na oscilatorni položaj.

Pomeraj je odstupanje od ravnotaznog položaja. **Amplituda vibracije** je max. pomeraj. **Brzina** je $\Delta S / \Delta t$, a **ubrzanje** tela je $\Delta v / \Delta t$.

Podela vibracija: 1^o periodicne – u vremenu se ponavljaju vrednosti parametara;
2^o neperiodicne – slucajne;

Period je vreme potrebno za jednu punu oscilaciju (obrnuto srazmeran frekvenci). **Opseg** frekvencija pripada infrazvuku. Osteomuskularni sistem je osetljiv do 30Hz, a nervni i vaskularni na 30-250Hz. Pri prenosu kroz organizam vibracije visoke frekvence se brzo asorbuju, a one sa nizom se sire preko kostiju (osteoporoza to potencira putem rezonance);

Po nacinu delovanja na organizam:

1. **Opste vibracije** – stajanje ili sedenje na vibrirajucoj podlozi ili potresi okolnog vazduha.

• Pravac delovanja vibracija moze biti:

- transversalni (pravac grudi - ledja ili levo rame - desno rame);
- longitudinalni (pravac stopalo – glava);

2. **Lokalne vibracije** – motorne testere, busilice;

Merenje vibracija: akcelerometri (neki parametar vib. se izrazava preko el signala);

Mere zastite: - *tehnicke mere* - elasticni podmetaci, amortizeri, podmetaci...

- *organizacija posla* - ogranicenje dnevne ekspozicije na 30-50% radnog vremena;
- *LZS* - antivibracione rukavice;
- *medicinske mere* – profesionalna selekcija, lekarski pregledi.

2. Profesionalne bolesti izazvane bioloskim agensima

Agensi bioloske prirode su mikroorganizmi, visecelijski organizmi ili njihovi fragmenti, koji mogu izazvati profesionalna obolenja ili obolenja vezano za rad.

To su: - bakterije (koke, bacili, vibrio...; celijski zid odredjuje Ag svojstva;

- virusi (hepatitis, AIDS...);
- gljive;
- protozoe;
- helminti (pljosnati – metilji i pantljicare, valjkasti);

Izvori ekspzicije:

1. Zanimanja koja zahtevaju kontakt sa vecim brojem stranaka;
2. Zdravstvo (laboratorije, rad sa krvlju i izlucevinama);
3. Rad sa zivotinjama;

Uslovi za stetno delovanje – postojanje svih karika lanca infekcije:

patoloski agens – domacin – mogucnost da ga napuste – moguCnost prenosa – ulazna vrata – osetljivost novog domacina – masovnost infekcije (broj mikroorganizama koji je prodro u organizam domacina).

Prof. bolesti izazvane bioloskim agensima su:

- importovane tropske bolesti
- zoonoze
- infektivne bolesti: hepatitis, TBC, AIDS...

Uslovi za priznavanje profesionalne bolesti:

1. dokazati da tokom rada osoba dolazi u kontakt sa uzrocnikom;
2. da je kontakt adekvatan;
3. da se registruje kl.sl. i dokaze vremenska i prostorna povezanost sa obolenjem

ORS: U toku lecenja nisu sposobni za rad, a po zavrsetku lecenja, ocena zavisi od posledica.

Mere zaštite:

1. Identifikacija mikroorganizama (zasejavanje briseva);
 2. Veterinarske mere (vakcinacija stoke, mehanizacija procesa prerade mesa);
 3. LZS – maske, rukavice, dezinfekcija ruku, koristiti pribor za jednokratnu upotrebu ili sterilisati pribor i prostorije (hemikalije, UV);
3. Ocenjivanje radne sposobnosti kod respiratornih oboljenja
1. **Proceniti plućnu funkciju** - bar 2x u toku poslednje godine i poželjno je rasplagati predhodnim spirometrijskim testovima, u cilu uporedjivanja.
 2. **Poznavati zahteve i uslove na radu** u pogledu koncentracije respiratornih stetnosti, mikroklimatskih parametara, intenziteta i trajanja fizickog rada, da li radnik koristi respirator ili gasnu masku. (brze se umaraju, jer je 5-6 x veci otpor pri disanju);
 3. **ORS** davati posle lecenja i rehabilitacije.
 - HOBP: - Lako ostecenje – ogranicenje za vrloteske poslove;
 - Srednje tesko ostecenje – ogranicenje za srednje teske i teske poslove;
 - Tesko opterecenje – nesposobni za bilokakve napore;
 - Astma: - Promena radnog mesta, gde nema ekspozicije noxama koje izazivaju bronhospazam;
 - Pneumokonioza: - Kontraindikovani rad u zoni ekspozicije SiO₂, a preostala radna sposobnost zavisi od stepena ostecena plućne funkcije;
 4. Zdravstvena zaštita lica profesionalno izlozenih jonizujućem zracenju

I **Monitoring jonizujućeg zracenja:**

1. **Film dozimetri** – izasli iz upotrebe.

2. **Termoluminiscentni dozimetri** – LIF u kristalnoj resetki zadržava e⁻ izbacene iz putanje pod dejstvom radijacije. Zagrevanjem resetke oslobadja se energija u vidu svetlosti, koja se meri na citacu. Rezultati se izrazavaju u jedinicama apsorbovane doze (Gy). Ovi dozimetri se koriste u licnoj dozimetriji i za odredjivanje doze koju primaju pacijenti.

- ## II **Mere zaštite:**
1. Skratiti vreme izlaganja;
 2. Povecati udaljenost od izvora;
 3. Zastitni ekran i LZS;

Odredjivanje max propustenih doza:

1. **Profesionalno izlozeni** – godisnja E doza: -za celo telo do 50mSy
 - za očno socivo i hem. organe 150mSy
 - koza, sake, stopala 500mSy

2. **Opsta populacija** – 10x manje doze.

Preventivno merenje radioaktivnosti izvora – 1 godisnje kontrola zaštite oko izvora.

LZS: -Za fotonsko zracenje – olovne kecelje, naocare, rukavice.

-Za β zracenje – gumene rukavice, staklene naocare, paravani.

-Za α cestice – u slucaju otvorenih izvora – licna higijena da bi se sprecila interna kontaminacija.

- U zoni jonizujućeg zracenja ne rade mladji od 18 god., osobe sa hematoloskim oboljenjima, oboljenjima sociva i malignitetima.

1. Profesionalne stetnosti (definicija i klasifikacija)

II

Profesionalne stetnosti su svi stetni ciniooci koji se javljaju u radnom procesu i potencijalno ostecuju zdravlje. Obuhvataju:

1. Stetnosti u vezi sa procesom proizvodnje (fiz., hem., biol. agensi);
2. Stetnosti poreklom od nepovoljnih higijenskih i sanitarnih uslova;
3. Stetnosti usled nefizioloskih uslova rada i organizacije posla;
4. Psihosocijalni faktori (npr. losi medjuljudski odnosi);

Sprecavanje ostecenja zdravlja:

1. Otkrivanje , identifikacija i merenje prof. stetnosti i njihova evaluacija;
 2. Evaluacija ostalih faktora koji deluju na organizam na radnom mestu;
 3. Mere za poboljsanje uslova na radu i odrzavane uslova radnog mesta u fizioloskim granicama.
- **Agensi fizicke prirode:** - faktori klime i mikroklime, barometarski pritisak, buka, vibracije, jonizujuca i nejonizujuca zracenja, mehanicka sila, elektricitet...

2. Uzroci i izvori povreda na radu

Povredom na radu se smatra povreda osiguranika, koja se dogodi u prostornoj, vremenskoj i uzrocnoj povezanosti sa obavljanjem posla, na osnovu koga je osiguran, prouzrokovana neposrednim i kratkotrajnim mehanickim, fizickim ili hemijskim dejstvom, naglim promenama poloaza tela, iznenadnim opterecenjem tela ili drugim promenama fizioloskog stanja organizma.

Povredom na radu se smatra i povreda:

1. Pri obavljanju posla na koji radnik nije rasporedjen, ali koji obavlja u interesu poslodavca kod koga je zaposlen;
2. Pri dolasku ili odlasku sa posla;
3. Povrede koje zadobija na putu preduzetom radi izvršenja sluzbenih poslova;
4. Svaka povreda na poslu, koja povlaci nesposonost za rad u trajanju najmanje 1 dan.

Nesrecan slucaj je svaki iznenadni neocekivani dogadjaj, koji moze i nemora imati za posledicu povredu na radu ili vecu materijalnu stetnu;

Podela:

1. Prema nacinu nastanka (pad predmeta, pad lica...);
2. Prema izvoru povrede (masine, transportna sredstva...);
1. Prema uzroku (neispravne masine, losa osvetljenost...);
2. Prema prirodi povrede (prelom, opekotina, trovanje...);
3. Prema lokalizaciji (glava, ruke, noge...);

Uzroci

1. **Ljudski faktor:** - telesni, psihofiz. i psiholoski nedostaci i karakteristike licnosti;
 - svojstva licnosti (zivotno doba, radno iskustvo);
 - nepredvidivi (trenutno raspolozenje);

Mladji muskarci povredjuju se cesce i lakse!

2. **Faktori radne sredine:** - stanje masina i alata;
 - uslovi rada (osvetlj, buka, gasovi, pare, vibracije...);
 - organizacija rada (zamor, premor);
 - medjuljudski odnosi;
 - nenosenje LZS;
 - alkoholizam i narkomanija;

- Obaveznom prijavljivanju podleze svaka povreda na radu, koja je uzrokovala odsustvovanje sa posla (najmanje 3 dana).

3. Pneumokonioze pluća – definicija i klasifikacija

Pneumokonioze su fibrozirajuća oboljenja pluća, nastala udisanjem prasine, to je “akumulacija” prasine u plućima i reakcija tkiva na njeno prisustvo.

Klasifikacija:

I **prema vrsti uzročnika:**

1. *Pneumokonioze izazvane neorganskom prasinom* – silikoza, azbestoza
2. *Pneumokonioze izazvane organskom prasinom* – bisinoza, alergijski alveolitis, prof. astma...

II **prema patoanatomskim karakteristikama:**

1. *Kolagene* (nodularne, difuzne) – silikoza, azbestoza
2. *Nekolagene* (gradnja alveola je očuvana) – baritoza, sideroza
3. *Mesane* – npr. antrakoza.

III **Prema zasencenju:** poticu od silikotičnih čvorica

1. *Mala* (do 10 mm): -puriktiformna - do 1,5mm
-mikronodularna 1,5-3mm
-nodularna 3-10mm

2. *Velika:* -A kategorija 1-5 cm

-B kategorija 1 ili više zasencenja, > od A, a ukupna površina < od veličine desog gornjeg plućnog polja

-C kategorija površina < od desnog gornjeg plućnog polja

IV **Prema gustini zasencenja:** -Kateg. 1 Retka mala zas. dobro se vidi plućni crtez.

-Kateg 2 Gusta zas. dobro se vidi plućni crtez.

-Kateg 3 Mnogobr. gusta mala zasenc, ne vidi se pl. crt

Simboli za prateće pojave i komplikacije: EM-empfizem; ES-ljuska od jajeta; TB-TBC; HI-hilusi; CV-kaverna; CO- uvećanje srca; BU-bule; PT-pleuralne promene.

Atipične silikoze:

1. *Akutna silikoza (silikoproteinoza)*- posle kratke ekspozicije (do 3 god) visokim dozama, brz razvoj fibroze i sklonost ka TBC-u.

2. *Pozna silikoza* - oko 10 god po prestanku exp. kvarcu (donja polja postedjena).

3. *Adenosilikoza* – silikotične promene se ne vide u pl. poljima, već u hilusima i paratrahealnim limfaticima.

Silikutuberkuloza – zbog afiniteta TBC bas prema silikotičnim plućima.

4. Profesionalno oštećenje sluha

Buka je svaki neželjeni zvuk, koji remeti radnu aktivnost ili san (masine, industrijska buka...).

Patogeneza:

1. *Acc akustična trauma (blast sy)* – mehanicko oštećenje bubne opne i senzornih elemenata unutar uva;
2. *Chr akustična trauma* - ↑tonus sy => spazam terminalnih arterija kohlee u zoni visokih tonova (4000Hz) – zamor, degeneracija i izumiranje ćelija Kortijevog organa;
3. *Extraauditivni efekti* – nastaju sirenjem akustičnog nadražaja iz akustičkog centra na limbicki sistem i druge strukture => stimulacija βRc, ↑holesterola, TG, LDL-a, T₄, kateholamina... => ateroskleroza, hipertenzija, koronarna bolest, oštećenje periferne cirkulacije.

Dugotrajno dejstvo buke remeti bioelektrične potencijale mozga, a to remeti psihomotornu ravnotežu i utiče na psihi i stabilnost ličnosti. Buka izaziva spazam arterija uterusa => slabija ishrana ploda.

Klasifikacija buke prema intenzitetu:

I grupa: 30-65 dB (kod jako osetljivih osoba => uznemirenost, glavobolja...);

II grupa: 65-90 dB (neurovegetativne smetnje i trajno oštećenje sluha posle visegodišnje ekspozicije);

III grupa: 90-110 dB (neurovegetativne smetnje i gubitak sluha za kratko vreme);

IV grupa: 110-130 dB (ne može s dugo izdržati zbog neuricirkulatornih smetnji i gubitka sluha);

Buka > 130dB je buka tipa praska i dovodi do momentalnog oštećenja sluha.

Th: U principu leka nema, ev. vitamini, periferni vazodilatatori.

ORS: Obostrano simetricno ostecenje sluha > 30% po Fowler – Sabineu pri dugotrajnom izlaganju povisenoj buci i uz iskljucenje drugih etioloskih faktora smatra se profesionalnim oboljenjem.

1. Aerozagadjenje

III

Aerozagadjenje je promena fiz. i hem. sastava vazduha, zbog prisustva materija koje normalno ne ulaze u sastav atmosfere.

Gasovi – gasovito stanje hem. mat. koja se podobicnim uslovima (25°C , 750mmHg) ne moze prevesti u tecno ili cvrsto stanje.

Pare – hem. mat. koje su pod norm uslovima u tecnom ili cvrstom stanju.

Aerosoli – sa cvrstim cesticama: **prasina** (nastaje usitnjavanjem cestica) i **dim** (kondenzovanjem cestica)

- sa tecnom fazom: magla (disperz. tecn. ili kondenzovanjem pare)

- Koncentr. mat. u vazduhu moze se izraziti preko: tezine (g/m^3), zapremine (%).

Dejstva prasine: - iritirajuca (krec, NaOH ...); toxicna (PbO , Mn ...)

alergogena (brasno, krzno...); fibrozogene (kvarc, azbest...)

kancerogena (hrom, arsen, nkl...); infektivna (sadrzi mikroorganiz.)

Prasina moze biti : - organska (potice od biljaka i zivotinja)

- neorganska (minerali, metali)

1. Vidljive (nerespirabilne) prasine $\rightarrow 10\ \mu\text{m}$ – brzo se tloze, stizu do nosnih supljina.

2. Respirabilne prasine – $0,25 - 5\ \mu\text{m}$

Najvaznije osobine cestica prasine: velicina, oblik, rastvorljivost, hem aktivnost, konc.

Ocena zaprasenosti: Gravimetrijska metoda – masa prasine u zapremini vazduha.

Mere zastite od prasine: Tehnicke – mehanizacija, automatizacija, hermetizacija;

Higijenske – usisavanje, pranje radnih prostorija.

LZS – respiratori, kape, stitnici za oci, lice, rukavice.

Medicinske – zabrana rada, u podrucju gde ima prasine, osobama sa rep. obolj i snzibilisanim na sastojke prasine, kontrol Rtg na 2 god.

2. Mere sprecavanja povredjivanja na radu

Zastita na radu obuhvata aktivnosti koje otklanjaju opasnost i nepovoljne posledice u tehnoloskom procesu, tim strucnjaka koji brine o sprovođenju aktivnosti.

Zadaci: - Eliminacija rizika – ostvaruje se pri projektovanju proizvodnog procesa

- Izolacija rizika

- Izdvajanje radnika (odnosi se na LZS)

Zastita na radu obuhvata sledece mere:

Tehnicke – izbor i zamena sirovina i materijala;

- odvajanje delova tehnickog procesa;

- mehanizacija, automatizacija i hermetizacija;

- ventilacija (lokalna odvodna i opsta vestacka);

- mehanicka zastita masina;

Organizacione - svetlosna i zvučna signalizacija procesa;

- optimalna osvetljenost;

- znaci bezbednosti;

Higijenske – izbor lokacije preduzeca;

- higijena prostorija, LZS, ishrane;

- bezbedno uklanjanje otpadnih materija;

LZS - treba da ispunjavaju svoju namenu, a da pritom ne ometaju radnika u izvrsavanju radnih operacija. Poslodavac je duzan da ih izda radniku na koriscenje, a radnik ima obavezu da ih namenski koristi.

Medicinske mere – prof. orijentacija i selekcija; predhodni, vanredni, sistemski i kontrolni pregledi; Med. rehabilitacija ako nije moguca onda prekvalifikacija.

3. Odredjivanje radnih sposobnosti kod KVS bolesnika

1. Detaljan uvid u f-ju KVS-a u miru i pri naporu.
2. Poznavati zahteve i uslove na radu u pogledu stetnosti mikroklimatskih faktora, intenziteta i trajanja fizickog rada.
1. ORS dati posle lecenja i rehabilitacije.
2. Voditi racuna o efektima kontinuirane terapije na radnu sposobnost.

Arterijska hipertenzija:

Radna sposobnost zavisi od tezine bolesti, komplikacija, uslova i zahteva radnog mesta, lakse podnose dinamican rad.

Neophodno je merenje TA; ergometrijska testiranja; holter monitoring.

Podela:

1. Blaga hipertenzija – 95-104mmHg – nisu sposobni za tezak rad i rad na $\uparrow t^0$;
2. Srednje teska hip. – 105-114mmHg – nisu sposobni za fiz. napore srednjeg i teskog stepena;
3. Teska hipertenzija – nisu sposobni za bilo kakav fizicki rad i treba im promeniti radno mesto. nisu sposobni i za rad gde mogu ugroziti javnu bezbednost.

Ishemicna bolest srca:

Radna sposobnost zavisi od tezine infarkta, starosti obolelog i njegovog radnog mesta.

- Ako nije bilo komplikacija, ako pri otpustu iz bolnice nije bilo anginoznih bolova, poremećaja ritma i ako je EF > od 50%, mogu da se osposobe za rad u toku 3 meseca.

- Ako se u toku opterećenja javi angina pectoris ili ST depresija, onda pacijent nije sposoban za rad koji je jednak ili veci od nivoa pri kome se ispoljavaju promene.

- Ako se simptomi jave u toku lakog opterećenja (50W na bicikl – ergometru), nije sposoban ni za kakve poslove sa fizickim naporima, a najcesce ni za druge poslove (zbog napora da dodje na posao), pa ga treba penzionisati.

