

CURS 4

RADIAȚIILE NEIONIZANTE

RADIAȚIA SOLARĂ

Componente *la sol*:

- **infraroșie** 60%
- **luminoasă** 39%
- **ultravioletă** 1%

RADIAȚIILE INFRAROȘII (CALORICE)

LUNGIME DE UNDĂ: 760nm-1mm

SURSE:

- **NATURALĂ** – SOARELE
- **ARTIFICIALE** – CORPURI CALDE

Omul este emițător de IR fiind un corp cald, datorită metabolismului.

ACȚIUNE ASUPRA ORGANISMULUI

☐ **GENERALĂ: benefică**

- ✓ **directă:** intensificarea metabolismelor, a oxidărilor, a circulației, a proceselor endocrine, a activității nervoase.
- ✓ **indirectă:** generatoare de microclimat și climă.

☐ **LOCALĂ**

PIELE:

- ✓ IR cu lungime de undă mică – pătrund în profunzime, până la hipoderm
efecte reversibile:

- creșterea debitului sanguin, hiperemie
- creșterea temperaturii locale,
- creșterea activității glandelor sudoripare,
- creșterea pragului sensibilității terminațiilor nervoase libere din piele, cu efect analgezic (utilizare în fizioterapie pentru diminuarea durerii).

!! Expunere prelungită la IR solare→arsuri solare

OCHI:

IR cu lungime de undă mică favorizează opacifierea cristalinului = *cataractă*

Mai frecvent la:

- cei care lucrează cu IR (ex. suflătorii de sticlă, sudori);
- cataracta senilă (mai ales la cei care au lucrat mult la soare, de ex în agricultură, pădurari).

Profilaxie: ochelari cu lentile cu oxizi metalici – reținere a IR 80-90%

CAP:

IR cu lungime de undă mică acționează la nivelul capului și etermină→dilatarea vaselor cerebrale și meningeale cu producere de edem cerebral și hipertensiune intracraniană = *insolație*

Risc mai mare la copii (au oasele craniului mai subțiri), la vârstnici (au păr mai rar)

Combatere:

- ✓ izolare loc umbros,
- ✓ favorizarea respirației și circulației,
- ✓ comprese reci pe cap,
- ✓ sedare,
- ✓ diureză osmotică
- ✓ susținere respiratorie și CV pentru cazuri severe

Profilaxie:

- protejarea extremității cefalice cu pălării, umbrele de soare;
- evitarea statului la soare la orele amiezii, vara
- folosirea umbrei lăsată de vegetație, de clădiri

RADIAȚIILE LUMINOASE

SURSE:

➤ NATURALĂ – SOARELE

- lumina albă de zi (complex policromatic rezltat din combinarea a șapte culori R-P-G-Ve-A-I-Vi)
- variații diurne: maxim 100 000 lx; minim 0,0002 lx

➤ ARTIFICIALE – CORPURI DE ILUMINAT

- *INCANDESCENT* (lumină predominant galbenă).
- *FLUORESCENT* (apropiată de lumină naturală, mai ieftin).

ACȚIUNE ASUPRA ORGANISMULUI

☐ GENERALĂ:

- ✓ **benefică:** creșterea tonusului general, a metabolismelor, a circulației; stimularea sistemului nervos.
- ✓ determină ritmurile circadiene – zi/noapte
- ✓ efectul culorilor (ex: roșu=excitant, verde=calmant)

☐ LOCALĂ:

OCHI:

- vederea depinde de cantitatea, calitatea și uniformitatea luminii.
- vedere posibilă pentru intensitate luminoasă de 0,01-100 000 lx.
- ✓ **Lumina insuficientă** pentru o activitate vizuală (scris, citit, cusut etc) determină:
 - local: oboseală vizuală cu lăcrimare, senzație de corp străin în ochi, cu timpul miopie
 - general: depresie, cefalee, scăderea capacității de muncă, creșterea riscului de accidentare
- ✓ **Lumina prea intensă (ex. iarna la munte, vara la mare)** determină:
 - fototraumatism retinian = imagini strălucitoare, reflex de închidere a pleoapelor, îngustarea câmpului vizual, scăderea acuității vizuale, scotoame, senzație de nisip în ochi, chiar orbire temporară

