



MEDICINA MUNCII

Cursul XIII

Boli profesionale prin expunere la radiații electromagnetice (REM) nonionizante. Definiție. Caracteristici. Clasificarea REM.

Boli profesionale prin expunere la REM de hiperfrecvență.

Boli profesionale prin expunere la REM infraroșii.

Boli profesionale prin expunere la REM vizibile

**BOLI PROFESIONALE
PRIN EXPUNERE LA
RADIATII
ELECTROMAGNETICE
NONIONIZATE**



BOLI PROFESIONALE PRIN EXPUNERE LA RADIAȚII ELECTROMAGNETICE NONIONIZATE

Noțiuni generale

Definiție

Radiațiile electromagnetice (REM) sinonime: unde electromagnetice, energie radiantă, prezintă ca orice fenomen ondulatoriu unele caracteristici importante pentru medicina muncii.

Caracteristici

A. Lungimea de undă:

- distanța care separă punctele corespondente a două unde succesive
- se măsoară în multiplii și submultiplii metrului

B. Frecvența:

- numărul de unde care trec printr-un punct dat în timp de o secundă
- este măsurată și exprimată în multiplii Hertzului (Hz)

C. Energia fluxului de radiații:

- de la o energie de 12 electron volt (eV) radiația poate ioniza materia străbătută.

D. Viteza de propagare

- în aer este de 300.000 Km/s (3×10^8 m/s).

Clasificarea radiațiilor electromagnetice

Din punct de vedere al patologiei profesionale, două criterii de clasificare:

A .Criteriul posibilității de a ioniza materia pe care o străbat

a. radiații electromagnetice nonionizante:

* energia fonică mai mică de 12 eV, corespunzător la o lungime de undă mai mare de 100 de nanometri;

b. radiații electromagnetice ionizante:

* energia fonică mai mare de 12 eV, corespunzător la o lungime de undă mai mică de 100 nm.

B. Criteriul lungimii de undă

a. radiații electromagnetice hertziene: peste 1 mm; se deosebesc unde kilometrice, hectometrice, decametrice:

- * radiații electromagnetice de radiofrecvență: 1 m-3 km (100 Hz-300 GHz);

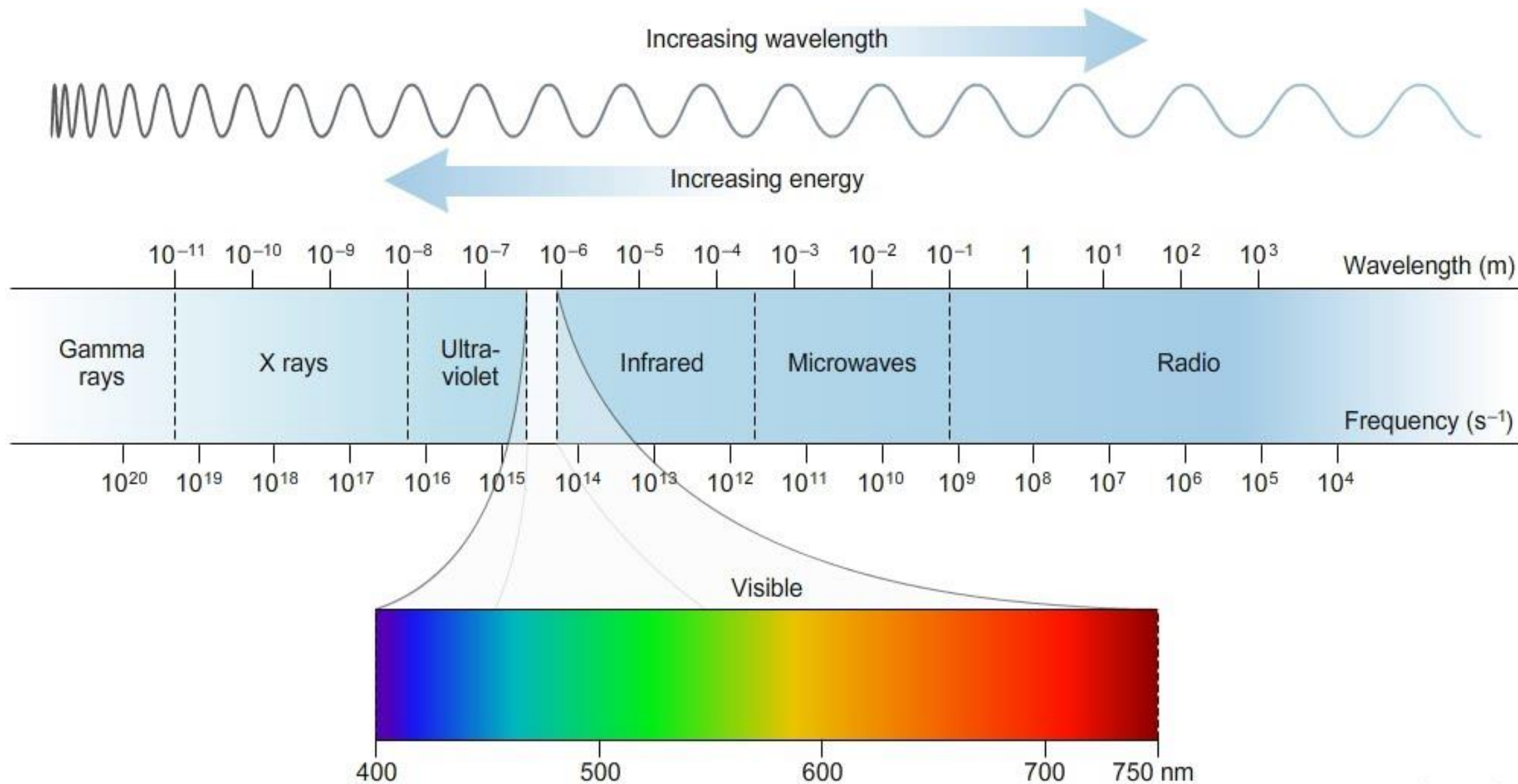
- * radiații electromagnetice de hiperfrecvență 1 mm-1 m (300 GHz-300 MHz), acestea au importanță biologică și deci medicală;