4. Vibraciona bolest

Vibraciona bolest je skup poremećaja koji se javljaju pri dugotrajnom izlaganju lok. i opstim vibracijama. Manifestuje se ostecenjem periferne cirkulacije, kostiju, zglobova, misica, nerava i opstim poremećajima.

Izvori ekspozicije: - Rad sa rucnim vibrirajucim alatima;

- Rad na transportnim sredstvima;

- Radnici koji stoje na podlogama koje vibriraju.

Patogeneza:

- Ostecenje k.s. – dejstvo vibracija na adrenergeticke Rc => prolazni vazospazam (naizmenicna pojava spazma i atonije) => atonija kapilara.

- Nastanak neuropatija – usled poremećenog senzibiliteta i osećaja za bol.

- Nastanak kostanih promena – usled smanjene vaskularizacije i direktnog ostecenja kostiju (fisure, degeneracija, raslojavanje, mestimicna fragmentacija, osteoporoza), ciste, asepticna nekroza.

Kl.sl. Lokalne vibracije – \uparrow osetljivost na hladnocu, parestezije; “beli prsti”- hladnoca. “plavi prsti” cijanoza, hiperkeratoza, ragade; “prazni prsti” osećaj da je koza nalegla na kost distalne falange; recidivirajuci tendovaginitis (obicno, ekstenzori).

Opste vibracije (pri veoma dugoj ekspoziciji) - poremećaj CNS-a (glavobolja, razdrazljivost, zamor + polineuropatija (vegetativna); poreme. vestibularnog aparata; poremećaj cerebralne i koronarne cirkulacije.

Dg. Rtg (kost-zgl promene); EMNG (neuromuskularne prom.); kapilaroskopija.

Th vazodilatatori, vitamini, analgetici, fizikalne procedure.

Prevenција – Tehnicke mere (amortizeri, prigusivaci); ogranicenje dnevne ekspozicije na 30-50% radnog vremena; LZS antivibracione rukavice.

1. Karakteristike zvuka i buke

IV

-**Zvuk** nastaje oscilacijom materije koja ima svojstvo elasticnosti.

-**Buka** se karakterise kao neprijatna pojava koja utice na psihofiz. stanje coveka posle nekog vremena ili prekoracenjem odredjene jacine:

1. kontinuirana buka (promenljiva ili nepromenljiva)
2. diskontinuirana
3. impulsna buka

Zvuk se od izvora krece u svim pravcima brzinom od 340m/s, kroz vazduh (u vodi 4x brze).

-Intenzitet zvuka (w/m^2)

-Zvucni pritisak (Pa)

-Frekvencija broj oscilacija u 1 s (Hz).

Podela na osnovu pravilnosti promene zvucnog pritiska u nekoj tacki:

I periodicni zvuci

1. Prost ton (jedna sinusoida)
2. Slozen ton (vise prostih tonova razlicite fr)
3. Slozen muzicki ton (ako su frekvekvencije pratecih tonova celobrojni umnosi frekvencije osnovnog tona)

II Neperiodicni zvuk

1. sum – frekventni spektar je kontinuiran, obuhvata sve vrednosti unutar nekog intervala, za razliku od periodicnog zvuka, gde je moguće izdvojiti karakteristike svake frekvencijske komponente.

2. Prasak – impulsna buka traje manje od 1s. Sa naglim porastom i padom amplitude.

Nivo intenziteta zvuka (L) – je odnos posmatranog i referentnog intenziteta, za koji se uzima vrednost praga sluha (0dB) $\Rightarrow L=130dB$

Subjektivne velicine zvuka: osetljivost sluha je najveća za frekvence 3000Hz

1. Nivo cujnosti (fon) \Rightarrow izmeren nivo zvucnog pritiska korigovan propustanjem signala kroz elektrcni filter.

2. Cujnost (son) po dogovoru na 1000 dB odgovara nivo cujnosti od 1 fona.

Principi merenja buke – sonometri (bukometri) – mere nivo buke i zvuc. frekvence.

Mere zastite:

1. Na izvoru buke – podmazivanje, montiranje prigusivaca.

2. Zvucna izolacija

3. Zakonske mere – selekcija uz audiogram.

▪ **Ultrazvuk (20 kHz – 1GHz)**

-u dg se koristi UZ male snage putem refleksorne transmisionne tehnike.

Doplerov efekat se zasniva na promeni frekvence UZ talasa, kada se izvor i prijernik uzajamno kreću.

-u th se koristi UZ vece jacine (za zagrevanje tkiva, destrukciju kalkulusa)

-efikasno prodire kroz cvrstu i tecnu sredinu, dok ga vazduh brzo apsorbujue.

-moguca je pojava kavitacija u tkivu.

Mere zastite: -pri drzanju sonde koristiti gumene rukavice sa pamucnom postavom; -rad nije dozvoljen osobama sa ostecenjima sluha i CNSa;

-izlaganje trudnica UZ pregledima svesti na opravdane indikacije

▪ **Infrazvuk (<16Hz)** – u prirodi se javlja prilikom zemljotresa, udara talasa u obalu... Najvecu opasnost predstavlja frekvencija od 8Hz, jer se poklapa sa α ritmom elektricne aktivnosti mozga.

Mere zastite: kacige; zastita od buke; primena izolacionih mterijala.

2. Profesionalna trovanja cijanidima

HCN je bezbojan gas ili jako isparljiva tecnost (miris na badem), sa bazama gradi cijanide.

Izvori ekspozicije:

1. U semenu voca u obliku amigdalina;

2. Pri gorenju plasticnih masa, u duvanskom dimu, vestacko djubrivo, PVC mase;

Toxikokinetika i toxikodinamika:

-*Apsorpcija*: pluca, koza i GIT (u zelucu se oslobadja CN⁻)

-*Transport*: 60% vezan za proteine; vezan za Er;

-*Eliminacija*: pluca i koza (znoj); vreme poluzivota 19 h.

Cijanidi reaguju sa jedinjenjima koja sadrze S pa nastaju tiocijanati iliradanidi (manje su toxicni i eliminisu se urinom).

-Pretvaranje hidrokobalamina u cijankobalamin i vezivanje za metHb pri cemu nastaje cijanmetHb.

Efekte: -*Toxicni* - asfiksija usled vezivanja cijana za feri-jon mitohondr. i prestanak celijskog disanja. To se posebno odrazava na CNS i KVS. Pomera se kriva disocijacije Hb ulevo i pomera odavanje O₂ tkivu.

-*Neurotoxicni*- usled ↑Ca²⁺.

Kl.sl. I *Visoke koncentracije apoplekticna forma trovanja* (covek gubi svest, paraliza centra za disanje i srcani rad => smrt za 1-2 min.);

II *Laksi oblici acc trovanja*

1. Stadijum – metalni ukus u ustima, miris badema, tahikardija, tahipnea;

2. St. – dispnoicni (asmaticni) st.

3. Konvulzivni st – ton. klon. grcevi, komatozno stanje, ruzicaste koza sluzok.

4. Asfikticni st – pad TA, disanje retko i povrsno, ubrzan puls, moguc AV-blok i znaci ishemije => smrt usled paralize resp. centra.

III *Chr trovanje* – uvecanje tiroidee, poremecaj metabolizma vit B₁₂ i folne k., neuroloski ispadi (retrobulbarni neuritis, atrofija optikusa, perif. senz. neuropatije, ataksija, ostecenje sluha), Ca(CN)₂ izaziva prosirenje krvnih sudova lica i gornjeg dela trupa uz pojavu tamno crvenog eritema.

Th -*Acc trovanje*: bazira se na cinjenici da CN⁻ ima veliki afinitet za metHb, pa ga treba stvoriti u sto vecoj kolicini da bi se nagradio cjanmetHb u kome je CN nejonizovan i netoxican..

-Na-tiosulfat–stvara se Na-tiocijanat koji je netoxican, brzo se eliminise urinom

-2-3 tabl. amil-nitrata i jedna ampula da udise svakih 5 min.

-10 ml 3% NaNO₃ u i.v. infuziji, pa 50 ml 25% Na-tiosulfata

-100% O₂

-Ispiranje zeluca (kalijumpermanganat ili H₂O₂) u slucaju ingestije.

-*Nespecif. Th*: asistirana ventilacija, alkalizacija, antikonvulzivi i antiaritmici.

-Hidrokokobalamin;

-Co-helati

ORS: Radna sposobnost uspostavlja se:

1. Laksi slucajevi – 3 dana

2. Srednji – 7-10 dana

3. Izrazeni – 20-30 dana

4. Chr trovanje – u zavisnosti od kl. sl.

3. Sredstva za licnu zastitu radnika

Zastita na radu obuhvata aktivnosti koje otklanjaju opasnost i nepovoljne posledice u tehnoloskom procesu, tim strucnjaka koji brine o sprovođenju aktivnosti.

Zadaci: - *Eliminacija rizika* – ostvaruje se pri projektovanju proizvodnog procesa.

- *Izolacija rizika*

- *Izdvajanje radnika* (odnosi se na LZS)

Zastita na radu obuhvata sledece mere:

Tehnicke – izbor i zamena sirovina i materijala;

- odvajanje delova tehnickog procesa;

- mehanizacija, automatizacija i hermetizacija;

- ventilacija (lokalna odvodna i opsta vestacka);

- mehanicka zastita masina;

Organizacione - svetlosna i zvučna signalizacija procesa;

- optimalna osvetljenost;

- znaci bezbednosti;

Higijenske – izbor lokacije preduzeca;

- higijena prostorija, LZS, ishrane;

- bezbedno uklanjanje otpadnih materija;

LZS - treba da ispunjavaju svoju namenu, a da pritom ne ometaju radnika u izvršavanju radnih operacija. Poslodavac je dužan da ih izda radniku na koriscenje, a radnik ima obavezu da ih namenski koristi.

Medicinske mere – prof. orijentacija i selekcija; predhodni, vanredni, sistemski i kontrolni pregledi; Med. rehabilitacija ako nije moguca onda prekvalifikacija.

4. Radioaktivna dekontaminacija i lecenje radiacionih sy

Th infekcija, simptomatska th, th hemoragijskog sy, transplantacija kostne srzi,
th faktorima rasta maticnih celija;

- istovremeno se sprovodi i dekontaminacija:

1. Interna – eliminacija radionuklida pri internoj kontaminciji (pored spolj. ozracivanja postoji i udisanje)
2. Spoljasnja – vodom, blagim sapunom, mekom krpom.

Vidi dodatak - dekontaminacija!!!

1. Zastita na radu

V

Zastita na radu obuhvata aktivnosti koje otklanjaju opasnost i nepovoljne posledice u tehnoloskom procesu, tim strucnjaka koji brine o sprovođenju aktivnosti.

- Zadaci: - Eliminacija rizika – ostvaruje se pri projektovanju proizvodnog procesa.
- Izolacija rizika
 - Izdvajanje radnika (odnosi se na LZS)

Zasita na radu obuhvata sledece mere:

- Tehnicke – izbor i zamena sirovina i materijala;
- odvajanje delova tehnickog procesa;
 - mehanizacija, automatizacija i hermetizacija;
 - ventilacija (lokalna odvodna i opsta vestacka);
 - mehanicka zastita masina;

- Organizacione - svetlosna i zvučna signalizacija procesa;
- optimalna osvetljenost;
 - znaci bezbednosti;

- Higijenske – izbor lokacije preduzeca;
- higijena prostorija, LZS, ishrane;
 - bezbedno uklanjanje otpadnih materija;

LZS - treba da ispunjavaju svoju namenu, a da pritom ne ometaju radnika u izvršavanju radnih operacija. Poslodavac je dužan da ih izda radniku na koriscenje, a radnik ima obavezu da ih namenski koristi.

Medicinske mere – prof. orijentacija i selekcija; predhodni, vanredni, sistemski i kontrolni pregledi; Med. rehabilitacija ako nije moguca onda prekvalifikacija.

2. Profesionalne maligne bolesti

Forma malignog tu , koji je kasna posledica ekspozicije kancerogenima radnog mesta.

Profesionalni kancerogen je svaka supstanca ili mesavina koja prouzrokuje porast incidenca benignih ili malignih neoplazma, ili bitno skracuje latentni period izmedju ekspozicije i nastanka neoplazmi i dovodi do indukcije tumora na drugoj lokalizaciji.

- Etiolog.** –*Hemijske materije* – aromaticni ugljovodonici, benzen, pesticidi, konzervansi, Cr, Ni, jonizujuce zracenje.
- Zanimanje*- dimnicari (skrotum); rudari (pluca uzrok je radon)

Patolog. –Kancerogeneza obuhvata:

- 1.Transformacija normalnih u maligne celije;
- 2.Ireverzibilne promene usled ekspozicije (lezija DNK=> somatska mutacija)

3. Epigenetska kancerogeneza – alteracija ekspresije nekih gena normalnog genotipa

4. Kompletni kancerogeni- podsticu inicijalnu promenu i njen razvoj u Tu i predstavljaju uzrok profesionalnog raka;

5. Inkompletni kancer.- odgovorni za inicijalne promene ili podsticu ranije nastale pocetne promene usled drugih uzroka i predstavljaju uslov prof. raka.

Kl.s. 1) Rak pluca - azbest, berilijum, hlormetiletar

2) Rak kože - UV, joniz. zracenje, pliciklicni aromatic. ugljovodonici.

3) Leukemije - jon. zr, benzen

4) Angiosarkom jetre - vinil hlorid

5) Rak mokracne besike - anilin, benzidin, katran

6) Rak nazalnih i paranazalnih supljina - drvena prasina, Ni, kadmijum

Karakteristike lokalizacije: - Multifokalna lok.; - Latentni period; - Prognoza (sporiji tok, retke metastaze, duze prezivljavanje).

Et. Dg. (priznavanje bolesti kao profesionalne): Utvrditi da pre pocetka exp nije bilo maligniteta; Izvršiti analizu stetnosti iz radnog procesa, na radnom mestu i u okolini. Analiza exp: nivo toxicnosti (doza, konc); Vreme i intenzitet izlozenosti; Duzinu latentnog perioda.

ORS: Kontraind. dalji rad na poslovima gde postoji izlozenost kancerogenima;

U profilaksi eliminisati kancerogene, LZS, hermetizacija procesa

Redovne kontrole.

3. Radiografska klasifikacija pneumokonioza

Pneumokonioze su fibrozirajuca profesionalna oboljenja pluca, nastala udisanjem prasine. To je "akumulacija" prasine u plucima i reakcija tkiva na njeno prisustvo.

I Prema zasencenju: poticu od silikoticnih cvorica

1. Mala (do 10 mm): -puriktiformna - do 1,5mm

-mikronodularna 1,5-3mm

-nodularna 3-10mm

2. Velika: -A kategorija 1-5 cm

-B kategorija 1 ili vise zasencenja, > od A, a ukupna površina < od velicine desog gornjeg plucnog polja

-C kategorija površina < od desnog gornjeg plucnog polja

II Prema gustini zasencenja: -Kateg. 1 Retka mala zas. dobro se vidi plucni crtez.

-Kateg 2 Gusta zas. dobro se vidi plucni crtez.

-Kateg 3 Mnogobr. gusta mala zasenc, ne vidi se pl. crt

Simboli za pratece pojave i komplikacije: EM-emfizem; ES-ljuska od jajeta; TB-TBC; HI-hilusi; CV-kaverna; CO- uvecanje srca; BU-bule; PT-pleuralne promene.

Atipicne silikoze:

1. Akutna silikoza (silikoproteinoza)- posle kratke ekspozicije (do 3 god) visokim dozama, brz razvoj fibroze i sklonost ka TBC-u.

2. Pozna silikoza - oko 10 god po prestanku exp. kvarcu (donja polja postedjena).

3. Adenosilikoza – silikoticne promene se ne vide u pl. poljima, vec u hilusima i paratrahealnim limfaticima.

Silikutuberkuloza – zbog afiniteta TBC bas prema silikoticnim plucima.

Kl.sl. nespecificni sim.; Suzena krenigova polja, kasalj.

Th: tuberkulostatici.

4. Radna anamneza

-Ekspozicioni radni staz (eventualno razloziti po stetnostima)

-Najvisi stepen obrazovanja (interna kvalifikacija)

-Prvo radno mesto (opis) (koliko dugo je radio na tom radnom mestu)

-Drugo radno mesto (opis) (koliko dugo je radio na tom radnom mestu)

-Poslednje radno mesto (detaljan opis) koliko dugo radi na tom radnom mestu)

- Rezime stetnosti (fizicke, hemijske, bioloske, nefizioloski položaj tela pri radu, podizanje tereta, rad na visini i dr.)
- Da li kolege koje rade na istim ili sličnim poslovima imaju iste ili slične tegobe
- Rezim rada i odmora (smenski rad i kako se menjaju smene) (godisnji odmori –organizacija) (dnevni odmor da li radi nesto privatno) (organizovana rekreacija) (pauze u radu i kako se koriste) (ishrana na radnom mestu)
- Udaljenost od posla i kako dolazi na posao
- Normiran rad (da li ispunjava normu)
- Zastita na radu (ventilacija da li postoji i da li se koristi) (licna zastitna sredstva sta dobija i sta koristi)

1. Radna opterećenja

VI

Vrste rada:

I U fizickom smislu: - *Dinamicki rad* ($F \times S$);

- *Staticki rad* ($F \times t$);

II Sa aspekta termodinamike – rad je proces pretvaranja E iz jednog oblika u drugi.

Sporedan produkt je toplota (vise se oslobadja pri dinamickom radu).

III U fizioloskom smislu:

1. *Fizicki rad* (aktivnost skeletne muskulature);

2. *Umni rad* (aktivnost kortikalnih centara);

3. *Mesoviti rad*;

Granica izdrzljivosti pri fizickom radu, izrazava se zamorom, koji uslovljava prekid ili odlaganje rada za izvesno vreme dok se organizam ne oporavi.

IV U odnosu na tip kontrakcije skeletne muskulature, koja je radno aktivirana:

1. *Staticki rad* – izometrijska kontrakcija;

2. *Dinamicki rad* – izotonička kontrakcija;

• **Opterećenje, napor** – da bi organizam izvršio neki rad, mora da savlada određeno opterećenje. Savladjivanje opterećenja se označava kao napor.

• **Radna sposobost** – sposobnost pojedinca za obavljanje ma koje vrste rada.

Nju cine:

1. *Zdravstveno stanje* – dispozicija radnika, za obavljanje rada koji je definisan zahtevima radnog mesta. Osnovni uslov je odsustvo mane ili oboljenja.

2. *Senzorna sposobnost* – ocuvani senzorni sistemi, vazni za ispunjenje zahteva radnog mesta.

3. *Fizicka sposobnost* – sposobnost organizma da vrši pretvaranje hemijske (ATP) u mehanicku (kontrakcija misica) energiju.

• **Fizicki faktori radnog opterećenja:**

1. **Prilagodjavanja KVS-a fizickom opterećenju:**

-↑MV: - neutrenirane osobe – SF do 150 inhibicijom psy, dalji porast stimulacijom sy.

- utrenirane osobe - ↑ sistolnog volumena (↑sistolne snage)=> ↑SF kritična SF pri kojoj opada UV je 175-180/min.