PIELE: *Fotosensibilizare*

- determinată de interacțiunea între lumină (fotoni) și substanțe fotosensibilizante externe (aplicate pe piele) și interne (unele medicamente)
- **mecanism fototoxic sau fotoalergic**
- cu apariție la 1-2 ore de la expunere: eritem, edem, vezicule, ulcerații, cu evoluție spre pigmentare de lungă durată



Leziuni de fotosensibilizare

RADIAȚIILE ULTRAVIOLETE

SURSE:

➤ NATURALĂ – SOARELE

Reducerea UV: înnorare totală (până la 50%)

văi, curți interioare

spații umbrite (difuziune)

Intensificarea UV: înnorare parțială (reflexie)

strat de zăpadă (reflexie, cu 80%)

câmp deschis, litoral, munți înalți

➤ ARTIFICIALE (lămpi cu UV)

!!!!CLASIFICAREA RADIAȚIILOR ULTRAVIOLETE (*după lungime de undă și efecte biologice*)

A: 320-400 nm, **pigmentare** (trec de stratul de ozon, 90% din UV ajunse la sol)

B: 280-320 nm, **eritem, sinteză de vitamină D** (reținute în mare parte de stratul de ozon)

C: < 280 nm, **bactericide, abiotice** (reținute în totalitate de stratul de ozon)

MECANISME DE ACȚIUNE diferite:

UVB: au o energie mai mare comparativ cu radiațiile UVA și sunt absorbite direct de o serie de constituenți celulari, ca de exemplu acizii nucleici, proteinele → leziuni ale ADN → cancer cutanat

UVA: penetrează cu ușurință epiderma, acționând asupra stratului bazal al epidermei și chiar asupra componentelor sanguine din derm.

Radiațiile UVA acționează asupra constituenților celulari **în mod indirect**, prin formarea speciilor reactive de oxigen. Speciile reactive de oxigen au o durată de viață relativ scurtă, dar sunt extrem de reactive, reacționând cu cea mai mare parte a constituenților celulari: acizi nucleici, proteine, lipide, polizaharide. Acțiunea lor induce de cele mai multe ori **modificări ireversibile**. Radiațiile UVA exercită un efect mutagen mai slab decât radiațiile UVB, dar joacă un rol important în etiologia cancerului de piele, având în vedere predominanța lor în spectrul UV la suprafața Pământului.

ACȚIUNE ASUPRA ORGANISMULUI

☐ *ACȚIUNI BENEFICE*

!!!*UVB → Sintează de vitamina D în piele cu

- creșterea absorbției calciului la nivel intestinal
- diminuarea eliminării renale a calciului
- fixarea calciului în oase și dinți
- menținerea unei calcemii normale



împreună cu parthormonul

!!!*UVB utile în tratamentul unor afecțiuni dermatologice: psoriazis, vitiligo

!!!*Acțiune directă la nivelul pielii cu rol exclusiv estetic - bronzare

1. *inițial ERITEM:*

- *imediat*: la 1 oră (maxim 3 ore), roz – dilatarea vaselor din derm
- *tardiv*: la 6 ore (maxim (24-48 ore), purpuric, durată 3-5 zile

2. *PIGMENTAȚIE:*

Imediată - determinată de UVA, prin fotooxidarea melaninei preformate în melanocite.

Întârziată - are loc la **72 de ore** după expunerea la radiații UVA sau UVB și este asociată cu **melanogeneza**. În cursul melanogenezei se constată o creștere de 2-3 ori a numărului de melanocite și o dublare a volumului corpului celular al melanocitelor.

