



MEDICINA MUNCII

Cursul XIV

Boli profesionale prin expunere la REM ultraviolete.

Boli profesionale prin expunere la laser.

Boli profesionale prin expunere la REM ionizante. Etiologie. Patogenie.
Tabloul clinic. Diagnosticul pozitiv. Tratament. Profilaxie.

**BOLI PROFESIONALE PRIN
EXPUNERE LA RADIAȚII
ELECTROMAGNETICE
ULTRAVIOLETE (UV)**



BOLI PROFESIONALE PRIN EXPUNERE LA RADIAȚII ELECTROMAGNETICE ULTRAVIOLETE (UV)

Etiologia

a. Factorul etiologic principal:

- radiații electromagnetice cu lungime de undă de 400-100 nm.

Clasificarea radiațiilor ultraviolete:

- **UV-A** lungimea de undă 400-320 nm
această bandă nu are acțiune biologică (decât efect **fotosensibilizant**)
- **UV-B** lungimea de undă 320-280 nm (regiunea eritemului)
acțiune **antirahitică** - maximă la lungimea de undă de 297 nm
- **UV-C** lungimea de undă 280-100 nm (regiunea **bactericidă**)
se utilizează pt. distrugerea germenilor din aer și protecția alimentelor.

Surse:

- **naturale:** soarele (direct sau indirect prin reflectare de zăpadă, apă, nisip) - radiația ultravioletă solară este absorbită de ozonul atmosferic.
- **artificiale:**
 - * intenționale: tuburi funcționând prin descărcări electrice în gaze / laseri / sudură cu plasmă;
 - * nonintenționale:
 - arcuri electrice (arcul sudurii electrice) / furnale / cuptoare
 - metale topite la temperaturi foarte ridicate (peste 1.000°C),

b. Profesii expuse

- marinari / pescari / agricultori (expunere la soare);
- metalurgiști / topitori / laminariști etc. (expunere la radiații emise de cuptoare, metale topite);
- sudori.