b. radiații electromagnetice infraroșii (IR) de la 1 mm-760 nm;

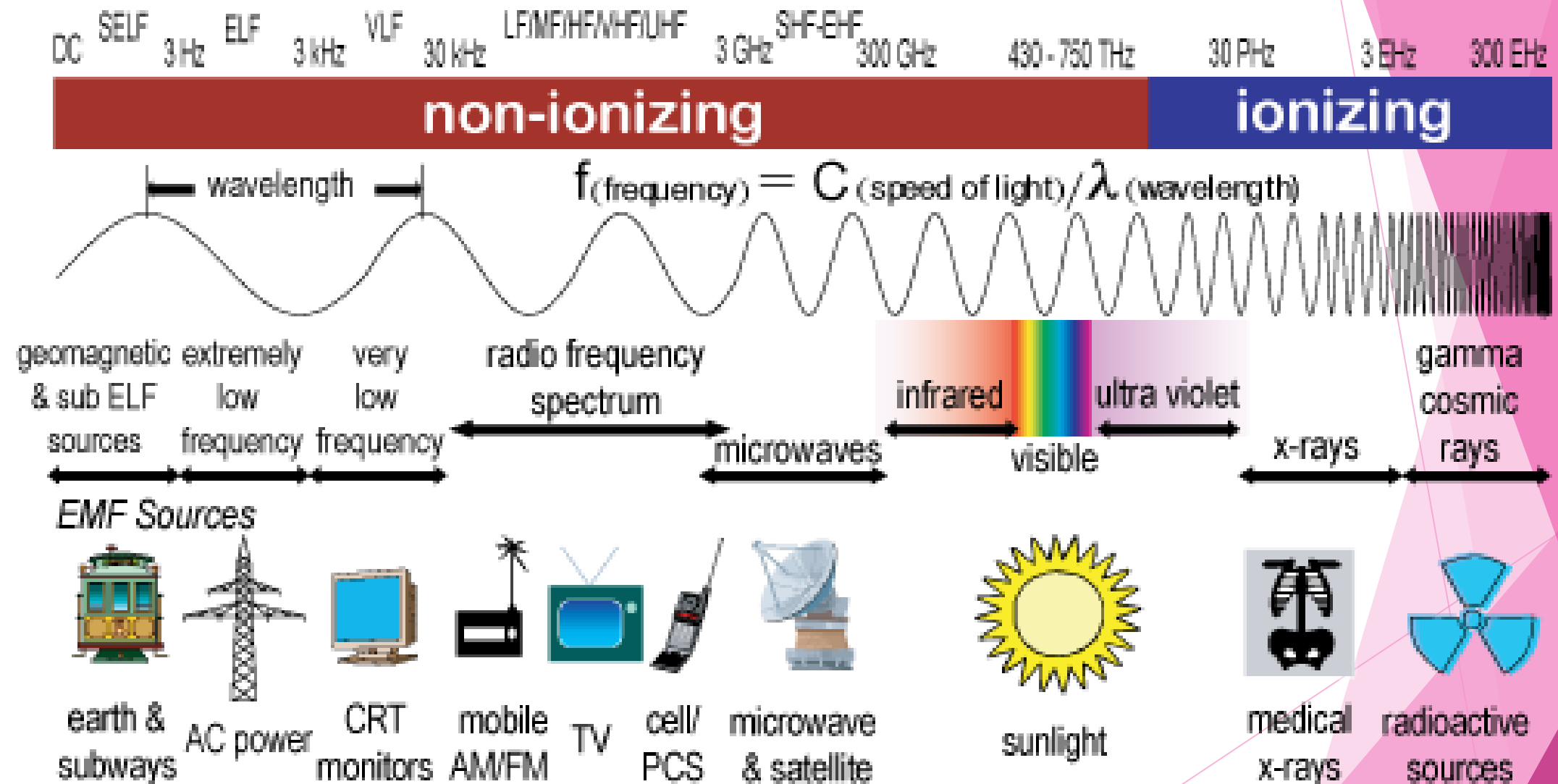
c. radiații electromagnetice vizibile (RV): 760 nm-400 nm;