- ❑ **ACȚIUNEA NOCIVĂ A UV:**
la expunere excesivă, intempestivă, fără adaptare

1. LA NIVELUL PIELII

***Îmbătrânire precoce a pielii** – prin distrugerea collagenului, deshidratare, pierderea elasticității



***Cancer cutanat**

- Melanom malign (originea – melanocitele)



- Carcinoame (originea – keratinocitele)

***Scăderea imunității**

Scăderea rezistenței față de infecții și față de tumori
→interdicție la soare

- persoane cu imunitate scăzută (HIV, TBC)
- cele cu tratament cu citostatice
- cele cu tratament imunosupresiv (după transplant)

!!!!Pigmentarea pielii nu oferă protecție față de acțiunea de imunosupresie exercitată de radiațiile UV

2. ACȚIUNEA UV LA NIVELUL OCHILOR:

- acțiune exclusiv nocivă = **fotooftalmie**: după 2-6 ore de la expunere - dureri în globii oculari, senzație de nisip în ochi, vedere neclară, fotofobie, cefalee;
- Pe termen lung – degenerare maculară și cataractă

Prevenire: ochelari de protecție **cu filtre pentru UV** (!!!pot trece prin sticlă și chiar prin plasticul obișnuit)

PROTECȚIA FAȚĂ DE ACTIUNEA NOCIVA A UV

- ✓ Expunere la soare numai dimineața și seara
- ✓ Haine comode din fibre naturale
- ✓ Pălării
- ✓ Ochelari de soare de bună calitate (cu certificat de garanție)
- ✓ Umbrele
- ✓ Umbra oferită de vegetație

ACȚIUNE INDIRECTĂ ASUPRA OMULUI prin:

Folosirea UV la:

- ✓ dezinfecția aerului (spitale) cu UVC
- ✓ dezinfecția apei de băut
- ✓ lămpi care detectează resturi organo-minerale pe suprafețe (controlul eficienței curățeniei)



RADIAȚII IONIZANTE – EXPUNEREA MEDICALĂ

Riscurile induse de expunerea la radiații ionizante sunt substanțiale și variate.

Este acceptat în general că orice expunere la radiații poartă un oarecare risc.

Este comun acceptat modelul liniar fără prag, care presupune că efectele biologice negative pe termen lung cauzate de radiațiile ionizante sunt direct proporționale cu doza.

Unii experți consideră că există dovezi insuficiente pentru a discuta despre un risc carcinogenic la expunerea la niveluri scăzute de radiații ionizante (<50 mSv). Chiar dacă ipoteza aceasta este

corectă, există proceduri medicale și combinații de proceduri multiple care duc la depășirea pragurilor de risc.

Aceste praguri pot varia de la un individ la altul și de la un organ la altul.

În medie dozele efective individuale sunt de ordinul 1- 3 mSv/an, valorile fiind ceva mai ridicate în cazul celor implicați în procedurile radiologice intervenționale.

Efectele secundare ale radiațiilor includ:

- | | |
|---|------------------------------------|
| ▶ - boala acută de iradiere, | ▶ - leziuni ale sistemului nervos, |
| ▶ - incidență crescută a cancerelor, | ▶ - întârziere în creștere, |
| ▶ - daune la nivel oftalmic, | ▶ - avorturi, |
| ▶ - aberații cromozomiale, | ▶ - leziuni de organe și glande, |
| ▶ - disfuncții ale sistemului imunitar, | ▶ - menopauză prematură, |
| ▶ - boala sistemului hematopoetic, | ▶ - accidente vasculare cerebrale |
| ▶ - leziuni dermice, | ▶ - boli cardiovasculare. |
| ▶ - afecțiuni ale sistemului
gastrointestinal, | |

Motivele pentru care, în ciuda protocoalelor existente, expunerile sunt mai mari decât ar fi normal, sunt:

- Protocoalele nu sunt întotdeauna respectate;
- Nu toate echipamentele sunt de nouă generație și optimizate;
- Metodele alternative de investigare nu sunt disponibile sau utilizate;
- Testarea ar putea să nu fie necesară în o treime din investigațiile de tip CT.