Sun



UV-C
UV-B
UV-A

Ozone Layer

UV protection by the ozone layer

UVC

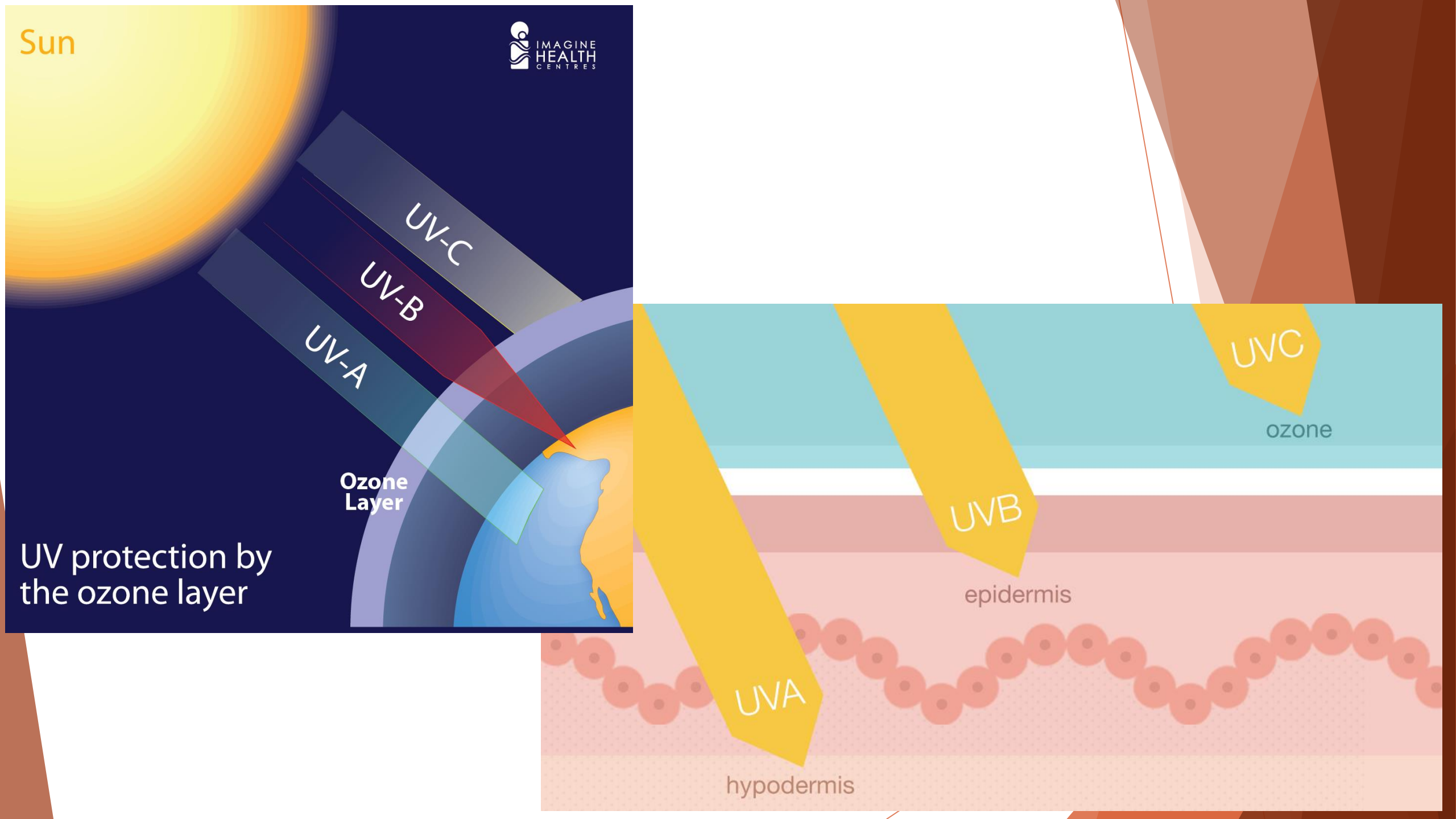
ozone

UVB

epidermis

UVA

hypodermis



Patogenie

Sursele naturale îndeplinesc un important rol **sanogen**:

- sunt eritematogene / pigmentogene / bacteriostatice / bactericide / antirahitice / stimulante ale metabolismului calcifierii oaselor / stimulează procesele imunologice / purificatoare ale solului, aerului și apei.

Potențialitatea **patogenă** exprimată la nivelul:

- tegumentului;
- analizatorului vizual.

Mecanismul de producere al leziunilor este transferul de energie către materialul biologic ce a absorbit radiația ultraviolet.

Au o putere de pătrundere mai mica și nu pot leza decât celulele aflate la suprafața corpului:

- * ochiul (polul anterior, corneea și conjunctiva);
- * tegumentele.

Tabloul clinic

a. Afecțiuni oculare:

- ***fotooftalmia profesională*** (cheratită și conjunctivită acută)
 - apare mai frecvent la sudori sau la cei care privesc accidental arcul de sudură.

Evoluție:

- expunerea este asimptomatică (privind arcul electric nu are nici o senzație neplăcută)
- perioada de latență, tot asimptomatică, 6-12 ore (24 ore)
- perioada de stare: senzația de corp străin sau nisip în ochi (spontan și la presiune), usturimi și dureri oculare, lăcrimare, fotofobie, blefarospasm
- simptomatologia dispare în general după 24-48 ore;
- se vindecă fără sechele ;
- expuneri repetate pot genera o congestie conjunctivală cronică.

b. Afecțiuni cutanate:

- **eritemul actinic** (eritem, arsuri și pigmentarea pielii) se produce:

* latența eritemului este de 5-48 ore;

Simptomele pot varia de la simpla înroșire a pielii la locul expunerii la o arsură severă și descuamare, cu efecte secundare importante;

- dispare după 3-5 zile.

- după eritem persistentă o pigmentație.

- **cancerul cutanat:**

* localizat pe regiunile tegumentare descoperite mai ales pe față;

* apare prin expunere exclusiv la radiație solară în aer liber, și niciodată în spații închise;

* factorii favorizanți țin de expunerea concomitentă la carcinogeni chimici (gudron, smoală sau asfalt), care conțin hidrocarburi aromatice policiclice

* hipopigmentația cutanată este un factor favorizant.