- Protok krvi kroz velike krvne sudove u toku fizickog rada regulisan je:

1. potrebama tkiva za O₂ i hranljivim materijama;

2. nagomilavanjem kiselih produkata metabolizma => dilatacija misica

-Maximalna vrednost SF pri naporu zavisi od: starosti, pola i vrste mis. rada.

-Period koji je potreban za vraćanje SF na pocetni nivo, je prporcionalan trajanju fizickog opterećenja, a obrnuto srazmeran utreniranosti organizma.

- ↑TA usled ↑MV (porast je veci pri izometrijskim kontrakcijama), zavisi od: godina, pola, stepena utreniranosti.

2. **Prilagodjavanje respiratornog sistema:**

-↑plucne ventilacije na osnovu:

1. ↑respiratornog volumena (umereni rad) – 3-4x

2. ↑respiratorne frekvence (težak rad) 40-50 resp / min

Kontrola hiperventilacije, ostvaruje se humoralnim (CO_2 , O_2 , laktati) i nervnim mehanizmima.

3. **Metabolicke promene u toku fizickog opterecenja:**

- ↑gukoze (sy), u toku intenzivnog rada ↓ ili normalne vrednosti gukoze

- ↑laktata, u toku odmora 85% mlečne kis. → u glikogen, 15% CO_2 i H_2O .

- ↓ATP, ADP, ↑AMP

- ↑ pO_2

- saturacija Hb kiseonikom se ne menja znatnije

- pCO_2 se ne menja znatnije

• **Psiholoski faktori radnog opterecenja:**

I grupa: Indirektna psihicka opterecenja – vezano za nepovoljne uslove radne sredine (fiz, hem., i biol agensi iznad dozvoljenih granica i ekstremno nepovoljni uslovi radne sredine). Ovi faktori uticu na tacnost, sigurnost i preciznost obavljanja posla.

II grupa: U vezi je sa faktorima koji se odnose na zahteve posla i organizaciono – tehnoloske karakteristike (psihosenzorno, psihomotorno opterecenje, odgovornost na poslu).

III grupa: obuhvata socijalne promene i probleme u svakodnevnom zivotu, i probleme koje donosi losa socijalno ekonomska situacija u zemlji.

Norme za procenu psihickog opterecenja ne postoje (profesiografski pristup – individualno psiholosko procenjivanje usmereno na pojedinca i konkretan posao ili epidemioloski pristup usmeren na zdr posledice odredjene grupe radnika).

• **Senzorna opterecenja:**

- Stimulus deluje na spec. R_c i on se detektuje i identifikuje (“percepcija signala”), pa preko nerava do talamusa i cerebeluma, a odatle do senzorne kore.

- Najznacajnija senzorna opterecenja su:

1. Opterecenje vidnog sistema

2. Opterecenje cula sluha (buka umanjuje koncentraciju, sposobnost odlucivanja i radno pamcenje).

2. Silikoza pluca

Opstruktivno – restriktivni poremećaj. Silikoza je fibroza pluca uzrokovana inhalacijom i akumulacijom SiO_2 . Javlja se obicno ako je koncentracija kvarca u mesanoj prasini bar 5%, a ekspozicija 20 ili vise godina.

Izvori ekspozicije: -rudnici metala, kamenog uglja, nalazista gline

-oboljevaju: kamenoresci, vajari, rudari

Patogeneza: 1. *Hemijska teorija*-delovanjem Si kiseline nastale rastvaranjem SiO_2

2. *Imunoloska teorija:* autolizom makrofaga nastaju Ag koji stimulisu RES da produkuje At =>reakcija Ag-At + prasina stimulisu oslobadjanje $\text{TNF}\alpha$.

Patoloska anatomija: -pluca su hiperpigmentisana; -pleuralne adhezije;

-znaci emfizema; -sivkasti cvorici ispod visceralne pleure

(2-3mm), na preseku se vide kolagenska i retikulinska vlakna, poredjana kao lukovica. Veliki cvorici su skloni kalcifikaciji oko zahvacenih ly zlezda se taloze krecno fosforne soli “ljuske od jajeta”

Kl.sl. Dispnea, bol u grudima i kasalj. Krv u ispljuvku se javlja pri siliko TBC.

-Objektivno: znaci emfizema, HOBP, chr plucna insuficijencija, sa hronicnim plucnim srcem i cijanozom.

Komplikacije: - Najcesce HOBP i emfizem

-TBC, bronhijektazije, pneumotorax

Rtg: -Okruglaste senke, najcesce u srednjim plucnim poljima, simetricno (izgleda kao da ih ima vise desno, zbog veceg volumena desnog pluca)

-Pseudotumori – u posteriornim i apikalnim segmentima, gornjeg srednjeg reznja

-na pleuri brojne adhezije.

3. Profesionalno trovanje arsenom

Arsen (V) grupa ima dve alotropske modifikacije:

1. *Suvi ili metalni*: -postojaniji, na sobnoj t oksidise u As_2O_3 , gori plavicastim plamenom i mirisom belog luka
2. *Zuti arsen*: -nastaje naglim hladjenjem As para, isparava na sobnoj t.

Izvori ekspozicije – As-rude, arsenopirit, leukopirit, auripigment, realgar.

Toxokinetika: 1. *Apsorpcija* – pluca, GIT, koza (u krvi se vezuje za Hb i transportuje u obliku dimetilarsinske kiseline);

2. *Akumulacija* – jetra, bubrezi, pluca;

3. *Biotransformacija*:

oksidacija - tro i petovalentna jedinjenja;

redukcija arsenata u arsenite;

prolazi kroz placentu ali ne kroz hematoencefalnu barijeru;

metilacija;

4. *Izlučivanje*: urinom.

Toksodinamika: Veliki afinitet prema S u merkapt grupama => inhibicija enzimske aktivnosti, akumulacija u tkivima bogatim keratinom (koza, kosa, sluzokoza GIT-a).

Arsenovodnik: -blokira aktivnost glutaciona; deluje lok. iritativno; hemoliza Er; poremećaj integriteta celijske membrane (izlazak sadržaja celije, a preostale celijske membrane="duh celije"+methemoglobinemija)ostecenje bubrega => ABI;

kl.sl. *Acc trovanje*:

-latentni period 2 do 24h;

-iritacija kože i sluzokoza disajnih puteva;

-najteži oblici – 30min do 2h po trovanju (muka, povraćanje proliv);

-znaci soka, a smrt nastupa za 24h do 4 dana, zbog insuficijencije KVSa;

-letalna doza 70 do 180 mg;

Chr trovanje:

-koza:eritem, edem, folikiulitis, ulceracije, hiperkeratoza dlanova i tabana;

-alopecija;

-Mesove pruge: na noktima sivobelicaste bele pruge;

-iritacija sluzokoze ociju i respiratornog sistema;

-arsenska polineuropatija: parestezije, bolne senzacije

-povećan rizik od bronhogenog Ca, bazo i planocelularni;

-hepatocelularni i angiocelularni Ca jetre;

-leukemija, limfomi;

Biološki markeri ekspozicije (urinu): -konc. ukupnog As;

-metilarsenska i dimetilarsenska kiselina;

-arsenobetain;

Th: *Acc trovanje* – provocirati povraćanje, ispiranje zeluca, dekontaminacija,

BAL (dimerkaptopropanol) prva dva dana na 4h, 3-5mg/kg zatim

3mg na 12h; u tezim slucajevima hemo i peritonealna dijaliza.

Za arsenovodnik–BAL nema efekta, pa pokusati sa dijalizom, davanjem ER i O_2

Chr trovanje- simptomatska Th + penicilamin;

=> cesta je potpuna i trajna invalidnost.

4. Radioaktivna kontaminacija

Interna radioaktivna kontaminacija predstavlja unos radionuklida u organizam coveka, koji dovodi do kontinuirane izlozenosti unutrašnjih organa i tkiva jonizujucem zracenju.

Kontaminacija moze biti:

1. *U zivotnoj sredini*: -prirodni RN: radioaktivni C, H^3 , K^{40} , U, Ra, Rn;

-vestacki RN: iz tehn. otvorenih izvora: J, stroncijum;

2. U radnoj sredini: - pri radu sa otvorenim izvorima jon. zracenja.

Putevi ulaska:

- *Resiratorni trakt* – kinetika zavisi od velicine cestica, cittotoxicnosti, rastvorljivosti i Celijske reakcije.
- *GIT* – najcesci; resorpcija zavisi od hem. osobina elemenata i njihove rastvorlj.
- *Koza* – transepidermalno (pasivnim transportom)
 - transfolikularno (radioaktivna supstanca zaobilazi epidr. barijeru i lakse dospeva u cirkulaciju).

Transport: - Vezani za SH-grupe membrane Er, preko proteinskog dela Hb, kao jon intracelularno u Er, jednim delom se reverzibilno vezuju za proteine plazme.

Depozicija - zavisi od fizickohemijskih osobina RN i afiniteta za pojedina tkiva.

Eliminacija RN: bubrezi, GIT, koza, respiratorni trakt.

- Fizicko vreme poluraspada RN – vreme za koje se radioaktivnost izotopa smanji na $\frac{1}{2}$ (raspad je pracen emisijom jonizujuceg zracenja);
 - Biolosko vreme poluiscezavanja RN – vreme od kontaminacije do opadanja tel. opterecenja RN na $\frac{1}{2}$.
- ⇒ od ova dva vremena zavisi efektivno vreme poluiscezavanja RN.

1. Bioenergetika pri radu

VII

I Snabdevanje skeletne muskulature energijom:

Energija je neophodna za kontrakciju i dobija se iz ATP-a i kreatin fosfata (najveci deo se trosi za pokretanje mehanizma klizanja aktinskih i miozinskih niti, a manji deo za pumpanje Ca^{2+} , Na^+ i K^+ neophodnih za kontrakciju).

- *ATP*- dovoljan je za 1-2 sekunde, on se restituise iz CP, uzajamnim dejstvom molekula ADP-a pod dejstvom miokinaze, glikogenolizom i glikolizom u anaerobnim uslovima, pa se tako omogucava snabdevanje energijom tokom 1 minuta.

- *Oxidativna fosforilacija* – najefikasnije, najkasnije se ukljucuje i najduze traje. Najznacajni proces je glikoliza i oksidacija iz glikoze => dva molekula piruvata => acetyl-CoA => krepsov ciklus (razgradnja do CO_2 i H^+). Joni H se zatim oxiduju i oslobadjaju vecu kolicinu E – pri razgradnj 1 molekula glukoze nastaje 38 ATP-a. Step en iskoriscavanja iznosi 66%, a preostalih 34% se gubi u vidu toplote.

Prvo dominira anaerobni pa aerobni metabolizam.

II Kiseonichni dug – podrazumeva energetska potrosnja ostvarenu anaerobnim metabolizmom u fazi pocetka rada.

- *Alaktatni kiseonichni dug* (zaliha misicnih celija u ATP-u, CP-u i O_2 vezani za mioglobin). Neto kolicina ovog duga odgovara kolicini O_2 koji je neophodan za resintezu depoa energetskih fosfata misicnih celija. U praksi se cesce meri bruto kiseonichni dug, koji kod neutreniranih iznosi 5-7,5 O_2 , a kod sportista i do 20 L O_2 /min.

- *Laktatni kiseonichni dug* je direktno proporcionalan kolicini stvorenih laktata i moze se izracunati iz razlike laktata u krvi pre i nakon opterecenja. Ovaj deo cini $\frac{2}{3}$ ukupnog O_2 duga, a alaktatni dug je $\frac{1}{3}$.

Za razliku od skeletnih misica *miokard* nema sposobnost stvaranja kiseoniconog duga. Miokard se snabdeva vecom kolicinom kiseonika, vecom ekstrakcijom O_2 iz krvi i vecom efikasnoscu srcane kontrakcije.

Kiseonichni dug je znacajan pokazatelj respiratorne funkcije u toku fizickog rada.

Ukupna potrosnja O_2 u periodu oporavka – potrosnja u miru.

2. Pneumokonioza kopaca uglja

Antrakoz je bolest uzrokovana inhalacijom i akumulacijom ugljene prasine u plucima i reakcijom pluca na nju. Najcesca je pri ekspoziciji kamenom uglju (antracit).

Patohistologija:

1. *Jednostavna pneumokonioza* – nakupine ugljene prasine u vidu crnih mrlja i stvaranja cvorica precnika 1-5 mm.

2. *Progresivna masovna fibroza* – veci cvorici (>1cm), ciju kapsulu cine gusta kolagena vlakna.

Kl.sl. –Suv kasalj i oskudno iskasljavanje crnkastog sadrzaja;

-Bol u grudima, dispnea, produktivan kasalj;

-Plucna hipertenzija i chr plucno srce;

⇒ Nastaje obicno posle 10-15 godina ekspozicije, dok nesposobnost za rad nastaje tek posle 65. godine.

Dg. Rtg: simetricno difuzna mala zasencenja (najvise u gornjim plucnim poljima).

- plucna funkcija dugo ocuvana (kasnije: ↓ exp. protoka i ↑ RV)

Th: - Lecenje HOBP i drugih komplikacija;

- ostavljanje pusenja;

Prevenција: - ↓ zaprasenosti, profesionalna selekcija i redovni pregledi.

3. Profesionalna toksikologija mangana

Mn (IIb grupa) je srebrnasto beli metal izuzetne tvrdoce i veoma je krt. Gradi jedinjenja u kojima je 1-,3-,4-,6- i 7-valentan (najstabilnija su dvovalentna jedinjenja). Najpoznatija jedinjenja su :

Izvori ekspozicije: -oksid u rudama (manganit, braunit)

-u celicanama, industrijska stakla (boji u zeleno), proiz. baterija;

-upotreba bezolovnog benzina (tetraetilPb i tetrametilPb ->MMT)

Fizioloska uloga(esencijalni element): -za sintezu hondroitin-sulfata;

-za pravilan razvoj kostiju;

-za funkciju melanocita;

-za f-ju CNS-a, u metabolizmu kateholamina;

Kinetika: -glavni put ulaska je inhalacija, povecan afinitet za mitohondrije

-eliminacija uglavnom fecesom.

Toksodinamika:

-promene u CNS-u koje lice na Parkinsonovu bolest:

1) Ima veliki afinitet za bazalne ganglije i sivu masu diencefalona, gde inhibira tiroksin-hidroksilazu => ↓L-DOPA i dopamina.

2) Uloga slobodnih radikala – 3-valentni mangan potencira autooksidaciju dopamina, pri cemu nastaju slobodni radikali koji dovode do peroksidacije lipida u CNS-u.

-*solii Mn-a* deluju iritativno na kozu i sluzokozu.

Kl.sl. –Lokalno dejstvo – eritem, peckanje i svrab ociju, kasalj kicanje;

-Chr trovanje: *I prodromalni stad:* opste nespecificne tegobe (↑ znojenje, hipersalivacija, grcevi u misicima);

II inicijalni stad: I + neuropsihijatrijski poremećaji (agitacija, agresivnost)

III manifestni stadijum: neuroloski poremećaji tipa paroksizama:

-sklonost ka padanju napred (propulzija), hod petla, fenomen zupcastog tocka, intencioni tremor.

Dg. -Neuropsihijatrijsko ispitivanje

-Odredjivanje konc. Mn u krvi i urinu nema znacaja, jer se Mn relativno kratko zadrzava u krvi, a eliminacija preko bubrega je minorna.

Th. –U inicijalnom stadijumu prekid ekspozicije, L-DOPA, visoke doze vitamina E.

ORS: kontraindikacije za rad sa ekspozicijom Mn: neuropsihicki poremećaji, chr oboljenja disajnih puteva, izrazena anemija.

4. Hronicni radiacioni sindrom

Chr radiacioni sy je skup simptoma i znakova, koji su posledica kumulativnih efekata malih doza na 2 ili vise radiosenzitivnih tkiva kroz duzi vremenski period, najmanje 5 godina.

Radiacioni efekat malih doza:

doza (mSy)	efekti
1-20	granichni nivo- ne izaziva trajni efekat ili je min. => brzo se reparira

20	MDD
20-150	↑ rizik od profesionalne bolesti
150	ostecenje radiosenzitivnih organa
500	ostecenje radiorezistentnih organa

U chr **profesionalne radiacione bolesti** spadaju:

1. **Maligne bolesti**: leukem., multipli mijelom, adenoCa bronha i tiroidee, planocel.Ca

2. **Bolesti hematopoeznog sistema**: indikatori porasta apsorpcione doze su Ly, jer su visokoradiosenzitivni i direktno dostupni zracenju, promene u jedru mogu biti:

- *stohasticke* – mutacije;
- *nestohasticke* – aberacije;

3. **Ostecenje oka**:

-*Acc radiaciona katarakta* – radiaciona povreda (velika doza direktno na dno);

-*Radiaciona pre senilna katarakta* – chr progredijentna bolest pri kumulativnoj dozi > 150mSy, kod radnika ispod 50 god. starosti.

Patogeneza: -Nestoh. efekat – 150 mSy => denaturacija proteina subkapsularno zamucenje.

-Stoh. efekat – mutacije u epitelnim celijama sociva nemogucnost da se odrzi providnost sociva.

4. **Radiodermatitis**:

-Acc;

-Chr – dugotrajno dejstvo malih doza.

Podela: 1. Radiodermatitis I stepena (simplex) – suva atroficna koza, bez dlaka.

Promene su reverzibilne, jer su lok. u epidermu. Oporavak je spor (kompromitovana cirkulacija).

2. Radiodermatitis ulceronecrotika.

3. Maligni radiodermatitis – najcesci je planocelularni Ca.

5. **Promene na germinativnom epitelu** – gonade su izuzetno radiosenzitivne:

-kod M => oligospermija i astenospermija;

-kod Z => poremećaj funkcije jajnika i menstrualnog ciklusa;

-u graviditetu => kongenitalne malformacije;

Dg: -radna anamneza o izloženosti;

-ostecenje radiosenzitivnih organa;

ORS: kontraindikacije za rad u zoni zracenja:

-krvne bolesti, autoimune bolesti, maligne bolesti, chr radiodermatitis, psihoze.

1. Fizioloska osnova stresa

VIII

Stres je opsta, nespecificna reakcija organizma, koja je izazvana nepovoljnim stetnim uticajima iz spoljne sredine, pa stresna reakcija ima pre svega zastitnu ulogu.

Klasifikacija:

I U odnosu na vrstu stresogenog cinioca:

1. Fizicki stres – nagla i neocekivana fizicka i mehanicka dejstva (udar, ↓ ili ↑ t, buka)

2. Bioloski i fizioloski stres – gubitak telesnih tecnosti, toxicni i infektivni agensi....

3. Psiholoski stres – iznenadni neocekivani zivotni dozivljaji, konflikti...

4. Socijalni stres – interpersonalni sukobi, socijalni nemiri...

5. Psihosocijalni stres – obuhvata psiholoske i socijalne komponente stresa.

II U odnosu na zivotne situacije u kojima nastaje:

1. Svakodnevnii ili zivotni;

2. Profesionalni – moze biti Acc i Chr

Stresni odgovor: -*eustres* (zastitna funkcija)

-*distres* (stresogeni odgovor pracen negativnim dozivljajima i

stetnim posledicama.

Ispoljavanje stresne reakcije:

1. *Faza alarma* (faza soka) – kada individua postane svesna prisustva stresora;

2. *Faza mobilizacije* (f aktivnog suprotstavljanja) – suprotstavljanje stresoru da bi se izbeglo njegovo delovanje i posledice.

3. *Faza sloma licnosti* (faza iscrpljenja i dezintegracije) - slabe kompenzatorni mehanizmi => rasejanost, nemogucnost koncentrisanja...

Etiologija: -odgovornost za bezbednost ljudstva;

-odgovornost za druge ljude;

-odgovornost za materijalne vrednosti (npr. rad sa skupom opremom);

-poslovi za izolovanim skupim mestima;

-zamorni kontakti sa ljudima;

-repetitivni monotoni posao;

-nametnuti ritam rada;

-ogranicenje slobode i inicijative u poslu;

-poslovi sa zahtevom za brzo obavljanje posla;

-faktori radne sredine (buka, prasina, hemikalije);

Klinicka manifestacija profesionalnog stresa:

1. " *sagorevanje na poslu* " – vezan za ljude koji su u toku rada izloženi emocionalnim faktorima (lekari, prosveta, usluga...). Manifestuje se emocionalnom tuposcu, depersonalizacijom i nemogucnoscu samorealizacije novih obaveza.

2. *Tehnostres* – disproporcija razvoja tehnike i mogucnosti radnika da to prati. manifestuje se poremećajima vegetativnog nervnog sistema.

Psiholoske metode za sprečavanje pojave stresa:

-profesionalna selekcija osoblja;

-pravovremeno i potpuno obavestavanje pojedinca o mogućim stresorima na radnom mestu, o kvalitetima stresora i kako se od njih zaštititi.

Fiziologija stresa: 1. Hipotalamus-adenohipofiza – kora nadbubrega (ACTH, kortizol);

2. Hipot.-vegetat. nervni sistem-srč nadbubr. (Ach, noradren, adren.)

⇒ *promene u stresu*; - Sy ↑ svoj tonus (masivna aktivnost):

• celularni metabolizam ↑ ;

• glikemija ↑ ;

• preraspodela krvi u organozmu;

• TA ↑ ;

• organi se draže – direktno (preko Sy)

- indirektno (hormoni srzi nadbubrga).

2. Alergijski alveolitis

Alergijski alveolitis je zapaljenska reakcija terminalnih bronhiola, alveola i plucnog intersticijuma, kao posledica senzibilizacije na razne organske alergene. Javlja se kod radnika na vrsenju zita, odgajanju pecuraka, prasinom paprike, kod onih koji rade se dlakavim zivotinjama, dolaze u kontakt sa urinom pacova...

Etiopatogeneza:

-udisanje cestica organske prasine ciji je precnik <5µm (ne prodiru do alveola) => *farmerska pluca*

-udisanje zivotinskih proteina;

Patogeneza: -Urodjeni poremećaj u funkciji makrofaga;

-Defekt inhibisucih T Ly=> ↑ Thelper => degranulacija mastocita;

-B Ly stvaraju precipitirajuca At;

-Alergijska reakcija III tipa;

Kl.sl. I *Acc oblik* – naglo, nekoliko sati po izlaganju alergenu. Nastaje 24-48 po prekidu ekspozicije (kasalj, malaxalost, bolovi u misicima).

Objektivno: cijanoza + kasnoinspirijumski pukoti.

II *Sub acc oblik* – blazi simptomi.

III Chr oblik – vrlo blagi simptomi.

- Rtg:** -*Acc* – cvorici 1-3 mm u vrhovima i pri bazama pluća;
-*Sub acc* – u predelu hilusa infiltrati kao matirano staklo;
-*Chr* – sacasta pluća => difuzna fibroza;

Ispitivanje plućnih f-ja: restriktivni poremećaji sa $\downarrow O_2$ i $\uparrow CO_2$;

Dg: Potvrđuje se serološkim i imunološkim testovima i biopsijom pluća.

Th: Prekid izlaganju alergenima + kortiko Th.

ORS: Ne mogu da rade na radnim mestima na kojima su izloženi prasini na koju su preosetljivi.

3. Profesionalna toksikologija zive

Hg (IIb) na sobnoj tu tečnom stanju. Jedinjenja zive mogu biti:

- neorganska: sulfid, kalomel, nitrat, fulminat;
- organska: metilHg, etilHg;
- sa metalima gradi legure: amalgam (Ag, Au, Sn)

Izvori ekspozicije: -prerada rude – cijano barit;
-proizvodnja Cl (Hg se koristi kao katoda);
-proizvodnja termometara, barometara;
-upotreba Hg hlorida u zaštiti semena;
-organska jedinjenja u proizvodnji pesticida i boja;

Toksokinetika:

- apsorpcija:* pluća, GIT – organska i koža (org preko folikula dlaka i lojnih zlezda);
- metalna ziva pretežno u Er, prolazi kroz placentu i hematoencefalnu barijeru;
- deponovanje* najviše u distalnom delu proksimalnih tubula bubrega.

Deponovanje zavisi od dužine lanca slobodnih radikala:

- Dugi lanac (arilna jedinjenja) brzo se metabolisu u jetri;
- Kratak lanac (alkilna jed) sporije se metabolisu, talože se uglavnom u Er. liposolubilna su pa prodiru u CNS i imaju afinitet za subkort. strukture malog mozga;

- eliminacija:* -preko bubrega: elementarna Hg, org i neorg jedinjenja dugih lanaca, poluzivot 37-60 dana;
- preko GITa: organska jedinjenjakratkih lanaca u bliku konjugata sa glutationom. Poluzivot 70-90 dana.

-*toksodinamika:* -Inaktivacija enzima koji imaju SH grupe –npr dehidrogenaze (zbog nastanka merkaptida)=> povećana peroksidacija lipida=> oštećenje ćelijske membrane; neurotoxicni efekti;

Kl.sl. 1. Acc trovanje:

- nadražajni kasalj, dispnea, bol u grudima, hem. intersticijalni pneumonitis;
- osećaj metalnog ukusa u ustima, malaksalost, slabost, krvave stolice;
- posle 3-4 dana promrne na sluzokozi usne duplje (gingivitis, stomatitis, faringitis) i ulcerozna forma;
- neorg. jedinjenja imaju lok. korozivno dejstvo zbog koagulacije proteina;

2. Chr trovanje:

- nespecificni simptomi
- orofaringealni sy nastaju postepeno - metalni ukus u ustima, hiperslivacija, zivin rub (tackasta prebojenost), klimanje i ispadanje zuba;
- neuropsihicki sy – nespecificne astenovegetativne promene–umor, slabost;
 - tremor - prvo kapci pa jezik, zatim intencioni;
 - eretizam – izražena razdražljivost;
- U slučaju trovanja organskim jedinjenjima sa radikalima kratkih lanaca, nema orofaringealnih sy i eretizma;
- Atkinsonov znak – merkuralentis- braonkasti reflex sociva usled nakupljanja Hg u njemu. Javlja se bilateralno i odrazava se više godina po ekspoziciji.

Bioloski monitoring: -*Acc trovanje*=> ↑konc Hg u krvi;
-*CHR tr.* - Elementarna Hg i org i neorg. jedinjenja sa dugim lancima=> ↑ konc Hg u urinu;
-org. jedinjenja sa kratkim lancima=>↑ konc Hg u krvi

Th: -*Acc trovanje:* BAL, simptomatska i antisok Th;
-*Chr trovanje:* D-penicilamin;

4. Ostecenje oka jonizujucim i nejonizujucim zracenjem

Nejonizujuce zr.: 1. *UV zr* - *Acc:* konjuktivitis i fotokeratitis;
-*Chr:* planocelularni Ca konjuktive;
2. *IC zr.* – ostecenje roznjace, duzice, sociva i mreznjace;
3. *Mikrotalasno zr* - ”vrucе tacke” u oku – zamucenje prvo dela, pa celog sociva- MT katarakta;

Jonizujuce zr. – u okviru Chr radiacionog sy;
-Acc radiaciona katarakta – radiaciona povreda (velika doza direktno na dno)
-Radiaciona pre senilna katarakta – chr progredijentna bolest pri kumulativnoj dozi > 150mSy, kod radnika ispod 50 god. starosti.
Patogeneza: -Nestoh. efekat – 150 mSy => denaturacija proteina i subkapsularno zamucenje.
-Stoh. efekat – mutacije u epitelnim celijama sociva i nemogucnost da se odrzi providnost sociva.

1. Zamor

IX

Zamor je fenomen koji nastaje kao psledica aktivnosti organizma u celini ili organskih sistema, pri svladjivanju razlicitih vrsta opterecenja iz svakodnevnog zivota, ili opterecenja definisanih zahtevima rada. Zamor opominje organizam da treba da prekine aktivnost zbog prekomernog opterecenja i mogucih posledica. Znacajna karakteristika je reverzibilnost.

Teorije nastanka zamora:

1. *Teorija promene hronaksije:* posle svake depolarizacije javlja se period apsolutne ili relativne refraktnosti (nijedna ili samo suprapragonalna druz moze da izazove depolarizaciju);
2. *Teorija ugusenja:* disproporcija izmedju potrebe za O₂ i aerobnog kapaciteta organizma;
3. *Teorija iscrpljenja:* utrosak ATP, ADP, CP i glikogena;
4. *Teorija Intoxikacije:* zbog nedostatka O₂, dominira anaerobni metabolizam => nagomilavanje laktata i piruvata;

Objektivni znaci zamora misica: -usporavanje misicne aktivnosti;
-nespretni pokreti;
-spontane pauze;
-↑ traumatizma na radu;

Zamor pri umnom radu se objasnjava aktivacionom teorijom: Inhibicija centara koji su pri radu bili duze excitirani.

Simptomi umnog zamora: -sporije i konfuznije rasudjivanje;
-opadanje intelektualne funkcije;
-promena raspolozenja;

Premor je chr zamor, koji nastaje ako organizam na zamor ne reaguje adekvatnim odgovorom. Premor je patoloska pojava i negativan efekat rada, on nije reverzibilan, kao zamor, za 24h.

Znaci premora: -↑povecana razdrazljivost i neuroticno reagovanje;
-gubitak interesovanja za rad i okolne dogadjaje;
-gubitak apetita, TM↓ i ↓otpornosti organizma;

Odmor je odbrambeni mehanizam koji stiti od premora. Potpuno se restituise sve funkcije koje su u toku rada izmenjene i nadoknadjuje se O₂ i hranljive materije. Odmor se moze koristiti spontano ili planirano i biti aktivan ili pasivan. Organizacija rada mora da bude takva, da omoguci pauze radnicima pauze onda kada su umorni, jer se tako smanjuje traumatizam i povecava efikasnost rada. Ukoliko je neophodno koriscenje planske organizacije, bolji efekat se postize kracim a cesim pauzama.

Kod duzeg dinamicnog rada velikih misicnih grupa, najbolji je *pasivan odmor* (vreme zavisi od tezine i trajanja rada koji je doveo do zamora). Kod dinamicnog rada manjih misicnih grupa, statickog i umnog rada, bolji je *aktivan odmor* – odmor antiopterecenjem (rad se ne zaustavlja, vec ga obavljaju druge misicne grupe).

2. Profesionalno trovanje pesticidima

Pesticidi su supstance ili smese supstanci, namenjene prevenciji, usitavanju, suzbijanju ili smanjenju kolicine stetocina (insekti glodari, gljive korov i dr. forme izuzev mikroorganizama koji zive na ili u coveku ili zivotinjama).

Podela: I Prema nameni:

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1. Akaricidi (grinje); | 6. Arbocidi (drvenaste biljke); |
| 2. Insekticidi; | 7. Momscidi (puzevi); |
| 3. Fungicidi; | 8. Rodenticidi (glodari); |
| 4. Nematocidi; | 9. Fumiganti (sterilizacija); |
| 5. Herbicidi; | |

II Prema hemijskom sastavu:

1. Neorg. i metal-organska jedinjenja (As₂O₃, CuSO₄...)
2. Alkaloidi (nikotin)
3. Halogeni derivati ugljovodonika (DDT, aldrin, lindan)
4. Homolozi i derivati benzena (nitrofenol, nitrikrezol, ksilen...)
5. Organofosfati (malation, paration)
6. Karbamati (cineb, ciram)
7. Triazini (atrazin, aziprotin...)
8. Dipiridili (parakvat, dikvat)
9. Ostalo (kumarin, varfarin...)

III Prema toxicnosti:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1.a) Extremno opasni; | 2. Umereno opasni; |
| 1.b) Visoko opasni; | 3. Malo opasni; |

Izvori ekspozicije: 1. Pri sintezi; 2. Formulacija pesticida;
3. Magacini i poljoprivredne apoteke; 4. Primena pesticida;
5. Stanovnistvo pri upotrebi proizvoda;

Toxokinetika:

-*Apsorpcija:* - pluca, koza;

-Lipofilna organofosfatna jedinjenja imaju afinitet za masno tkivo i CNS, ali ne maju tendenciju kumulacije. Eliminise se urinom u vidu fenola i alkil-fosfata;

-Lipofilna organohlorna jedinjenja se akumuliraju, zbog sporog metabolizma;

Toxodinamika:

-Organofosfati i karbamati inhibiraju Ach-esterazu (organofosfati – ireverzibilno; karbamati –reverzibilno;

-Organohlorati excitiraju CNS;

-Alkaloidi remete funkciju neuronskih membrana;

-Antikoagulantni rodenticidi inhibiraju vitamin K-reduktazu =>i sintezu 2,7,9,10 FK

♦ **Organofosforni pesticidi:** insekticidi, fungicidi, nematocidi.

Toxokinetika i toksodinamika:

-Nemaju tendenciju akumulacije u organizmu i izlucuju se urinom u prvih 24h.

-Inhibiraju Ach-esterazu usled reakcije estarskiog mesta AchE sa fosfatnom grupom organofosfata (ireverzibilna inhibicija – za potpunu reaktivaciju AchE potrebno je 100 dana);

Kl.sl. –Nadrazaj M – Rc=> mioza, bronhokonstrikcija, bradikardija, povraćanje, abdominalne kolike, ↑ lucenje egzokrinih zlezda;

-Nadrazaj N – Rc => ↑TA, tahikardija, fascikulacije i fibrilacije misica, tonicko-klonicki grcevi i paralize;

Dg: -Na osnovu aktivnosti Ach – esteraze (tako se vrsi i ORS)

-blago trovanje >50%; -srednje tesko 30-40%; -tesko – smrtni ishod <5%;

Th: 1) Atropin – Dg doza = 1mg i.v.; Th doza 2-4 mg na 15-20 min;

2)Pralidoxim - U cilju reaktivacije AchE (1-2gr u prva 24h).

3. Bisinoza pluca

Bisinoza je chr oboljenje disajnih organa, uzrokovano udisanjem prasine vegetabilnog porekla (radnici na preradi lana, pamuka, jute i konoplje).

- Usled alergijske reakcije, dolazi do snizenja lumena malih disajnih puteva, po tipu kasnog imunoloskog odgovora, ili direktnim delovanjem moze doci do opstrukcije.

- Favorizujuci faktori: -duvanski dim;

- Infekcija disajnih puteva;

Kl.sl. –“Ponedelnicna dispnea” – tegobe se javljaju prvog dana po povratku na posao (posle vikenda, odmora, bolovanja): suv kasalj, otezano disanje, stezanje u grudima i neznatan ↑t⁰. Narednih dana tegobe se postepeno smanjuju.

Patohistoloski nalaz: -Bronh – metaplazija epitela;

-Pluca – okrugla telasca sa cesticama prasine i bez fibroze.

Th: -Prekid ekspozicije

-β₂ –agonisti, antihistaminici, kortiko – Th.

ORS: U pocetku prekid ekspozicije omogucava rad na mestima gde nema kontakta sa iritansima, a u izrazenim stadijumima radna sposobnost je limitirana i za fizicke aktivnosti.

4. Vrste jonizujuceg zracenja i primljene doze

Jonizujuce zracenje je svako zracenje, koje pri prolasku kroz materiju jonizuje njene atome i molekule. Moze biti:

1.*Direktno* – naelektrisane cestice (Z= p⁺ + e⁻; A= p⁺ + n⁰);

2.*Indirektno* – x i γ zracenje (izazivaju nuklearne reakcije cija je posledica jon.zr.);

Izvori: -*Otvoreni* – radioaktivna supstanca nije zasticena od rasipanja po okolini);

-*Zatvoreni* – radioaktivna supstanca je mehanicki zatopljena ili inkapsulirana);

Ozracivanje moze biti: -*spoljasnje* –izvor van tela

-*unutrasnje* - izvor u telu

Efeki: 1. Nestohasticki (dozno zavisni)- postoji prag primljene doze;

2. Stohasticki – mutageni i kancerogeni efekat.

Radioaktivnost: Nuklidi su razliciti tipovi atomskih jezgara. Izotopi imaju isti broj p⁺, a razlicit broj n⁰.

Postoje: - stabilni; -nestabilni – spontana transformacija jezgra, pri cemu se emituje α,β i γ zracenje, a cilj je stvaranje stabilnog nuklida.

Vrste zracenja:

1. α - cestice (2p⁺, 2n⁰), mala prodornost (u vazduhu nekoliko cm, u tkivu 50μm). Zastita: list papira (opasna je unutrašnja kontaminacija).

2. β - zracenje – emisija e⁻ iz nestabilnog jezgra.

-β⁻ raspad – n⁰ = p⁺ + β⁻ + antineutrino =>Z raste za 1

-β⁺ raspad – p⁺ = n⁰ + β⁺ + neutrino => Z se smanjuje za jedan 1

elektroni slabije jonizuju od α cestica, ali su prodorniji (vazduh – oko 10m, tkivo – nekoliko cm).

Neutonsko zracenje je snop slobodnih n⁰, koji indirektno jonizuju materiju.

Rtg ili x- zranci su prodorni EM zranci (21-150 kV napon u Rtg cevi), glavni

mehanizam njihove apsorpcije je interakcija sa e^- , koji bivaju izbaceni sa putanje. Poticu iz atomskog omotaca.

3. γ - zracenje – potice iz jezgra, vrlo je prodorno ali slabo jonizuje.

Izvori zracenja:

1. *Prirodni* – kosmicko zracenje (intenzitet raste sa nadmorskom visinom);
-ostaci sagorevanja uglja i nafte, vestacka djubriiva;
2. *Tehnoloski* – radionuklidi nastali pri nuklearnim probama;
-nuklearni otpad; -nuklidi koji se koriste u medicini;

Fizicke velicine:

1. *Expoziciona doza* (C/kg)- primenjuje se u slucaju fotonskog zracenja.