Profilaxie

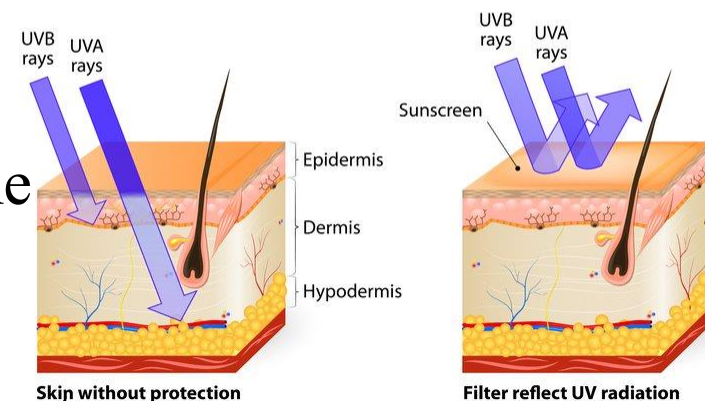
a. Măsuri tehnico-organizatorice

- ecranarea și izolarea surselor de radiații ultraviolete;
- echipament de protecție individual: ochelari sau scuturi conținând săruri metalice sau material plastic pentru blocarea penetrației pentru radiațiile ultraviolete și vizibile;
- în protecția împotriva radiației solare, se va ține seama că:
 - * majoritatea stofelor opresc radiațiile;
 - * hainele din materiale sintetice se lasă traversate de radiații
- protecție cutanată individuală prin utilizarea unor loțiuni, creme

b. Măsuri medicale

- examinările obișnuite, atenție la aparatul respirator, ochi, tegumente
- Contraindicații medicale: conjunctivite, keratite cronice, dermatoze, leziuni precanceroase ale pielii

UV penetration into the layers of the skin





**BOLI PROFESIONALE
PRIN EXPUNERE LA
LASER**

Laser: - Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation;

Etiologie

a. Factorul etiologic principal

Radiațiile laser sunt radiații electromagnetice a căror lungime de undă cuprinsă între 337 micrometri și 265 nanometri

Proprietățile radiației laser:

- este o undă monocromatică, emite numai pe anumite lungimi de undă;
- unidirecțională: emite lumină într-o singură direcție;
- coerentă: este formată din fotoni coerenți;
- intensitate foarte înaltă;



b. Profesii expuse

- aplicații în metrologie:
 - * măsurători de lungimi, alinieri cu laseri.
 - * radarul optic (permite localizarea cu mare precizie a unui obiect aflat în jurul aparatului până la 8-10 km;
 - * geodezie și oceanografie: măsurarea distanțelor terestre
- aplicații în prelucrarea materialelor: topirea materialelor greu fuzibile, sudarea materialelor imposibil de sudat prin alte metode, găurirea metalelor cele mai dure, tăierea metalelor, debitare
- aplicații în telecomunicații
- aplicații în medicină
- aplicații în prelucrarea optică a informației și calculatoare
- navigație cosmică

Patogenie

Mecanismele de acțiune pot fi: termice, fotochimice și nelineare:

- *efectele termice* predomină provocând lezări biologice
- *efectele fotochimice* - alterări structurale și funcționale ale proteinelor tisulare
- *efectele nelineare*: efecte mecanice, de presiune
- organele critice sunt ochii și tegumentele.

Tabloul clinic

a. Afecțiuni oculare

- *arsuri retiniene*
- *cataracta*

b. afecțiuni cutanate;

- *arsuri termice de diferite grade.*

Diagnosticul: pe baza elementelor cunoscute.

Tratamentul: simptomatic - de specialitate.

Profilaxie

a. Măsuri tehnico-organizatorice

- echipament de protecție individual (ocular și tegumentar mai ales)

b. Măsuri medicale

- recunoașterea și aprecierea riscului profesional;
- examen medical la încadrarea în muncă;
 - * examen oftalmologic;
- contraindicații medicale: leziuni oculare;
- controlul medical periodic: examen oftalmologic;
- educație pentru sănătate.

**BOLI PROFESIONALE PRIN
EXPUNERE LA RADIAȚII
ELECTROMAGNETICE
IONIZANTE (REM -
IONIZANTE)**



Etiologie

Factorul etiologic principal: radiațiile ionizante.

Se numesc radiații ionizante, sinonim radiații nucleare:

- au proprietatea de a produce ionizarea materiei pe care o străbat și le absorb;
- radiații electromagnetice cu lungime de undă sub 100 nm ;
- care corespunde la energie de 12 eV.

Se clasifică în:

- radiații electromagnetice;
- radiații corpusculare.



- radiațiile *electromagnetice*:

- * radiațiile gamma - sunt fotoni gama

- * radiațiile Roentgen (radiațiile X) - sunt fotoni purtători de unde, produse în tuburi catodice cu vid

- radiații *corpusculare* au origine nucleară, sub formă de particule alfa, beta.