2. *Apsorbovana doza* ($D=dE/dM$)–energija zracenja koju apsorbuje jedinica mase.
Jedinica je Gy = J/kg;

3. *Ekvivalentna doza* ($H_T = \sum D \cdot W_R$) – definisana za posmatrano tkivo
(W_R =tezinski faktor zracenja, fak. kvaliteta:1-20; pri cemu je 1 za e^- i fotonsko zracenje, a najveći je za α cestice. Jedinica je Sy = J/kg;

4. *Tezinski faktor za tkivo* W_T - relativni doprinos tog tkiva u ukupnoj steti nastaloj od stohastickih efekata kada je celo telo ravnomerno ozraceno
 \Rightarrow Efektivna doza $E = \sum H_T \cdot W_T$.

5. *Aktivnost radioaktivnog izvora* – odredjena je brojem spontanih raspada atoma u jedinici vremena. Jedinica : 1 Bq = 1.
Specifčna aktivnost= aktivnost jedinice mase (Bq/kg) ili zapremine (Bq/m³)

6. *Vreme poluraspada* ($T_{1/2}$) - vreme potrebno da se aktivnost izvor smanji na $\frac{1}{2}$.
Zavisi iskljucivo od osobina nuklida. po isteku $10 T_{1/2}$ raspad je završen.

7. *Biolosko vreme poluizlucivanja* (T_b) vreme potrebno da koncentracija unete supstance padne na $\frac{1}{2}$.

Monitoring jonizujucega zracenja:

1. *Film dozimetri* – izašli iz upotrebe.

2. *Termoluminiscentni dozimetri* – LIF u kristalnoj resetki zadržava e^- izbacene iz putanje pod dejstvom radijacije. Zagrevanjem resetke oslobadja se energija u vidu svetlosti, koja se meri na citacu. Rezultati se izrazavaju u jedinicama apsorbovane doze (Gy). Ovi dozimetri se koriste u licnoj dozimetriji i za odredjivanje doze koju primaju pacijenti.

Mere zastite: 1. Skratiti vreme izlaganja;
4. Povecati udaljenost od izvora;
5. Zastitni ekran i LZS;

Odredjivanje max propustenih doza:

1. *Profesionalno izloženi* – godisnja E doza:

- za celo telo do 50mSy;
- za očno socivo i hem. organe 150mSy;
- koza, sake, stopala 500mSy;

2. *Opsta populacija* – 10x manje doze.

Preventivno merenje radioaktivnosti izvora – 1 godisnje kontrola zastite oko izvora.

LZS: -Za fotonsko zracenje – olovne kecelje, naocare, rukavice.

-Za β zracenje – gumene rukavice, staklene naocare, paravani.

-Za α cestice – u slucaju otvorenih izvora – licna higijena da bi se sprecila interna kontaminacija.

U zoni jonizujucega zracenja ne rade mladji od 18 god., osobe sa hematoloskim oboljenjima, oboljenjima sociva i malignitetima!

1. Zahtevi rada

X

Zahtevi rada podrazumevaju karakteristike posla, izražene osobinama ličnosti radnika. Time oni predstavljaju biološku odrednicu, koja definiše kategoriju i stepen opterećenja radnika na radnom mestu, kao i kvalitet stetanosti radnog mesta koja deluju na radnika, izražava zahteve tog radnog mesta i konkretnog rada.

-Predmet interesovanja su fiziološki zahtevi rada (zahtevi za čije se ispunjenje ulaze napor koji ne prevazilazi fiziološke okvire).

Podela zahteva rada:

1. Zahtevi za pojedinim funkcijama organizma;
2. Zahtevi za određenim starosnim granicama;
3. Zahtevi za određenim polom (težak fizički posao, smenski rad, hemijska industrija, veća zaštitna uloga kože kod muskaraca).

-Samo uskladenost zahteva radnog mesta i fizioloških sposobnosti čoveka omogućuje da rad ostane fiziološka kategorija, da se izbegne zamor i nezadovoljstvo i obezbedi optimalna efikasnost.

-Pored fizičkog rada na radnika deluju i brojna senzorna i psihološka opterećenja, kao i faktori radne sredine (mikroklima, fiz., hem., i biol. faktori u njoj, radno vreme, režim rada i odmora, dizajn i konstrukcija pribora za rad, radnog mesta i radnog prostora, odnosi u radnoj grupi, odgovornost, kompjuterizacija...).

2. Azbestoza pluća

Azbestoza je difuzna intersticijska fibrozna bolest pluća, izazvana inhalacijom azbestnih vlakana. Azbest je prirodni silikatni materijal, kristalne i vlaknaste strukture SiO_2 vezan sa Mn, Pb, Ca, Na). Javlja se u dva oblika:

1. Serpentinski – hrizotil ili beli azbest.
2. Amfibolni – krocidolit (plavi azbest), amozit (braon azbest), termolit, aktinolit.

Izvori ekspozicije:

- Rudnici azbesta (Strugari kod KG i Korlace kod Boljevca);
- Industrijska prerada azbesta (zaštitna odeća, platno na dasci za peglanje);
- mesa se sa cementom (krov, izolacija);

Patogeneza: -Imunološki mehanizmi – makrofagi ne fagocituju vlakna duža od $8\mu\text{m}$, već ona perzistiraju u tkivu i stimulišu fibroblaste na dalju produkciju kolagenih vlakana. Pokazuju tendenciju progresije sporije nego kod silikoze).

Kancerogenost azbesta: Povezana je sa tipom (krocidolit), koncentracijom, načinom ulaska u organizam i dimenzijom vlakana. Per os unos ne dovodi do raka.

Patohistologija: -*Fibrozne reakcije* – u početku više u donjim reznjevima, a perihilarno retko. Fibrozne ploče su retke na pleuri, prikardu i dijafragmi (azbestna telasca – azbestna vlakna obložena proteinskim omotacem – vretenasta i na krajevima nalik buzdovanu).

Kl.sl. –Dispneja i neproduktivan kašalj, kasnije sluzavo gnojno sputum;

- Kasnoinspiratorni pukoti;
- Pleuralni izliv (kada se pojavi – posumnjati na mezoteliom);
- Dokaz ekspozicije je 10-30 azbestnih telasaca u sputumu;
- Plućna funkcija je najosetljiviji test, poremećaj pO_2 (prvo pri naporu);

Rtg: -Trakasta zasencenja u donjim plućnim poljima (označavaju se sa s,t,u)

- Pleuralne ploče i zadebljanja (cesce na levoj strani);

Komplikacije: -HOBP, emfizem;

- Mezoteliom, bronhogeni Ca=> leće se komplikacije!

3. Profesionalna toksikologija kadmijuma

Kadmijum (IIB grupa) je mek srebrnasti metal, koji oksidise na vlažnom vazduhu i gubi sjaj. Sagoreva crvenom plamenom, lako se rastvara u kiselinama dajući soli: halogenidi, cijanidi, nitrati, sulfati, sulfidi i karbonati.

Izvori ekspozicije: -U prirodi u vidu minerala grinokita;

-Profesionalna ekspozicija u toku prženja rude;

-Stanovništvo – kontaminirana hrana i pušenje;

Toxokinetika:

-Kod profesionalno izloženih, inhalacija je glavni put;

-Depoi: bubrezi, jetra, misici (vremenom prelazi iz jetrinih u bubrežne depoe), u tkivima je vezan za metalotioneine;

-Poluzivot: 15-30 godina;

Toxodinamika:

-Veliki afinitet za SH- grupe proteina;

- **Antagonizam Cd i Zn;**

Kl.sl.

-U slučaju inhalacije dimova:

-manjih koncentracija => metalna grozni

-većih konc.=> pneumonitis, pneumonija, edem pluća;

-Pri ingestiji: muka, gadjenje, povraćanje, prolivi;

-Dugotrajna ekspozicija: prva manifestacija toxicnih efekata je ostećenje bubrega (asimptomatska proteinurija), a posledicno nastaju osteoporozna i osteomalacija.

Javljaju se i emfizem (osnovna karakteristika je kasnije simptoma u odnosu na razvoj bolesti), zuta prebojenost zuba i anosmija;

-Cd je svrstan u I grupu humanih kancerogena (↑rizik od Ca pluća i prostate);

Bioloski monitoring:

-Procena intenziteta ekspozicije, obavlja se na osnovu određivanja Cd u krvi i mokraci. U proceni velicine depoa koristi se petodnevni test mobilizacije helatima (CaNa₂ EDTA);

Th: - CaNa₂ EDTA u sporij infuziji;

ORS: -Na osnovu koncentracije Cd u bioloskom materijalu, na osnovu proteinurije;

4. Akutna radiaciona bolest

-Skup simptoma i znakova u toku 6-nedeljnog perioda posle ozracenja ljudi dozom > 0,5Gy u kratkom vremenskom periodu – nekoliko h do 1-2 dana.

Izvori ekspozicije:

-Nuklearni akcident na reaktorima, akceleratorima i nuklearnim centralama

-Radio – th;

-Proizvodnja i primena nuklearnog oruzja;

-Eksplozija atomske bombe;

-Neppravilna distribucija radioaktivnog otpada;

-Nuklearne probe i experimenti.

Patogeneza:

-Ostećenje membrane celije;

-povećana propustljivost zidova krvnih sudova;

-poremećaj sprovodljivosti;

-hemoragijska diateza;

-hipovolemija i acidoza;

-inhibicija enzima;

-insuficijencija hematopoeze;

-zaustavljanje deobe celija – za depresiju pluripotentne celije –1Gy, za matičnu celiju, granulocitne i monocitnu lozu –1,6 Gy, za mijeloblast 2,4 Gy. Ostali

prekursori i zrele cel. su radiorezistentni, jer se ne dele i odgovorni su za nastanak inicijalne, tranzitorne leukocitoze, jer ubrzano sazrevaju i ulaze u cirkulaciju.

- *Eritroblast* – najosetljivija celija od prekursora, ali se anemija ne ispoljava duze, zbog zivotnog veka Er (120 dana). Anemija se moze javiti ranije pri visokim dozama (>6Gy), zbog acc intravaskularne hemolize, ili pri manjim dozama (4-6 Gy) zbog hemoragije u GIT-u.
- *Trombociti* ↓ - posle 2-3 dana zbog ostecenja megakariocita, to doprinosi razvoju hemoragijskog sy.
- *Limfociti* – najosetljivija zrela celija (ostecenje DNK – hrom. aberacije i mikronukleusi u Ly => stvaranje binuklearnih Ly);
- *Maticne celije crevnog epitela* – degeneracija, nekroza, deskvamacija (plazma ulazi u lumen creva, a bakterije u krv, zbog praznih prostora izmedju crevnih resica);
- *Celije respiratornog trakta* – postradiacioni mukozitis (gumasta sluz, a ispod je erozija sluznice);
- *Epiderm i adneksi kože* – 3 Gy => epilacije, eritema, dehidracije i deskvamacije; 3-6 Gy => erozija kože; > 10 Gy => ulceracije i nekroza (moguca gangrena i amputacija distalnih falangi ili cak celih ekstremiteta);

Kl.sl.

doza	prodromalni stadijum	latentni stadijum	manifestni stadijum
1-3 Gy	anoreksija, nauzeja povracanje	pogodjene celije u krvi	infekcija
4-6 Gy	povracanje, malaxalost, zamaranje	pogodjene celije u kostnoj srzi	hemoragijski sy
7-10 Gy	dijareja (tecne, krvave stolice), alopecija	aplazija, acidoza	intoksikacija – endogena sepsa

- >10 Gy=> sve manifestne bolesti pocinju odmah: poremećaj svesti, KVS-lezije, ascites, na kozi: eritrm, ulceracije i opekotine II stepena.

Dg: 1. Klinicka slika

2. Fizicka dozimetrija => TDL za merenje ekspozicionih i apsorbovanih doza.
3. Biodozimetrija: -radioaktivnost urina (α i γ spektrometrija)
-analiza hromozomskih ostecenja;

Th: - th infekcija, simptomatska th, th hemoragijskog sy, transplantacija kostne srzi, th faktorima rasta maticnih celija;

- istovremeno se sprovodi i dekontaminacija:

1. *Interna* – eliminacija radionuklida pri internoj kontaminciji (pored spolj. ozracivanja postoji i udisanje)
2. *Spoljasnja* – vodom, blagim sapunom, mekom krpom.

1. Termoregulacija u toku rada – rad u uslovima toplotnog diskomforta

XI

Termoregulacija je fizioloski proces kojim se t^0 održava u uskim granicama i kod čoveka izmerena ispod pazuha iznosi 36,1-37,2⁰C – termicka homeostaza, izotermija.

Zahvaljujuci tome temperatura u toku dana neznatno varira, zavisno od bioloskog ritma, temperature zivotne ili radne okoline i intenziteta fizickog rada.

U odnosu na t^0 , razlikuju se dva dela organizma:

1. spoljasnji deo (koza, misici, sluzokoza, sluzokoza gornjih respiratornih puteva), podlozni su kolebanju - 29,5-33,9⁰C;
2. Unutrasnji deo – jezgro ima stalnu temperaturu – 37,8-38⁰C;

$$M = E \pm R \pm C \pm K \pm W \pm S$$

M – intenzitet toplotne produkcije; K – odavanje toplote konvekcijom;
E – odavanje toplote isparavanjem; W – toplota oslobodjena pri radu;
R – odavanje toplote zracenjem; S – toplota akumulirana u organizmu;
C – odavanje toplote prevodjenjem; (S=0 toplotni bilans je uravnotezen $t^0 = \text{const}$)

Mehanizmi termoregulacije:

1. **Nervno-reflexne reakcije** (Rc za hladnocu ima vise i smesteni su povrsnije);

2. **Tiroidea i nadbubreg;**

3. **Hemijska termoregulacija** (prilagodjavanje intenziteta metabolizma trenutnim potrebama i akutnoj situaciji u spoljasnjoj sredini).

Moze biti: a) nevoljna (spontani tonicko-klonicki grcevi) i b) voljna (povecavanje fizicke aktivnosti u cilju povecanja metabolizma, a samim tim i termogeneze). Oksidacijom organskih materija u aerobnim uslovima raste CO₂ i H₂O i toplota.

4. **Fizicka termoregulacija:** - Radijacija- svako telo koje ima $t^0 >$ od apsolutne nule (-273⁰C) odaje je okolini putem zracenja. Energija tog zracenja proporcionalna je t^4 . Telo odaje IC-zrake. Termicka ravnoteza se uspostavlja, kada se izjednače t^0 tela i okoline, pri čemu je kretanje toplote uvek usmereno sa tela vise na telo nize t^0 .

- Kondukcija – direktno prevodjenje energije, tj. toplote sa tela vise na telo nize t^0 . Intenzitet prevodjenja zavisi od velicine dela tela izlozenog okolini i koeficijenta toplotne provodljivosti (najveci je za cvrsta tela);

- Konvekcija – fenomen zagrevanja molekula vazduha koji se nalaze neposredno uz površinu kože (sloj vazduha je debljine 2-8mm). zagrejani molekuli odlaze sa površine kože, a hladni padaju na površinu (kruženje molekula vazduha u slojevima koji su najblizi površini kože). Ovaj fenomen se odvija i na nivou organa za disanje;

- Isparavanje – jedini način za odavanje toplote kad je t^0 organizma jednaka ili visa od okoline. Odigrava se i na vidljivim sluzokozama. Isparavanje 1gr HO dovodi do gubitka energije od 0,6 kCal/gr (2,5 kJ/gr);

- Rad u neadekvatnim toplotnim uslovima zahteva postepeno privikavanje – *aklimatizaciju* (traje 3-4 nedelje, u zavisnosti od individualnih osobina organizma i velicine toplotnog stresa).

- Adekvatna tolerancija ekstremnih temperaturnih razlika moze se postici treninzima u termickim komorama.

2. Profesionalna toksikologija olova

To je sivkasto beli metal (tvrdoca se povecava dodatkom antimona, As, Cu). Obicno je dvovalentan, jer su 4-valentna jedinjenja nestabilna. Rastvara se u kiselinama, a na vazduhu lako oksidise.

Izvori ekspozicije: - Najopasniji su Pb-oxidi (pri topljenju Pb)

1. Prerada Pb ruda: galenit, cerusit, anglezit;
2. Proizvodnja akumulatora;
3. Klasicni benzin (olovna alkilna jedinjenja se dodaju kao antidetonatori);

4. Zastita od korozije (olovni tetra oxid – minijum);

5. Grncarska industrija (olovni dioksid);

- Toksokinetika:**
- Apsorpcija* - inhalacijom, ingestijom, kroz kozu;
 - Transport* – Er 95%, protein plazme 4%,
-jonizovano Pb 0,3-0,4% (odgovorno za toxicne efekte);
 - Distribucija* – kosti 95% - ireverzibilna frakcija vezana za korteks
- reverzibilna frakcija vezana za medulu
-krv 2%, parenhimatozni organi;
 - Eliminacija* - preko bubrega 76%, GIT-a 16%, znoj, mleko, kosa, nokti, zubi.

Toxodinamika:

1. Vezivanje za SH- grupe => stvara merkaptide;
2. Inhibicija enzima;
3. Poremecaj sinteze hema => ↑proto i koproporfirina u Er, plazmi i urinu;
4. Inhibicija pirimidin-5-nukleotidaze => bazofilne punktacije u eritroblastima;
5. Peroksidacija lipida;
6. Hemoliza Er => sideroblastna anemija;
7. Neurotropno dejstvo:-encefalopatija (ostecenje kapilara i ↑ propustljivosti)
-masivna aksonalna degeneracija-na PNS sa
izrazenim promenama na rukama (neurotoxicno dejstvo
aminoleinske kis., koja autoooks. stvara slobodne radikale.
8. Nefrotoxicno dejstvo;
9. Ostecenje hepatocita;
10. Izrazit afinitet za kosti (↑ aktivnost steoklasta);
11. Pojava olovnog ruba na desnim – talozenje PbS;

Kl.sl. I – nespecificzni simptomi: nesanica, malaksalost, razdrazljivost, ↓ apetita, bolovi u zglobovima i misicima;

- nespecificni znaci: -olovno bledilo – spazam krvnih sudova;
-olovni rub – duz donjih sekutica i ocnjaka;

II – Ispoljena kl.sl.: 1.GIT oblik –olovne kolike, pracene mukom i povracanjem trbuh uvucen i zategnut, bol slabi pri dubokoj palpaciji. Puls↓, TA↑.

2.Neuromuskularni oblik –pareze i paralize obicno na rukama. Najvise zahvaceni misici, koji su najangazovaniji pri radu. Najcesci je radijalni tip ostecenja, sa slaboscju extenzora.

III – Encefalopatski oblik:

Bioloski monitoring:

1. Pb u krvi i urinu (bioloski marker ekspozicije);
2. δ-aminoleinska kis. u urinu, koproporfirin u urinu;
3. Protoporfirin IX u Er (↑ukazuje na raniju ekspoziciju);
4. Dehidrataza δ-aminoleinsk. kis. (↓ukazuje na skorju ekspoziciju);

Th: Promene su uglavnom reverzibilne.

- Provocirano povracanje, CaNa₂ EDTA (kod chr); BAL–dimerkaptol (encefalopatija), D-penicilamin, Ca-glukonat (olovne kolike)

3. Profesionalni hronicni opstuktivni bronhitis

Chr bronhitis podrazumeva kasalj i iskasljavanje min. 3 meseca godisnje u poslednje 2 godine. Postoje tri vrste:

- *Mukoidni(pusacki)* – prevalenca 15-30% - bronhitis simplex;
- *Mukopurulentni (infektivni)* ;
- *Opstuktivni* – prevalenca 10-12% => cesci kod muskaraca u 5. i 6. deceniji, u soc. strukturama koje su i zlozene teskom radu.

Etiologija i patogeneza:

- Duvanski dim (nikotin, CO, CO₂, Cd =>rastvaraju elasticne strukture i surfaktant);
- Aerozagadjenja (Cl₂, NH₃ => bronhospazam i hipersekrecija);
- Profesionalni faktori (prasine, gasovi, pare metala =>↑sekrecije, ostecenje mukocilijarnog transporta);
- U zivotnoj sredini: dim i SiO₂;
- Virus influence;

Patohistologija:

- Hipersekrecija i hiperplazija mukosekretornog aparata;
- Atrofican oblik sa metaplazijom (nastaje dugom delovanjem proizvodne prasine);

Kl.sl.

- Kasalj i iskasljavanje, bol u grudima, dispnea;
- Objektivno: proizveden expirijum, vizing, eritrocitoza, znaci emfizema;
- Rtg: povecana sudovna sara, mrljaste senke;

Plucna f-ja:

- Opstrukcija sitnijih disajnih puteva;
- FEV₁/Vc↓ (M:<88%; Z:89%), u tezim slucajevima FEV₁ <50%;
- Telesna pletizmografija – povecan endobronhijalni otpor;
- parcijalni pritisci gasova su normalni (u naporu:↓pO₂; ↑pCO₂);

Priznavanje bolsti profesionalnim:

1. Oboleli radi na mestima na kojima dolazi u kontakt sa iritirajucom prasinom najmanje 10 godina;
2. Postoji min. klinicka slika HOBP (FEV₁ <50%);
3. Spirometrijski nalaz pri zaposljavanju je bio normalan;
4. Dokaz o progresiji bolesti tokom rada;
5. Dokaz da je osoba oduvek nepusac;

Th: -Laksi oblici (FEV₁ ≥ 70%) => β₂-agonisti;

-Srednje teski => (FEV₁: 50-69%) => β₂ agonisti, antiholinergici, kort.-th;

-Teski oblici => + O₂;

-Egzacerbacije => + AB, aminofilin i kort – th;

Prevenција: - prestanak pusenja i suzbijanje aerozagadjenja;
-medicinske mere;

4. Ostecenje hematopoeznog sistema jonizujucim zracenjem

I Acc radiacioni sindrom:

-Skup simptoma i znakova u toku 6-nedeljnog perioda posle ozracenja ljudi dozom > 0,5Gy u kratkom vremenskom periodu – nekoliko h do 1-2 dana.

Izvori ekspozicije:

- Nukleatorni akcident na reaktorima, akceleratorima i nuklearnim centralama
- Radio – th;
- Proizvodnja i primena nuklearnog oruzja;
- Eksplozija atomske bombe;
- Nepravilna distribucija radioaktivnog otpada;
- Nuklearne probe i experimenti.

Patogeneza:

-insuficijencija hematopoeze;

-zaustavljanje deobe celija – za depresiju pluripotentne celije –1Gy, za maticnu celiju, granulocitne i monocitnu lozu –1,6 Gy, za mijeloblast 2,4 Gy. Ostali prekursori i zrele celije su radiorezistentni, jer se ne dele i odgovorni su za nastanak inicijalne, tranzitorne leukocitoze, jer ubrzano sazrevaju i ulaze u cirkulaciju.

- Eritroblast – najosetljivija celija od prekursora, ali se anemija ne ispoljava duze, zbog zivotnog veka Er (120 dana). Anemija se moze javiti ranije pri visokim dozama (>6Gy), zbog acc intravaskularne hemolize, ili pri manjim dozama (4-6 Gy)zbog hemoragije u GIT-u.
- Trombociti↓ - posle 2-3 dana zbog ostecenja megakariocita, to doprinosi razvoju hemoragijskog sy.

- Limfociti – najosetljivija zrela celija (ostecenje DNK – hrom. aberacije i mikronukleusi u Ly => stvaranje binuklearnih Ly);

Kl.sl.

doza	prodromalni stadijum	latentni stadijum	manifestni stadijum
1-3 Gy	anorexija, nauzeja povracanje	pogodjene celije u krvi	infekcija
4-6 Gy	povracanje, malaxalost, zamaranje	pogodjene celije u kostnoj srzi	hemoragijski sy
7-10 Gy	dijareja (tecne, krvave stolice), alopecija	aplazija, acidoza	intoxikacija – endogena sepsa

- Dg:** 1. Klinicka slika
4. Fizicka dozimetrija => TDL za merenje expozicionih i apsorbovanih doza.
5. Biodozimetrija: -radioaktivnost urina (α i γ spektrometrija)
-analiza hromozomskih ostecenja;

- Th:** - th infekcija, simptomatska th, th hemoragijskog sy, transplantacija kostne srzi,
th faktorima rasta maticnih celija;
- istovremeno se sprovodi i dekontaminacija:
1. Interna – eliminacija radionuklida pri internoj kontaminaciji (pored spolj. ozracivanja postoji i udisanje)
2. Spoljasnja – vodom, blagim sapunom, mekom krpom.
• Stroncijum – deponuje se u kostima => hipoplazija i aplazija, mijelofibroza i leukemije.

II Hronicni radiacioni sy:

Chr radiacioni sy je skup simptoma i znakova, koji su posledica kumulativnih efekata malih doza na 2 ili vise radiosenzitivnih tkiva kroz duzi vremenski period, najmanje 5 godina.

-*Bolesti hematopoeznog sistema:* indikatori porasta apsorpcione doze su Ly, jer su visokoradiosenzitivni i direktno dostipni zracenju, promene u jedru mogu biti:

- stohasticke – mutacije;
- nestohasticke – aberacije;

Dg: -radna anamneza o izlozenosti;
-ostecenje radiosenzitivnih organa;

ORS: kontraindikacije za rad u zoni zracenja:

- krvne bolesti, autoimune bolesti, maligne bolesti, chr radiodermatitis, psihoze

1. Boiolski ritmovi – problem rada u smenama

XII

Bioloski ritmovi su posledicne oscilacije fizioloskih f-ja organizma, sa 24 satnim periodom (circadijani).

Endogeni oscilatori: t, SF, ritam izlucivanja kateholamina, nivo psihofizickih f-ja.

Svi unutrasnji ritmovi nalaze se pod kontrolom tzv. unutrasnjeg sata – locirani su neki delovi mozga kao centri odgovorni za sinhronizaciju endogenih mikroritmova u formiranju jednog velikog endogenog ritma.

Sinhronizatori koji deluju na endogene centre:

- 1.Kognitivni (deluju jace od svih sinhronizatora);
- 2.Psihosocijalni;
- 3.Senzorni (vezan za ciklus svetlost – tama);

Osnovni pojmovi za opis biologskog ritma su:

- 1.Period – vreme potrebno da odredjena funkcija ili aktivnost izvrse 1 ciklus.
- 2.Frekvenca – broj ciklusa neke pojave ili aktivnosti u jedinici vremena.

3. Amplituda – otklon od nultog stanja (mesor – srednja vrednost mogućih promena) u + ili – smeru.

4. Faza – izražava trenutno stanje unutar nekog perioda. Fazna razlika je odnos uskladenosti ili neuskladenosti ritma neke funkcije prema nekom drugom ritmu koji služi za poredjenje.

Podela bioloških ritmova po Franz Halberg-u:

I *Cirkadijalni (24h)* – sva kolebanja u organizmu čiji period oscilacije traje 24h (>24h=> ultradijalni; <24h=> infradijalni), postoji i podela prema nivoima organizacije biol. sistema: -celijski ritmovi;

- ritam rada organa;
- ritam funkcionisanja organizma u celini;
- ritam ponašanja pojedinca
- populacioni ritmovi;

II *Cirkaseptalni (nedeljni);*

III *Cirkaanularni (godisnji);*

Cirkadijalni ritam i problem rada u smenama:

-Rad noću desinhronizuje cirkadijalni ritam i nepovoljno utiče na radnu sposobnost.

-Tokom noći mnoge f-je imaju negativnu akrofazu ritma=> traumatizam↑, učinak↓.

-Po završetku smene radnik neće spavati istim snom, koji bi po kvalitetu i kvantitetu bio jednak onom po noći.

Za smenske radnike karakteristično je to što smenski rad poera samo faze ciklusa budnost – spavanje, dok su psihosocijalni i kognitivni sinhronizatori neizmenjeni.

Da bi se štetni efekti smenskog rada sveli na minimum, potrebno je sledeće:

1. Ciklusi rada noću treba da traju kraće (max 12 h);
2. Rotacija smena da bude brza (na 2-3 dana);

Hronomedicina izučava vremensku organizaciju funkcija organizma, radi boljeg poznavanja i dijagnostike određenih stanja (mnoge bolesti mogu nastati ili se pogorsati usled desinhronizacije bioloških ritmova). Ona podrazumeva preduzimanje preventivnih i terapijskih mera, s obzirom na biološki ritam psiholoških, metaboličkih i imunoloških f-ja organizma. Bolesti koje se pogorsavaju: astma, secer, epilepsija, koronarna bolest...

2. Zajednička toksikološka svojstva i podela organskih rastvaraca

Organski rastvaraci su heterogena grupa jedinjenja, sa zajedničkom osobinom da rastvaraju druge organske materije.

- Podela prema Simoninu:
1. Alifaticni ugljovodonici;
 2. Aromaticni ugljovodonici;
 3. Amino- i nitro- derivati ugljovodonika;
 4. Halogeni derivati ugljovodonika;
 5. Alkoholi, aldehidi, ketoni, etri i estri;

Efekti zavise od: - pritiska para, zapaljivosti, eksplozivnosti, tačke ključanja, rastvorljivosti u vodi i lipidima;

- Izvori ekspozicije:**
1. Hemijska industrija;
 2. Farmacija;
 3. Proizvodnja plastike;
 4. Industrija boje i lakova;

Toxokinetika:

Apsorpcija: - pluća (zavisi od rastvorljivosti org. rastvaraca u krvi);

- koža: -lipofilni rastvaraci (toluen, metilhloroform) – rastvaraju se u str. corneumu i idu u krv;
- hidrofilni rastvaraci (butanol) – u krv dospeva preko proteina kože, bogatih vodom;
- rastvaraci koji imaju i hidro- i lipo-filna svojstva se brže apsorbuju;

- Distribucija* zavisi od:
1. Fiz – hem. osobina (rastvorljivost u mastima i vodi);
 2. Puta ulaska u organizam;

3. Vezivanje za proteine plazme;
4. Protoka krvi kroz organe;

Depozicija: CNS, misicno tkivo, masno tkivo, parenhimatozni organi.

Metabolizam: oxidacija, redukcija, hidroliza, konjugacija.

- Cilj je prevodjenje liposolubilnih u hidrosolubilne org. rastvarace i da toxicne materije prevode u manje toxicne. Izuzetak je metanol, koji nije opasan, ali su njegovi metaboliti izuzetno toxicni (formaldehid, mravlja kis)

Eliminacija: urinom, stolicom, izdahnutim vazduhom;

Toxodinamika:

1. Poremecaj f-je cel. membrane (jonski transport);
2. Poremecaj metabolizma (zbog afiniteta prema mitohondrijama);
3. Peroxidacija lipida;

- Najpoznatiji hepatotoxicni agensi: tetrahlormetan, tetrahloretan, hloroform...

- Nefrotoxicni agensi: direktno – acc tubularna nekroza, ostecenje glomerula kao posledica alergijske reakcije.

- Iritativne i alergijske promene na kozi: -nastanak kontaktnog dermatitisa (zbog odmascivanja koze, gubitka tecnosti i susenja povrinskih slojeva koze) – trihloretalen, metilhloroform i ugljendisulfid, a uzrocnik alergijskih promena je terpetin.

- Iritacija gornjih respiratornih puteva – toluen diizocijanat, akrolein i formaldehid.

- Hematoloski efekti: citopenija (benzen) i methemoglobinemija (nitro i amino ugljovodonici).

Kl.sl. Tip I (*simptomatski stadijum*) – umor, problemi sa snom i pamcenjem i koncentracijom. Najcesce se povlace u prvih 6 meseci po prestanku ekspozicije, a obavezno u periodu od 1 god.

Tip IIa (*st. izmenjene licnosti*) promene u strukturi licnosti i izmenjena afektivnost.

Tip IIb (*st. poremecaja intelektualnih f-ja*) teskoce u koncentraciji memoriji ucenju.

Tip III (*st. demencije*) pad intelektualnih i memorijskih kapaciteta

- PNS - prvo ostecen senzibilitet, pa tek onda motorni nervi (vise na nogama);
- jetra – skleroza i ciroza;
- bubrezi – proteinurija, enzimurija;
- hematopoeza – methemoglobinemija (amino- i nitro-ugljovodonici);
 - hemoliticka anemija (trinitrofenol);
 - Tr↓ (terpentin);
 - aplasticna anemija, leukemija (benzen);
- koza – kontaktni dermatitis:
 - iritativni - jasno ograniceno crvenilo i otok
 - alergijski - nejasno ograniceno crvenilo, otk, vezikule i lihenifikacije
- maligna oboljenja (vinil-hlorid, benzen, stiren, metilen-hlorid, tri i tetra-hloretalen);

Th: -Prekinuti ekspoziciju i ukloniti kontaminiranu odecu;

-Uspostaviti prolaznost disajnih puteva;

-1% rastvor metilensulfid-plavog (trovanje amino i nitroderivatima)

+ vit C (200-500mg);

ORS: prekinuti ekspoziciju, a ako se posle 6 meseci održavaju promene, trajno prekinuti ekspoziciju.

3. Profesionalna bronhijalna astma

Profesionalna astma je bolest izazvana materijama radne sredine, koje dovode do napada u toku smene, ili nekoliko sati po zavrsetku smene. Moze biti:

- *Extrinzickog* (alergijskog) porekla → $IgE\uparrow + histamin\uparrow \Rightarrow bronhospazam!$
- *Intrinzickog* (idiopatskog) porekla]

Materije mogu biti:

- *Velike Mr* - cesci alergeni (krzno, produkti koze, proteini biljnog porekla, enzimi);
- *Male Mr* – iritansi (metali (Pt, Ni, Cr), diizocijanati, prasina drveta...);

Prevalenca je 3-20 %;

Prema etiološkom faktoru prof. astma može biti:

1. Zapaljenska;
2. Mesovita;
3. Alergijska;
4. Farmakološka;

Asmatična reakcija može biti:

1. Rana - posle nekoliko minuta i traje 30-60 min;
2. Kasna - posle 4-6 h, a traje 24h (karakteristična za farmakološki oblik);
3. Mesovita - dvojaka reakcija, prvo rana, a posle 4-6 h kasna reakcija;

Kl.sl. -Specificnost je vremenska i prostorna povezanost simptoma i znakova astme sa ekspozicijom na radnom mestu;

1. Zapaljenska astma - respiratorni iritansi - rana reakcija;
2. Mesovita astma - posle više godina - alergijska reakcija ranog i kasnog tipa + mialgija + $t^{0\uparrow}$;

Dg: - Verifikacija napada na radnom mestu;

-Bronhprovokacioni testovi (BPT);

-FEV₁;

-Kožni i serološki testovi;

⇒ Najveći značaj ima BPT (spirometrija, pa inhalacija metaholina, histamina

ili aerosola od materijala sa radnog mesta, pa opet spirometrija i pored se rezultati): ⊕ ako je

↓FEV₁ > 20%, ↓FVC > 10%, optpor u dis. cevima ↑ za 50% i specifična konduktansa za 40%;

Kriterijumi za postavljanje Dg:

1. Prethodno odsustvo respiratornih tegoba;
2. Simptomi prvi put nakon ekspozicije;
3. Ekspozicija visokim dozama iritativnih gasova, para, dimova;
4. Pojava simptoma najkasnije 24h posle ekspozicije i održavanje 3 meseca minimum.

Th: -Prekid ekspozicije;

4. Nejonizujuće zračenje

Nejonizujuće zračenje nema dovoljno E da izazove jonizaciju u živom organizmu.

1.UV – zranci (100-400 nm): - emituje ih sunce, do zemlje dospeva UVa, YVb a UVc apsorbuje ozonski omotac.

- *vestacki izvori*: lampe sa Hg parom, električno zavarivanje, usijeni predmeti (zavarivaci, kozmetičari, lab. osoblje...);

Merenje: fotocevi i fotodiode. Ožračenost je zračna E koja pada na jedinicu površine u jedinici vremena (za merenje snage prikupljenog zračenja);

Mere zaštite: naopcare sa UV filterima, što veća udaljenost od izvora, zaštitni ekrani...

Kontraindikacije: obolenja oka, preosetljivost, neka obolenja kože...

2.IC – zranci (780nm – 1mm): izvori su sva zagrejana tela, srazmerno površini t^0 .

Merenje: termalni detektori, fotocevi i fotodiode.

Mere zaštite: svetla odeca od prirodnih materijala, kapuljace od azbesta...

3.Radiofrekventno zračenje: mikrotalasi imaju najveću E (1mm – 1m) i koriste se u telekomunikaciji.

Izvori: oscilatorna kola – prirodni (nebeska tela);

-vestacki (antene, mikrotal. peci, odasiljaci);

Mere zaštite: - Izvor RFZ obezbediti oklopom;

- zaštitna odeca protkana metalnim nitima;

- naopcare sa metaliziranim staklom;

- smanjenje vremena ekspozicije što je moguće više;

RFZ ima dva polja:

1. *Električno* – deo naelektrisanog tela. Jčina polja je srazmerna naelektrisanju i blizini tela (V/M)

2. *Magnetno* – deo magneta i provodnika jednosmerne stuje.

Zastita: - deo izvora oklop i ekran

- zidovi građevinskih objekata su dobra zastira od el. zračenja, ali

ne i od magnetnog.

4.Lasersko zracenje – laser je izvor EM talasa uglavnom u oblasti nejonizujuceg zracenja. Pobudjena materija koja emituje laserski snop, nalazi se izmedji dva ogledala, od kojih je jedno delimicno prozracno.

Osobine stvorenog snopa: - monohromatski;
- paralelni zraci;
- moce se precizno fokusirati (njegovo apsorbovanje u tkivu dovodi do fotokoagulacije);

Podela: I klasa – nisu opasni za oci;
II klasa – opasni za oci;
III klasa – opasni za oci;
IV klasa – ostecuju oci i kozu i mogu izazvati paljenje gorivih materija, cak i reflektovanim zracima;

Zastita: - redovna kontrola laserskih uredjaja;
- podovi i zidovi od materijala male reflexije;
- LZS: naocare, tamna odeca, rukavice, maske za lice...

1. Tezina rada

XIII

Socioloski posmatrano, rad je tezak onoliko koliko ga moze vecina posmatrane populacije podneti bez poremećaja zdravlja.