- * radiațiile alfa sunt nuclee grei de heliu,

- * radiațiile beta sunt formate din fluxuri de electroni,

Radiațiile ionizante se deosebesc prin:

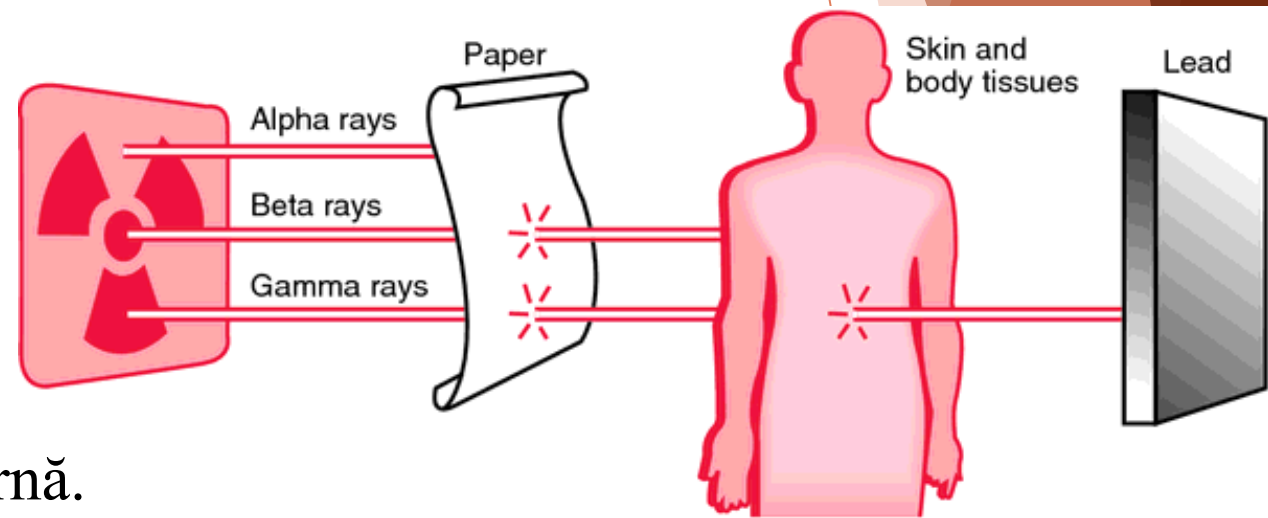
- *capacitatea de ionizare*;
- *puterea de penetrabilitate* în diferite structuri materiale și organice

- radiațiile electromagnetice (gamma, X):

- * au o mare putere de pătrundere (inclusiv în corpul uman);
- * o slabă putere de ionizare;
- * mai periculoase în iradierea externă

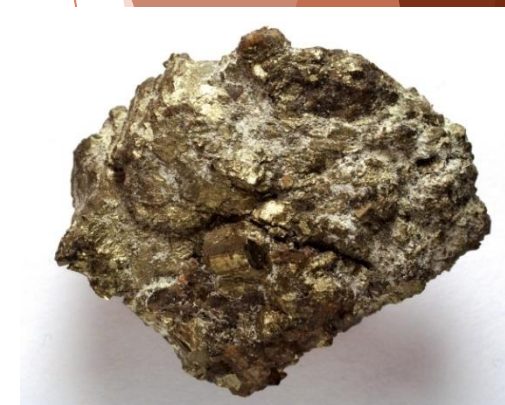
- radiațiile corpusculare:

- * au o mare capacitate de ionizare
- * putere mică de penetrație
- * sunt mai periculoase în iradierea internă.



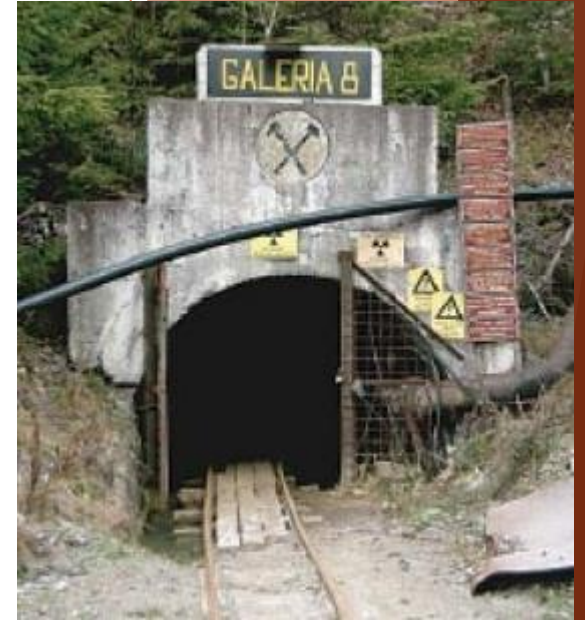
Surse de radiații ionizante pentru expunerea profesională sunt:

- *naturale* - minereuri radioactive care conțin: uraniu, radium, thoriu, actiniu
- *artificiale*
 - * tuburi de radiații X utilizate în medicină și în industrie,
 - * instalații de sudură cu fascicule de electroni accelerați,
 - * acceleratori de electroni,
 - * acceleratori de particule,
 - * reactori atomici (expunere profesională sau accidentală),
 - * izotopi radioactivi artificiali



Profesiuni expuse

- la sursele naturale:
 - * minerii din exploatările de materiale radioactive
 - * muncitorii de la uzinele de tratarea a acestor minereuri
 - * îmbogățirea uraniului în izotop 235
 - * tratarea deșeurilor radioactive



Profesiuni expuse

- la sursele artificiale:

- * personalul medico-sanitar de la serviciile de: radiodiagnostic, radioterapie sau cu izotopi radioactivi
- * personalul din industrie care efectuează defectoscopia (Roentgen sau gamma - determinarea eficienței sudurii)
- * sistemele de propulsie atomice ale navelor marine și submarine
- * personalul de la uzinele atomoelectrice



Radiațiile X (numite mai târziu radiații sau raze Roentgen) au fost descoperite în anul 1895 de către fizicianul german Wilhelm Conrad Röntgen în mod întâmplător. Un aparat Roentgen este realizat dintr-un tub radiogen (tub generator de radiații, tub Roentgen).

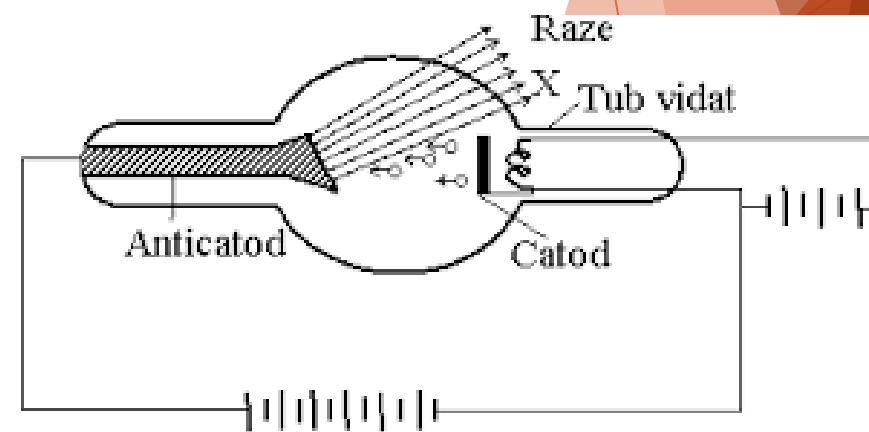
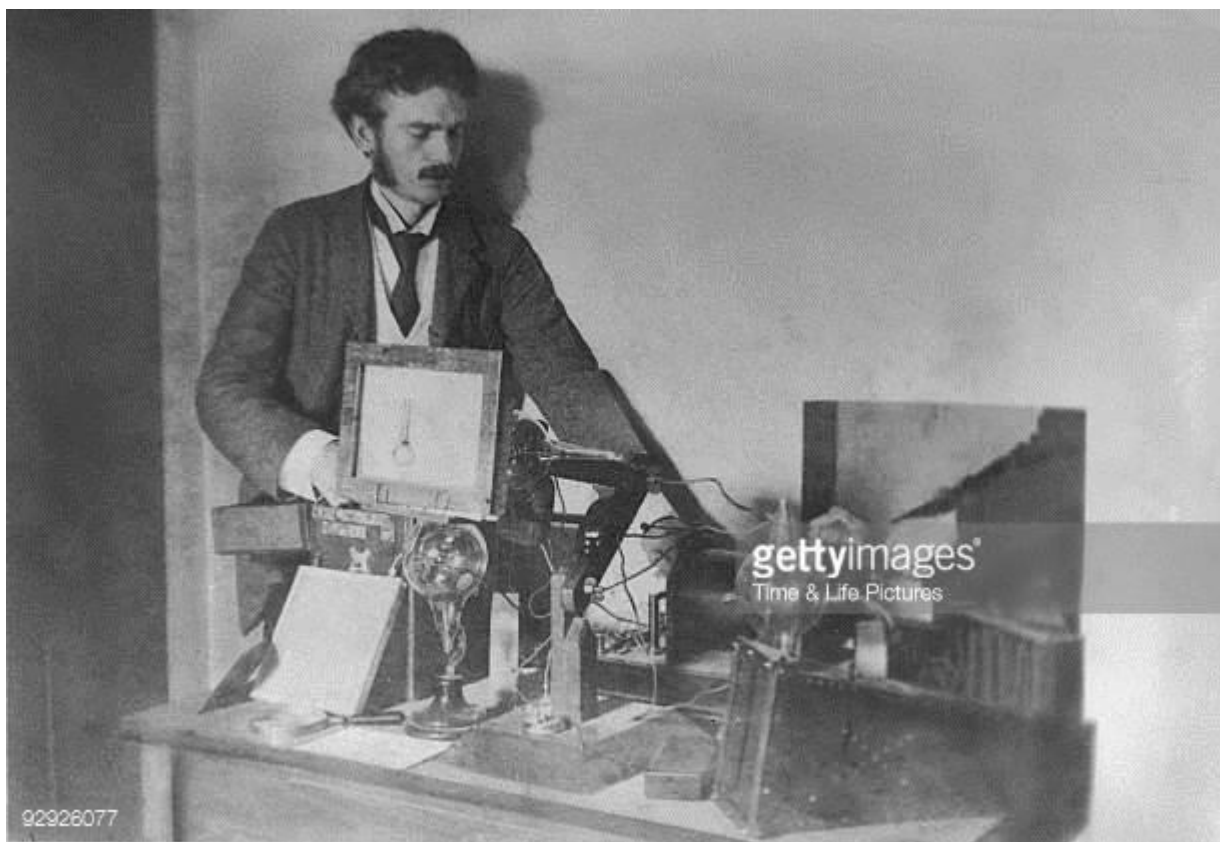


Figura 5. Schema unui tub de raze X

Patogenie

A. Teoria acțiunii directe:

- modificările în structura biologică sunt consecința ionizărilor produse în mod direct în aceste structuri

B. Teoria acțiunii indirecte:

- rolul principal revine unor radicali liberi oxidanți (H_2O_2 ; OH ; O ; H)

Efectele la nivel tisular :

În ordinea descrescătoare a radiosensibilității țesuturile se plasează astfel:

- sângele și organele hematopoetice (limfocite și măduva hematoformatoare)
- țesuturi epiteliale:
 - * celulele bazale ale tubilor seminiferi
 - * celulele bazale ale criptelor intestinale, ovarului, cristalinului, epididimului
 - * celulele endoteliale
 - * celulele țesutului conjunctiv
- organele interne: plămâni, bronhii, rinichi, mușchi și oase (osteoblastii)
- țesutul nervos

Tabloul clinic

- boala de iradiere acută;
- boala de iradiere cronică.

A. Boala de iradiere acută

- este consecința unor expuneri de scurtă durată (minute, zile), și este în funcție de:

- * doza primită;
- * tipul radiației (alfa, beta, gamma, neutroni, X etc.);
- * mărimea suprafeței corporale expuse, total sau parțial a trunchiului, tegumentelor, mucoaselor, cristalinului sau gonadelor;

Sunt patru forme clinice:

- sindromul de iradiere acut;
- radiodermita acută;
- sindromul ocular;
- sterilitatea.