Sa aspekta fiziologije rada, radni zadaci i zahtevi rada nesmeju biti veci od onih koje odredjeni pojedinac moze realizovati, a da pritom ne narusi homeostazu organizma.

Realna radna opterećenja:

-*Energetska potrosnja* –parametar koji direktno odrazava kolicinu opterećenja, kome je radnik izlozen pri radu (u miru je 4-6 kJ/min., a pri teskom fizickom radu 50-80kJ/min.): -lak rad: 10,9-15,5 kJ/min.
-srednje tezak: 15,5-20,5 kJ/min.
-tezak: 20,5-26 kJ/min.
-vrlo tezak: 26-32,7 kJ/min.

Ova podela se moze preneti na dinamicki fizicki rad, sa preteznim aktiviranjem velikih misicnih masa. Vazno je da je rad ostvaren u aerobnim fizickim uslovima.

Tezina fizickog opterećenja moze se klasifikovati i u odnosu na: SF, MV, TA, resp. koeficijent, nivo laktata, položaj tela pri radu, vrstu rada i jedinice radnog opterećenja. -Odgovor na realna radna opterećenja – fizicki radni kapacitet:

Fizicki radni kapacitet je sposobnost coveka da se brzo adaptira na fizicke napore razlicitog intenziteta, sposobnost brzog oporavka i brze restitucije svih parametara, funkcionalnih karakteristika organa, sistema organa, ili organizma u celini nakon teskog rada; kao i sposobnost da se misicni rad izvrsi na zadovoljavajuci nacin. *Zavisi od* intenziteta, vrste i trajanja fizickog rada.

Komponente koje ga definisu:

1. *Somatometrijske determinante:* telesna tezina, visina, površina i masa;
2. *Funkcionalne determinante:* kardiopulmonalna sinergija, neuro-misicne deter.;
3. *Bioenergetske determinante:* anaerobne, aerobne;
4. *Psiholoske determinante:* subjektivna tolerancija fizickog napora;

-Da bi se **procenila sposobnost pojedinca** da zadovolji zahteve odredjenog radnog mesta: - Odrediti funkcionalnu sposobnost organizma;

-Fizicki radni kapacitet – ergometrijski testovi (opterećenje se simulira pokretnom trakom – ergometrom, do nivoa koji je po potrosnji O₂ identican opterećenju nastalom kao posledica zahteva rada na datom radnom mestu).

2. Profesionalno trovanje hlorom

Cl₂ je zuto-zeleni gas i snazno je oksidativno sredstvo.

Izvori ekspozicije:

- U prirodi: delovanjem UV zraka na aerosol NaCl iznad okeana, vulkanski gasovi;
- Industrija: proizvodnjom Cl₂ (elektrolizom NaCl ili oksidacijom HCl);

Toxokinetika i toksodinamika:

- apsorpcija preko disajnih organa, gde nastaje hipohlorasta kis. i HCl => koagulaciona nekroza
- alveolo-kapilarna membrana => ostecenje => toxicni edem i RDS;
- reflexni spazam larinksa, bronhija, paraliza disanja i cardiacarest;
- nadrazaj sy=> vazodilatacija na periferiji i vazodilatacija u plucima;
- apsorpcija HCl => hiperhloremicna acidoza;

Kl.sl. 1. Vrlo visoke konc. => asfiktican (fudrojantni) oblik koji izaziva trenutnu smrt usled refleksne inhibicije centra za disanje.

2. *Visoke konc.* => kratkotrajno zaustavlja disanje, a posle nekoliko sekundi je površno, neregularno disanje. Stanje se smiruje i nastaje remisija, da bi se nakon 6-24 h na minimalni fizicki napor razvio acc. toxicni edem pluca (kasalj, dispnea, tahipnea, cijanoza, tahikardija).

3. *Niske konc.* => crvenilo konjuktiva, diskretna dispnea i kasalj.

4. *Chr. oblik* => -oci: blefaritis, konjuktivitis;

-resp. trakt: rinitis, faringitis, laringitis; chr bronhitis;

-koza: hlorakne;

-*komplikacije trovanja* – sekundarne infekcije.

- Th:**
- Osloboditi disajne puteve;
 - O₂ (u malim koncentracijama i ne pod pritiskom);
 - Medikamentozna th – bronhodilatatori, diuretici, AB, korekcija acidoze

ORS: - *Laka trovanja* - nesposoban za rad 3-7 dana;

- *Srednje teska* - th 2 meseca i privremeno udaljavanje sa posla koji zahteva kontakt sa Cl₂;

- *Trajne sekvele* – trajno isključenje sa poslova;

3. Bolesti u vezi s radom

To su oboljenja gde profesionalne stetnosti igraju dominantnu ili znacajnu ulogu u nastanku oboljenja, ali se ne nalaze na listi profesionalnih bolesti.

SZO ovde svrstava: -psihosomatske bolesti;

-KVS obolenja: ↑TA, ishemijsku bolest srca;

-Chr nespecificna obolenja pluca;

-lokomotorne poremećaje;

Etiologija: -faktori rada;

-individulane karakteristike radnika i njegove navike;

-profesionalni faktori – njihov uticaj moze biti: (etioloski dominantan, manje znacajan od ostalih faktora i pomazuci);

1. *Psihosomatske bolesti* u vezi sa radom: stres je narocito izrazen u poslovima vezanim za rok, radu na traci radu sa strankama, pri losim interpersonalnim odnos.

–Stres uzrokuje: neuroze, alkoholizam, ulkusnu bolest, dijabetes tip II;

2. *KVS oboljenja* u vezi sa radom: - hipertenzija, ishemijska bolest srca, cerebrovaskularni insult.

-Faktori rizika: - buka, ↑ili↓t⁰, ugljen disulfid, CO, metali (Pb, Cd, Co), chr stres.

3. *Chr nespecificne respiratorne bolesti:* -Chr bronhitis tipa simplex i mukopurulentna, emfizem pluca;

4. *Kostanomisicna obolenja u vezi sa radom* -lumbalni sy, bolni sy vrata i gornjih ekstremiteta, osteoartroze, Faktori rizika: -opste vibracije, produzen nefizioloski polozej tela;

4. Monitoring jonizujućeg zracenja

1. *Film dozimetri* – izasli iz upotrebe.

2. *Termoluminiscentni dozimetri* – LIF u kristalnoj resetki zadržava e⁻ izbacene iz putanjepod dejstvom radijacije. Zagrevanjem resetke oslobadja se energija u vidu svetlosti, koja se meri na citacu. Rezultati se

izrazavaju u jedinicama apsorbovane doze (Gy). Ovi dozimetri se koriste u licnoj dozimetriji i za odredjivanje doze koju primaju pacijenti.

- Mere zastite:**
1. Skratiti vreme izlaganja;
 6. Povecati udaljenost od izvora;
 7. Zastitni ekran i LZS;

Odredjivanje max propustenih doza:

1. *Profesionalno izloženi* – godisnja E doza:
 - za celo telo do 50mSy;
 - za oco socivo i hem. organe 150mSy;
 - koza, sake, stopala 500mSy;

2. *Opsta populacija* – 10x manje doze.

Preventivno merenje radioaktivnosti izvora – 1 godisnje kontrola zastite oko izvora.

LZS: -Za fotonsko zracenje – olovne kecelje, naocare, rukavice.

-Za β zracenje – gumene rukavice, staklene naocare, paravani.

-Za α cestice – u slucaju otvorenih izvora – licna higijena da bi se sprecila interna kontaminacija.

U zoni jonizujuceg zracenja ne rade mladji od 18 god., osobe sa hematoloskim oboljenjima, oboljenjima sociva i malignitetima.

1. Mikroklima radne sredine

XIV

Prosecne vrednosti odabranih fizickih faktora u toku odredjenog vremena predstavljaju klimu nekog kraja, tj. mikroklimu radnog mbijenta. Na klimatske ciniocce uticu doba dana, godisnje doba, geografska sirina i atmosferska zbivanja (vazni su za rad na otvorenom), dok na mikroklimu najvise utice tehnoloski procesi vestacka klimatizacija radnih prostorija. Radi procene klime registruje se broj suncanih dana, barometarski pritisak i padavine.

Najvazniji pokazatelji su:

1. **Temperatura** – stepen zagrejanosti tela. Izrazava se po: Celzijusu, Farenhajtu, Reomiru i apsolutnoj (Kelvinovoj) skali, apsolutna nula = 0 K = -273°C.

Meri se: -alkoholnim i zivinim termometrima;

-termografima (kontinuirano registrovanje);

-psihometrima (najcesce) – dva termometra – suvi i vlazni, obavijeni nakvasenim pamukom;

Razmena toplote: -radijacija; -kondukcija; -konvekcija; -evaporacija;

2. **Toplotno zracenje** – sva tela sa $t^0 >$ od apsolutne nule, zrace toplotu u vidu IC-zraka. Zracenje je direktno proporcionalno $t^{0.4}$. Ljudski organizam gubi toplotu putem radijacije, ako je t^0 okoline $<27-28^0\text{C}$ (koliko iznosi temperatura spoljnih delova odece). U vrelim pogonima, od ukupne kolicine toplote koju organizam prima, 2/3 otpada na radijaciju.

Intenzitet toplotnog zracenja meri se:

-Globus termometrom (crna bakarna kugla u cijem sredistu je termometar, imitira apsolutno crno telo, koje apsorbuje zrake svih talasnih duzina. Podatak se očitava na osnovu nomograma, daje vrednost srednje t^0 zracenja);

3. **Vlaznost vazduha** – kolicina vodene pare:

-Apsolutna – kolicina vodene pare u jedinicnoj zapremini vazduha;

-Maximalna – najveca kolicina vodene pare na odredjenoj t^0 ;

-Relativna-% stepena zasicenja vazduha vodenom parom -apsolutna/maximalna.

Topao vazduh moze da primi vise vlage, pa se $t^0 \uparrow$ relativna vlaznost \downarrow .

Optimalna relativna vlaznost je 40-60 %.

-Vioka vlaznost pri niskim $t^0 \Rightarrow$ potencira hladjenje organizma.

-Visoka vlaznost pri visokim $t^0 \Rightarrow$ otezava iparavanje znoja;

-Relativna vlaznost se odredjuje psihometrima, a higrografima se kontinuirano

regstruje.

4, Kretanje vazduha –strujanje vazduha posledica je razlike u zagrejanosti toplotnih masa, tj. njihovih nejednakih pritisaka. Izaziva prijatno osecanje pri brzinama do 1,5m/s. Za merenje brzine strujanja vazduha koriste se: anemometri i katatermometri (pri ispitivanju malih brzina i vrtloznih kretanja).

-Prirodna i vestacka ventilacija – u radnim prostorijama;

-Lokalna i opsta vantilacija–izvlocenje vazduha sa izvora zagadjenja ili iz cele prostorije;

Ocena mikroklimatskih uslova:

1) *Optimalni mikroklimatski uslovi* – pri duzem dejstvu na organizam, ne dovode do naprezanja termoregulacionih mehanizama.

2) *Dopustivi mikroklimatski uslovi* – angazuju termoregulaciju, ali promene ostaju u granicama fizioloskog prilagodjavanja.

- Efektivna $t^0 = t^0$ mirnog vazduha, zasicenog vlagom;
- Korigovana efektivna t^0 - uzima u obzir i t^0 zracenja;
- Zona toplotnog komfora: -lak rad : 17,2-21,2 0C
(za zene 2⁰ vise t^0) -umereno tezak : 15-18 0C
-tezak rad : 12-15 0C

Mere zastite: 1. Termicka izolacija oko izvora toplote; pravilna organizacija rada;

1. Izbor tehn. procesa koji ne generise $\uparrow t^0$, max automatizovan, hermetizovan;

2. Zastitni ekrani koji apsorbuju ili reflektuju toplotu; LZS; Medicinske mere.

2. Profesionalno trovanje nitrozim gasovima

Nitrozni gasovi su smese N – oxida u raznim proporcijama:

- NO – azot monoxid; - N₂O₃ – azot trioxid;

- N₂O – azot suboxid - N₂O₄ – azot tetraoxid;

- NO₂ – azot dioxid; - N₂O₅ – azotpentoxid;

- N₂O₂ – azot peroxid;

? NO, NO₂ i N₂O₄ - bioloski najaktivniji;

? NO - bezbojan gas;

? NO – anesteticki gas;

? N₂O i N₂O₄ – u normalnim atmosferskim uslovima nalaze se zajedno, a N₂O na sobnim t^0 postaje zuta tecnost.

? N₂O₃ → NO + NO₂

Izvori ekspozicije:

-U peririodi: vulkani, sevanje munja i delovanje bakterija;

-Prof. uslovi: proizvodnja kiselina, vestackog djubriva, fotografskih satira, pri sagorevanju uglja, drveta i goriva, u silosima kukuruza (fermentacija traje 10 dana, a u neprovetrenim i do 6 nedelja).

Toxokinetika i tixodinamika:

- *Apsorpcija:* - respiratorni trakt – grade HNO₃ i HNO₂ =>koagulaciona nekroza sa ostecenjem alv. kapilarne membrane i nastankom RDSS;

- Respiracijom nitrita i nitrata nastaje methemoglobin;

- Vazodilatacija i ↓TA;

- Deluju i kao blagi anestetici;

Kl. sl. – Zavisi od udela oxida, od intenziteta i trajanja izlozenosti:

1. Nadrazajne manifestacije u gornjim disajnim putevima i na kozi;

2. Latentni period;

3. Plucni edem: (prvo neproduktivan, zatim hemoragican i penusav),

tahikardija, tahipnea, cijanoza, $t^0 \uparrow$. Nad plucima se cuju rano i

kasnoinspirij. pukoti. Na EKG-u se vidi opterecenje AD i hipoksija miokarda.

-Trovanje sa vecom kolicinom methemoglobina: poremecaj CNS i hemoliza Er

-*Asfikticni chr oblik* – isto kao kod Cl₂, samo u chr trovanjima i zelene naslage na zubima;

Th: - Prekinuti kontakt sa noksom; O₂, medikamenti,
-metilensko plavo za korekciju (methemoglobina);

ORS: - Laksi oblici – nesposobni za rad 5-10 dana;
- Tezi oblici – 4-6 nedelja;
- Trajanje sekvele – prestanak rada sa iritansima;

3. Statisticko pracenje povreda na radu

Povredom na radu se smatra povreda osiguranika, koja se dogodi u prostornoj, vremenskoj i uzrocnoj povezanosti sa obavljanjem posla, na osnovu koga je osiguran, prouzrokovana neposrednim i kratkotrajnim mehanickim, fizickim ili hemijskim dejstvom, naglim promenama poloaja tela, iznenadnim opterecenjem tela ili drugim promenama fizioloskog stanja organizma.

Povredom na radu se smatra i povreda:

1. Pri obavljanju posla na koji radnik nije rasporedjen, ali koji obavlja u interesu poslodavca kod koga je zaposlen;
2. Pri dolasku ili odlasku sa posla;
3. Povrede koje zadobija na putu preduzetom radi izvrsenja sluzbenih poslova;
4. Svaka povreda na poslu, koja povlaci nesposonost za rad u trajanju najmanje 1 dan.

Nesrecan slucaj je svaki iznenadni neocekivani dogadjaj, koji moze i nemora imati za posledicu povredu na radu ili vecu materijalnu stetu;

Podela:

1. Prema nacinu nastanka (pad predmeta, pad lica...);
2. Prema izvoru povrede (masine, transportna sredstva...);
3. Prema uzroku (neispravne masine, losa osvetljenost...);
4. Prema prirodi povrede (prelom, opekotina, trovanje...);
5. Prema lokalizaciji (glava, ruke, noge...);

Uzroci:

1. *Ljudski faktor:* - telesni, psihofiz. i psiholoski nedostaci i karakteristike licnosti;
- svojstva licnosti (zivotno doba, radno iskustvo);
- nepredvidivi (trenutno raspolozenje);

Mladji muskarci povredjuju se cesce i lakse!

2. *Faktori radne sredine:* - stanje masina i alata;
- uslovi rada (osvetlj, buka, gasovi, pare, vibracije...);
- organizacija rada (zamor, premor);
- medjuljudski odnosi;
- nenosenje LZS;
- alkoholizam i narkomanija;

- Obaveznom prijavljivanju podleze svaka povreda na radu, koja je uzrokovala odsustvovanje sa posla (najmanje 3 dana).

$$\text{Indeks frekvencije} = \frac{N \times 1000000}{S} \text{ (broj povreda na } 10^6 \text{ radnih sati);}$$

$$\text{Index tezine (IT)} = \frac{D \times 1000}{S} \text{ (broj izgubljenih radnih dana zbog povreda na } 1000 \text{ sati);}$$

- N – ukupan broj povreda;
- D – ukupan broj izgubljenih radnih dana zbog povrede;
- S – ukupan broj ostvarenih radnih sati svih radnika u organiz. u toku odr. vremena;
- Pri izracunavanju **Indexa tezine** kod smrtnih udesa ili trajne invalidnosti vrsi se tzv. **vremensko terecenje** prema posebnim tablicama (npr. dodaje se 7500 radnih dana, posto se smatra da bi toliko ostvario unesreceni do kraja radnog veka).

Prevenција: - tehnicke mere + LZS;

- medicinske mere;
- organizacione mere (prevoz, ishrana, dobri medjuljudski odnosi);

4. Osecenje kože jonizujucim zracenjem

I Acc radiacioni sindrom:

-Skup simptoma i znakova u toku 6-nedeljnog perioda posle ozracenja ljudi dozom $> 0,5\text{Gy}$ u kratkom vremenskom periodu – nekoliko h do 1-2 dana.

Izvori ekspozicije:

- Nukleatorni akcident na reaktorima, akceleratorima i nuklearnim centralama
- Radio – th;
- Proizvodnja i primena nuklearnog oruzja;
- Eksplozija atomske bombe;
- Nepravilna distribucija radioaktivnog otpada;
- Nuklearne probe i experimenti.

Patogeneza:

- *Epiderm i adneksi kože* – 3 Gy => epilacije, eritema, dehidratacije i deskvamacije; $3-6\text{ Gy}$ =>erozija kože; $> 10\text{ Gy}$ => ulceracije i nekroza (moguca gangrena i amputacija distalnih falangi ili cak celih ekstremiteta);

Kl.sl.

- 10 Gy => sve manifestne bolesti pocinju odmah: poremećaj svesti, KVS-lezije, ascites, na kozi: eritrm, ulceracije i opekotine II stepena.

II ***Acc radiodermatitis:*** ozracenje kože velikom dozom jonizujućeg zracenja ($3-7\text{ Gy}$) u kratkom vremenskom periodu (nekoliko sati – nekoliko nedelja).

EM – zracenje ima vecu prodornost kroz tkiva, ali nizak LET (linearni energetski transfer), pa su manje radiotoxicna (γ i x – zracenje), mogu da ostete duboka tkiva, a da efekat na površini bude minimalan. Zracenje visokog LET (α i β) => veci primarni efekat, kada je izvor u neposrednoj blizini (zbog kratkog dometa).