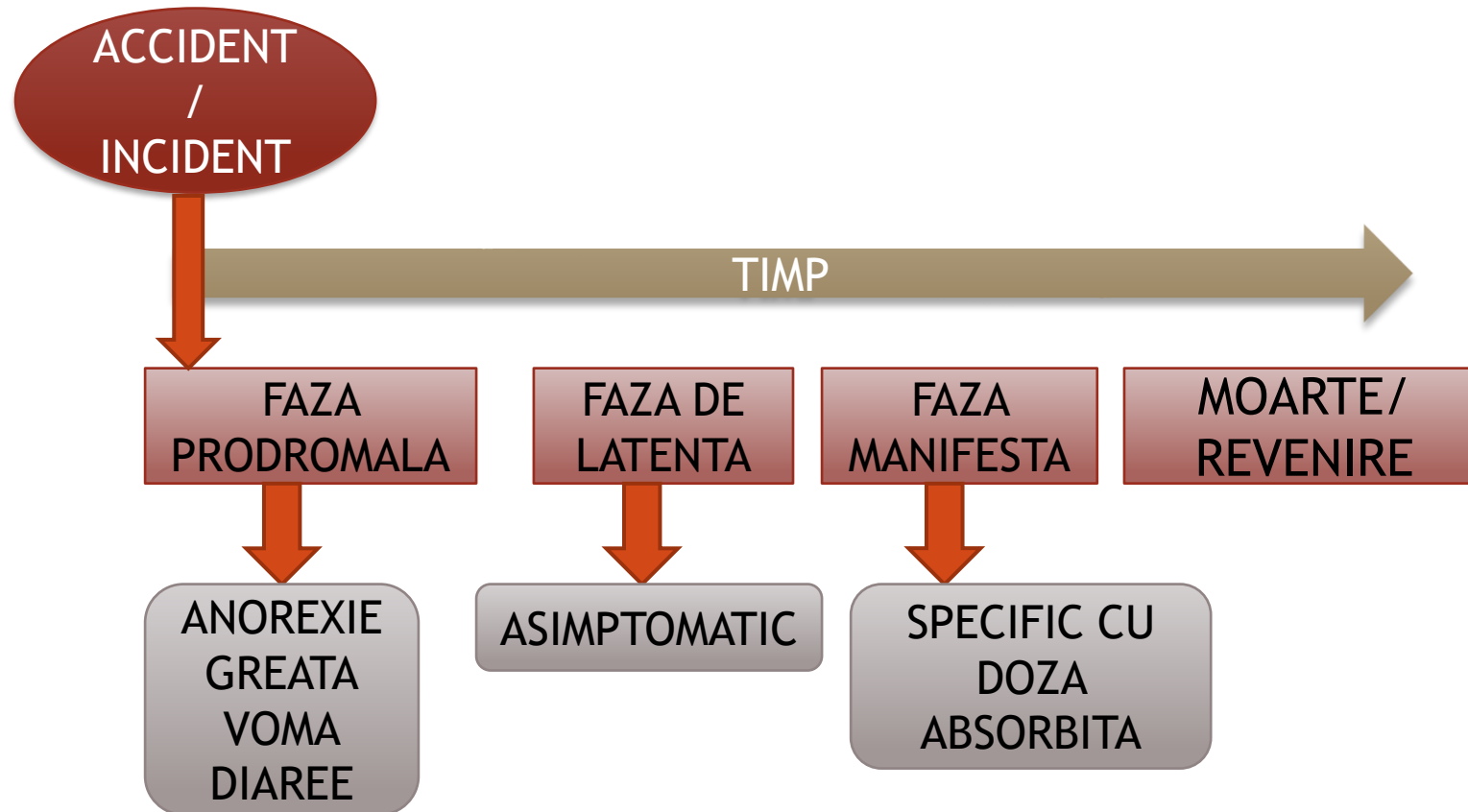
a. sindromul de iradiere acut (SIA) rezultă din:

- expunerea externă la doze mari de radiații penetrante de mare intensitate a întregului corp
- de obicei expunerea este unică (boala de iradiere externă a întregului organism)

Evoluția se face sub trei faze:

- faza prodromală;
- faza de latență;
- faza manifesta.

EVOLUTIA CLINICA A SINDROMULUI ACUT DE IRADIERE



Boala de iradiere acuta

FAZA MANIFESTA



CRESTEREA DOZEI

Boala de iradiere acuta

- *Faza prodromală* - sindrom nespecific;
 - * stare de șoc ce apare în primele ore după expunerea la radiații
 - * grețuri, vărsături, cefalee, amețeli, stare de rău general, tahicardie, hipotensiune arterială, anxietate, iritabilitate.
- *Faza de latență* este variabilă în funcție de doza primită:
30 minute-3 săptămâni
- *Faza manifestă* poate îmbrăca 3 forme clinice:
 1. *forma neurovasculară*: la simptomele fazei prodromale se adaugă: tremurături generalizate, convulsii, ataxie
 2. *forma intestinală*: stare de rău, anorexie, vărsături repetate, diaree cu scaune moi, lichide, apoi sanghinolente
 3. *forma hematologică (hematopoetică)*: sindrom hemoragipar

b. Radiodermita acută este consecutivă expunerii la radiații ionizante penetrante sau nepenetrante prin expunerea externă a unor porțiuni de tegumente. Formele ulcerose urmate de atrofie cutanată, pigmentații, epilare definitivă, teleangiectazii.

c. Sindromul ocular se poate prezenta sub trei forme clinice:

- cataracta;
- blefaroconjunctivite și keratite;
- retinite cu ambliopie și scotom central.

d. Sterilitate *temporară sau definitivă* la bărbat și la femeie.

B. Boala de iradiere cronică

- este urmarea expunerii la doze mici

a. Boala de iradiere cronică prin expunere externă la radiații penetrante a întregului corp.

Se manifestă sub formele:

- sindrom astenovegetativ
- tulburări ale analizatorilor
- tulburări digestive
- tulburări endocrine
- tulburări metabolice
- tulburări hematologice.

b. Boala de iradiere cronică prin expunere internă la radiații nepenetrante a întregului corp.

Pătrunderea în organism se face pe trei căi:

- respiratorie
- digestivă
- cutanată (prin tegumentele intacte sau lezate)

Afecțiuni:

- osteosarcom
- carcinom nazal
- carcinom bronșic
- leucemii
- anemii aplastice
- osteite cu fracturi spontane

c. Radiodermita cronică

Se manifestă prin:

- tulburări trofice variate
- pielea prezintă pete pigmentare, se subțiază, atrofie
- apar teleangiectazii
- alterări ale foliculilor piloși apărând epilarea

d. Cancerul cutanat:

- apare pe fondul unei radiodermite cronice
- elementele de keratoză crustoasă sau verucoasă, devin vegetante, sângerează ușor și ulterior ulcerează
- majoritatea formelor sunt, din punct de vedere histologic, spinocelulare, mai rar bazocelulare, sau sarcoame
- evoluția este lungă de 10-15 ani

Diagnosticul pozitiv

Diagnosticul bolii de iradiere acută:

A. Stabilirea expunerii profesionale

- subiectiv: anamneză profesională;
- obiectiv: - determinarea de radiații ionizante;
 - acte doveditoare de vechimea în muncă în profesia expusă;
 - buletin de analiză din care să reiasă doza de radiație primită.

B. Tabloul clinic.

C. Examene de laborator și paraclinice

Tratamentul

A. Tratamentul bolii de iradiere acută, este de urgență în servicii specializate:

- la iradierea asimptomatică cu hemoleucogramă normală în primele 48 ore, este suficient repausul fizic și psihic

- în faza prodromală:

- * izolarea bolnavului într-o cameră sterilă, cu asigurarea unei igiene riguroase
- * alimentație de protecție, ușor de digerat, în cantități mici și repetat
- * vitamine
- * antiemetice
- * prevenirea și menținerea echilibrelor hidroelectrolitice

In perioada de stare, tratamentul este complex și urmărește:

- * creșterea rezistenței generale a organismului, administrarea de vitamine în doze mari
- * prevenirea complicațiilor infecțioase și tratamentul acestora
- * antibioterapie în doze mari, conform antibiogramei
- * menținerea echilibrului hidroelectrolitic prin hidratarea rațională și reducerea clorurii de sodiu, cu urmărirea debitului urinar și ionogramei
- * combaterea manifestărilor hemoragice
- * profilaxia și tratamentul anemiei

B. Tratamentul bolii de iradiere cronică:

- a. Tratamentul etiologic:* întreruperea expunerii profesionale;
- b. Tratamentul patogenetic:* tratarea sindromului astenovegetativ, digestiv, modificărilor hematologice (vitamine: B₁, B₆, B₁₂, tonifierea generală a organismului).
- c. Tratamentul simptomatic.*

Profilaxie

A. Măsuri tehnico-organizatorice

- măsuri împotriva iradierii externe, deci împotriva radiațiilor penetrante (BLINDAJ + DISTANTA + TIMP)
- măsuri împotriva radiațiilor interne, deci împotriva contaminării (contaminarea oamenilor, uneltelor, aparatelor și meselor de lucru, care pot deveni surse secundare nocive).

B. Măsuri medicale

a. Recunoașterea riscului de apariție a bolii de iradiere prin:

- cunoașterea locurilor de muncă
- catagrafia personalului expus
- cunoașterea naturii radiației

b. Examenul medical la angajare

- examinările obișnuite pentru orice încadrare:

* anamneza familială, personală și profesională amănunțită:

referitoare la expunerile neprofesionale la radiațiile ionizante;

expunerile medicale în scop diagnostic și terapeutic;

tratamente cu acțiune medulostimulatoare sau meduloinhibitoare

c. Controlul medical periodic

- examen hematologic complet la 2 ani
- examen citogenetic după 5 ani de expunere, apoi din 5 în 5 ani

d. Educația pentru sănătate

- necesitatea deprinderii unui comportament care să ducă la înlăturarea oricărui risc de iradiere internă sau externă:
 - * purtarea echipamentului individual de protecție
 - * realizarea măsurilor de decontaminare și controlul acestora
 - * prezentarea la controlul medical periodic și ori de câte ori suspicionează o iradiere accidentală.