“Doza eritema” je minimalna pojedinačna doza koja može izazvati eritem (radiacioni eritem karakterise dilatacija i \uparrow propustljivost krvnih sudova derma). Histoloske promene u epidermu i dermu vode eroziji i ulceraciji.

Dispigmentacija (hiper i hipo) obicno se vidi pri ekspoziciji vecim dozama.

Fazu ozdravljenja karakterise atrofija i fibroza. sekvela koja zavisi od doze je privremena ili kompoletna, alopecija i gubitak znojnih i lojnih zlezda.

III Hronicni radiacioni sy:

Radiodermatitis:

-Acc;

-Chr – dugotrajno dejstvo malih doza. Podela:

- 1.Radiodermatitis I stepena (simplex) – suva atroficna koza, bez dlaka. Promene su reverzibilne, jer su lok. u epidermu. Oporavak je spor (kompromitovana cirkulacija).
- 2.Radiodermatitis ulceronecrotika.
- 3.Maligni radiodermatitis – najcesci je planocelularni Ca.

Dg: -radna anamneza o izlozenosti;
-ostecenje radiosenzitivnih organa;

ORS: kontraindikacije za rad u zoni zracenja:

-krvne bolesti, autoimune bolesti, maligne bolesti, chr radiodermatitis, psihoze.

- znaci chr trovanja – nakon 1-1,5 godina;
- u 30 – 40 % slucajeva posle 20 dana javlja se odlozeni neuropsihicki sy (dezorijentacija, halucinacije, afazija, apraxija);
- Ostecenje miokarda – bradikardija, tahikardija, poremećaj ritma, ↓TA;

Komplikacije:

- *Respiratorni trakt* – aktivni edem, aspirativna pneumonija, laringitis, traheitis;
- *Srce* – kardiomegalija, infarkt, faktor nastanka ateroskleroze;
- *bubrezi* – ABI (posledica imunoglobulinurije);
- *CNS* – kvadri-, para- i hemiplegija, lezija subkortikalnih ganglija (horeoatetoza, parkinsonizam);

Bioloski monitoring ekspozicije:

- Konc. karboxi Hb u krvi (pusac 5-9% u krvi, a nepusaci i neizloženi 0,4-0,7%)
- Konc. CO nerastv. u krvi (<0,15ml/100ml) i u izdahnutom vazduhu (<2ppm)

Th:

- O₂ (antidot) – 100% pod p od 2-3 atmosfere
- smesa 95% O₂ i 5% CO₂
- ako se razvije edem pluca – ne sme O₂ pod pritiskom
- asistirano disanje ako ne dise (hiperbaricna oksigeno –th)
- simptomatska th

ORS:

- Definitivna ocena posle th i rehabilitacije;
- Kontraindikovano rad na mestima sa CO, neurotoxicnim i kardiotoxicnim noxama (zbog sekvela);

3. Opsti principi ocenjivanja radne sposobnosti

ORS je postupak koji ima za cilj da, na osnovu bioloskih f-ja, organizma radnika ili biol. zahteva radnog mesta, proceni koje je poslove ispitivana osoba sposobna da obavlja:

1. Pri profesionalnoj orijentacije;
2. pri zasnivanju radnog odnosa;
3. Nakon periodicnog ciljanog pregleda, kod radnika koji rade na mestima sa posebnim uslovima;
4. Pri trajnom gubitku radne sposobnosti, radi ostvarivanju prava iz penzijskog i invalidskog osiguranja;
5. Pri upucivanu radnika na prekvalifikaciju;
6. U slucaju privremene nesposobnosti (bolovanje) najduze godinu dana;
7. pri promeni tehnologije na radnom mestu;
8. U sudskim sporovima;

I Psihofizicke sposobnosti radnika:

- Upoznati funkcionalne sposobnosti KVS-a, resp. trakta i LMS;
- Testovi za ispitivane f-ja zavise od prirode bolesti i karakteristika radnog mesta;
- procena ostalih sposobnosti, vrsi se po završenom lecenju i rehabilitaciji;

II Uslovi, rizici i zahtevi radnog mesta

III uskladjivanje dobijenih podataka – pri donosenju zakljuc. pridrzavati se sledeceg:

1. Posao mora biti takav da ne ugrozava zdravlje i ne dovodi do premora;
2. osobu zaposliti na posao koji ne ugrozava njeno zdravlje, osoba treba da dozivi prosečan životni vek, tj. da radi M - 40 god., a Z - 35 god;
3. Data ocena nije definitivna;
4. Promena zakonskih propisa obavezuje da se ponovo proceni radna sposobnost (npr. ukinuta je II kategorija invalidnosti – 4h radnog vremena);
5. Fleksibilnost pri ORS (pri predhodnom pregledu kriterijumi su najostriji);
6. redak je radnik sposoban za svaki posao i radnik nesposoban za bilo koji posao;
7. Ocena treba da bude opisna, konkretna i da odgovori da li je osoba sposobna za svoj posao i da sadrži spisak poslova koje radnik može da obavlja.

Zakonska regulativa ORS-a:

1. Starosna penzija – najmanje 20 god radnog staza i starosna granica 60/63, tj. 55/58 god, ili 15 god radnog staza i starosna granica 65 tj 60 god.

2. Invalidska penzija, ako je doslo do invalidnosti, a osoba ima manje od 60, tj. 55 god. Pravo na penziju stice se ako osoba ima min. radnog staza koji iznosi 1/3 od minimalnog moguceg:
- Gubitak radne sposobnosti – dobija i penziju;
 - ↓ radne sposobnosti – mena radno mesto;
 - Opasnost od nastanka invalidnosti – mladji ljudi (prekid ekspozicije);
- ⇒ **Invalidnost** – trajna promena u zdravstvenom stanju, uzrokovana povredom na radu, profesionalnom bolescu, povredom ili bolescu nastalom van rada, koja se nemoze ukloniti lecenjem ili rehabilitacijom.

4. Radiotoksikologija najvaznijih radionuklida

1. **Uran** – emituje pretežno α cestice:
 - velika masa nizak energetski transfer, kratak domet,
 - primarni efekti veliki zbog guste jonizacije biologskog materijala.
 Deponovanje: -6-valentni – u bubrezi i kostima; -4-valentni – u jetri;
 Izlucivanje: uglavnom urinom;
 Efekti: -Bubrezi: ostecenje karakteristicno za acc trovanja, sa lokalizacijom na proksimalnim delovima bubreznih kanalicu;
 -Er: ↓ životni vek, hemoliticki sy (jer se vezuje za SH);
 -Kosti: dugogodisnje ozracenje – osteosarkom;
 -Pluca: kod rudara – bronhitis, emfizem, fibroza pluca;
 -Chr neuroloski sy: pri chr intoksikaciji ⇒ periferne neuropatije, ataksije i nistagmus, a kasne komplikacije (posle 20-25 god) su maligni tumori – Ca bronha, osteosarkom, leukoze i tu jetre;
2. **Radon** – inertan gas koji nastaje iz Ra. opasni su njegovi potomci: polonijum, olovo, bizmut (214), koji vrse jonizaciju bronhijalnog epitela i pluca ⇒ maligna oboljenja respiratornog sistema.
3. **Stroncijum** – unosi se kontaminiranom hranom ili u medicini (u nuklearnoj medicini se koristi kao obelezivac). Emituje β cestice. Deponuje se u kostima ⇒ hipoplazija i aplazija; mijelofibroza i leukemije. Vreme poluizlucivanja je 15 godina.
4. **Cezijum** – analogan jonu K^+ . Rastvorljiv je u telesnim tecnostima. Deponuje se najcesce u misicima.
5. **Radiojod**: - J^{131} : -vreme poluraspada je 7,9 dana, raspada se β i γ emisijom;
 - brzo ulazi inhalacijom, a kontaminacija se nastavlja ingestijom
 - J^{125} : -radioloski je efikasniji, jer poseduje agresivne ozeove e^- ;
 - 1/3 odlazi u tiroideu ⇒ radiacioni tiroiditis, hipotireoza, Ca;
6. **Tricijum** – emituje β cestice. Poluzivot mu je 12 god. kontaminacija je prko hrane, ali moguca je i profesionalna kontaminacija: u industriji svetlecih boja, stova, nisana za oruzje. Veoma je rastvorljiv. Reverzibilno zamenjuje H^+ u OH^- , NH i SH – grupama, a 1% se ireverzibilno inkorporira u CH – grupe. Transformise se u jetri i bubrezi, a izlucuje se mokracom. Moze biti inkorporiran i u DNK.

1. Agensi hemijske prirode i ambijentalni monitoring XVI

I Agensi hemijske prirode:

Otrvi su hemijske materije, unete u prganizam u malim kolicinama, a izazivaju hemijske i fizickohemijske reakcije sa tkivom.

Ispitivanje hemijske stetnosti podrazumeva:

1. identifikaciju supstance;
2. Uzorkovanje vazduha i odredjivanje koncentracija - mesto uzorkovanja zavisi od svrhe (za procenu ugrozenosti radnika – uzorak u zoni disanja radnika; za odredjivanje konc – opsti uzorci), a vreme uzorkovanja u vise smena, leti, zimi...
 - aktivno uzorkovanje – uz pomoc pumpi za protok vazduha;
 - pasivno uzorkovanje – pomoCu bedza koji nosi radnik (difuzija gasova i para kroz membranu postavljenu preko adsorpcionog sredstva);
3. Ocitavanje i interpretacija rezultata – ocitavanje moze biti:
 - direktno – na licu mesta;
 - indirektno (u laboratoriji);Rezultati sporede sa standardima i pritom je MDK ona koja ne ostecuje pri 8 h radnom vremenu. MDK se izrazava u: - cm^3/m^3 (ppm) za gasove i pare;
 - mg/m^3 vazduha za prasinu, dim, maglu;

II Ambijentalni monitoring predstavlja pracenje objektivnih parametara radne i zivotne sredine u vremenu.

- *Uloge:* - Tehnoloski monitoring – prati tehn. proces radi obezbedjenja kvaliteta;
- Protivpozarni monitoring – u funkciji zaStit od pozara i eksplozija;

- *Podela:*

1. Individualni licni dozimetri;
2. Kolektivni dozimetara – prate veci broj parametara, za veci broj zaposlenih;

Ambijentalni monitoring daje odgovore na sledeca pitanja:

- Koji odgovori su prisutni;
- Koja je njihova koncentracija;
- Kakva je promena koncentracija u vremenu i prostoru;
- Da li su mere tehnoloske zastite efikasne;

Medjutim ne moze se pouzdano odrediti interne izlocenost radnika noxi. To omogucava bioloski monitoring - u bioloskom materijalu se oredjuje uneta supstanca (biomarker ekspozicije), ili produkt tox. delovanja (biomarker efekta).

Dozvoljene koncentracije: MDK – konc. kojima, po sadasnjim saznanjima, radnici mogu biti izlozeni 8 h/dan, 5 dana u nedelji, tokom radnog veka, a da im zadravlje ne bude naruseno. Obicno su 2-3x manje od konc. koje izazivaju chr obolenja.

Ako se radi o smesi, efekti mogu biti:

- nezavisni; - sinergisticki (pojacani);
- zbirni; - antagonisticki;

2. Profesionalna oboljenja koze

Ostecenja o oboljenja koze, izazvana kracim ili duzim delovanjem raznovrsnih noxi, pri obavljanju poslova na nekom zanimanju.

I Dermatoze izazvae fizickim faktorima:

1. exkorijacije;
2. pigmentacija;
3. kalusi i kalvusi;
4. radiodermatitis (istanjen epiderm, fibroza derma, hiperkeratoza);

II Dermatoze izazvane hemijskim agensima:

1. hemijske opekotine (koag. i kolikv. nekroza – acc iritativni radiodermatitis);
2. akne i folikulitisi (sirova nafta-acnae oleinicae; katran-acnae piceae);

3. toxicni fotodermatitis;
4. toxicni vitiligo, depigmentacija, impregnacija teskim metalima);

Profesionalne stigme su prolazne ili trajne promene na kozi, izazvane fizickim i hemijskim noxama, koje ne ogranicavaju radnu sposobnost.

- a) *Trajne* – impregnacija kože prašinom rude i metala (arginoza, As – melanoza);
 - prof. tetovaze (barut, ruda); teleangijektazije; hipotrofija kože;
- b) *Prolazne* – prebojenost kože (zuta pri ekspoziciji nitroderivatima);
 - hiperkeratoza; hiperpigmentacija;

III Alergijske dermatoze:

1. Kontaktni dermatitis (Cr, Ni, Co, smole, gume, tekstilna i biljna vlakna...)

=> zapaljenska reakcija kože, izazvana iritativnim ili alergijskim delovanjem profes. Stetnosti hemijske ili fizicke prirode.

, **Iritantni KD** – acc manifestacije na mestu kontakta, jasno ogranicene: eritem, edem, ulceracije, vezikule, nekroza. Ponavljana ostecenja slabim iritansima, imaju kumulativni efekat – **kumulativni kontakt dermatitis**:

1. stadijum – dehidracija i fisure;
2. stadijum – eritem, edem, vezikule, kruste;

- Poseban oblik chr dermatitisa je **dermatitis detritiva** – nealergijske prirode, usled promene u strukturi površinskih lipida i keratinskog sloja. koza je u pocetku suva, kasnije se javlja crvenilo i ragade.

, **Alergijski KD** – alergijska reakcija IV tipa => period inkubacije – prodor Ag u kozu i senzibilizacija T-ly (5-25 dana), pri reekspoziciji kl. manifestacije javljaju se u periodu 8-72 h, najcesCe na sakama i podlakticama:

- Acc faza: eritem, edem, papule, vezikule, vlazenje, kruste;
- Sub. acc faza: eritem, vezikule, odsustvo vlazenja;
- Chr faza: gruba, suva, zadebljala koza, sa pigmentacijama i fisurama;

Th: - kort. masti, AB, sedativi, kort. per os;
- prekid ekspozicije, alergenima i iritansima;

ORS: - etioloska Dg: - epikutani i kutani alergotestovi na alergene radnog mesta;
- ⊕ testovi ekspozicije;

2. Kontaktna urtikarija – jasno ogranicena kozna reakcija, u vidu crvenkastog ili bledog otoka površinskog sloja kože, mek, pracena svrabom. To je alergijska reakcija I tipa, ali moze nastati i neimunoloski – direktnim dejstvom hem. ili fiz. agensa na mastocite.

Etiologija: - AB, konzervansi, t⁰↓, amonijum-persulfat, latex, ujed insekta...

Hist. oblici: - epidermalni (eritem, edem, papule);
- dermalni (edematozni plak);

3. Pneumokonioza uzrokovana tvrdim metalom

Pneumokonioze su fibrozirajuca obolenja pluca, nastala udisanjem prasine, to je “akumulacija” prasine u plucima i reakcija tkiva na njeno prisustvo.

“**Hrd metal disease**” se javlja u metalurgiji praha, u procesu sinterovanja kobalta, volframa, titana, tantala, kada se dobija tvrdi metal, koji se koristi za izgradnju burgija, brusilica, nozeva, strugova... U patogenezi, najveći znacaj ima kobalt i karbid volframa.

Kl.sl. 1. *Reverzibilna opstrukcija disajnih puteva* – obicno pri ekspoziciji prasini kobalta (18 i vise meseci) – lici na astmu;
2. *Alergijski bronhioloalveolitis* – t⁰↑, anorexia, dispnea i privremeno Rtg promene u vidu retikulonodularne slike ili vece infiltracije. Plucna F-ja je ostecena, sto se manifestuje restriktivnim smetnjama i ↓difuznog kapacit.
3. *Intersticijalna fibroza* – pri ekspoziciji min. 10 god. => fini cvorici u srednjim i donjim plucn. poljima, a u alveolama exudat i pneumociti tipa II.

Th: - Za reverzibilnu opstrukciju disajnih puteva – bronhodilatatori;
- Za alergijski bronhioloalveolitis – kortiko – th;
- za intersticijalnu fibrozu ne postoji lecenje

=> neophodna je promena radnog mesta!

4. Profesionalne bolesti i povrede na radu

Profesionalne bolesti su patoloska stanja, nastala u neposrednoj vezi sa zanimanjem radnika.

Osnovni uslov da se bolest u zakonskom smislu smatra profesionalnom, jeste postojanje uzrocno posledicnog odnosa izmedju obavljanja posla i nastanka bolesti.

- Beneficije u slucaju nastanka profesionalnog obolenja:

1. Potpuna zdr zastita;
2. Nadoknada zarade za vreme privremene sprecenosti za rad;
3. Naknada putnih troskova u vezi sa lecenjem i rehabilitacijom;

- Podela profesionalnih bolesti:

- I Bolesti uzrokovane hemijskim dejstvom
- II Bolesti uzrokovane fizickim dejstvom
- III Bolesti uzrokovane bioloskim dejstvom
- IV Bolesti pluca
- V Bolesti koze
- VI Maligne bolesti

Povrede na radu:

Povredom na radu se smatra povreda osiguranika, koja se dogodi u prostornoj, vremenskoj i uzrocnoj povezanosti sa obavljanjem posla, na osnovu koga je osiguran, prouzrokovana neposrednim i kratkotrajnim mehanickim, fizickim ili hemijskim dejstvom, naglim promenama poloaja tela, iznenadnim opterecenjem tela ili drugim promenama fizioloskog stanja organizma.

Povredom na radu se smatra i povreda:

- 1.Pri obavljanju posla na koji radnik nije rasporedjen, ali koji obavlja u interesu poslodavca kod koga je zaposlen;
- 2.Pri dolasku ili odlasku sa posla;
- 3.Povrede koje zadobija na putu preduzetom radi izvršenja sluzbenih poslova;
- 4.Svaka povreda na poslu, koja povlaci nesposonost za rad u trajanju najmanje 1 dan.

Nesrecan slucaj je svaki iznenadni neocekivani dogadjaj, koji moze i nemora imati za posledicu povredu na radu ili vecu materijalnu stetu;

Podela:

- 1.Prema nacinu nastanka (pad predmeta, pad lica...);
- 2.Prema izvoru povrede (masine, transportna sredstva...);
- 3.Prema uzroku (neispravne masine, losa osvetljenost...);
- 4.Prema prirodi povrede (prelom, opekotina, trovanje...);
- 5.Prema lokalizaciji (glava, ruke, noge...);

Uzroci:

- 1.Ljudski faktor: - telesni, psihofiz. i psiholoski nedostaci i karakteristike licnosti;
 - svojstva licnosti (zivotno doba, radno iskustvo);
 - nepredvidivi (trenutno raspolozenje);

Mladji muskarci povredjuju se cesce i lakse!

- 2.**Faktori radne sredine:** - stanje masina i alata;
 - uslovi rada (osvetlj, buka, gasovi, pare, vibracije...);
 - organizacija rada (zamor, premor);
 - medjuljudski odnosi;
 - nenosenje LZS;
 - alkoholizam i narkomanija;

- Obaveznom prijavljivanju podleze svaka povreda na radu, koja je uzrokovala odsustvovanje sa posla (najmanje 3 dana).