d. radiații electromagnetice ultraviolete (UV): 400 nm-100 nm;

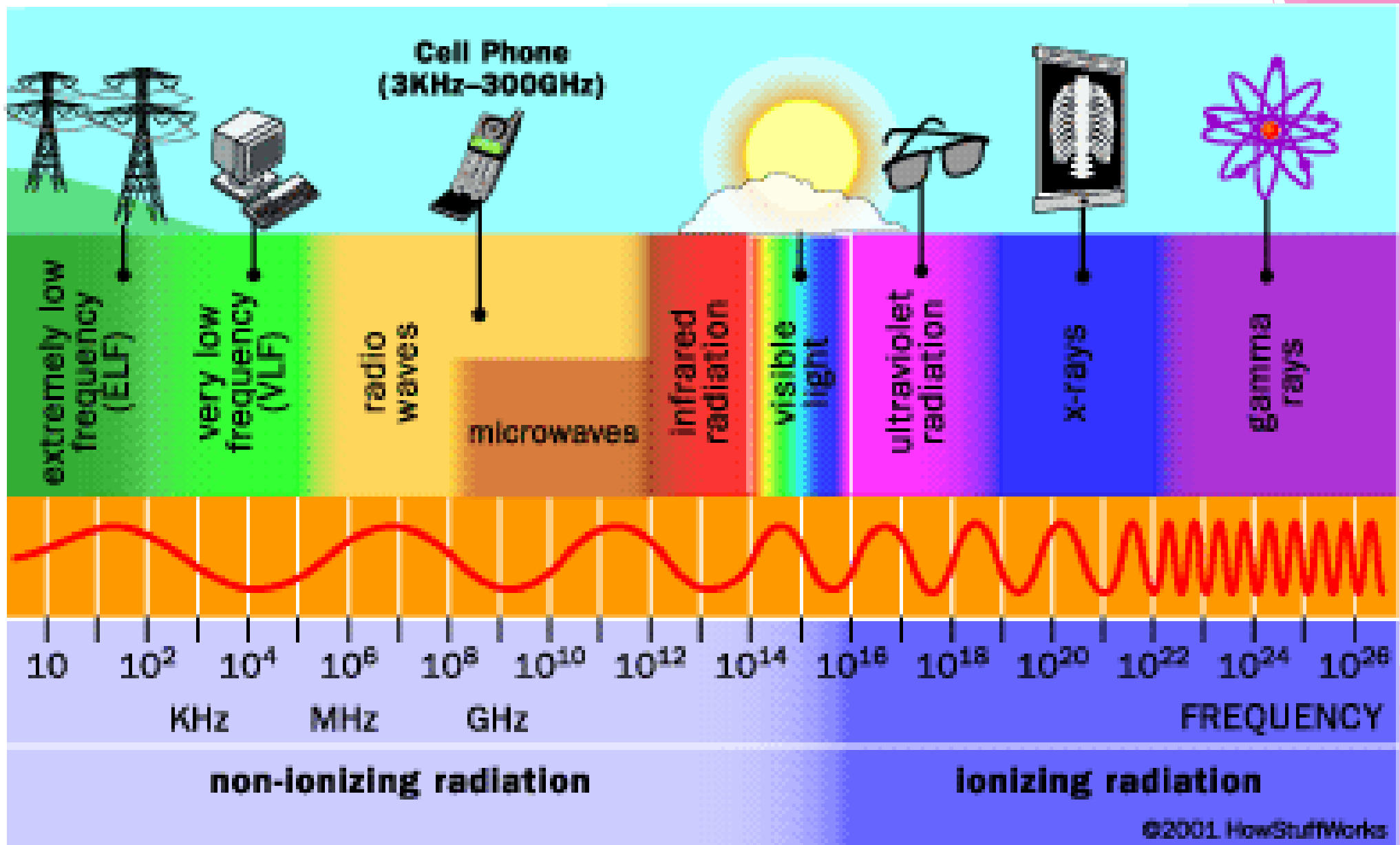
e. radiații electromagnetice ionizante (RI): sub 100 nm.



THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



Gigahertz (GHz) 10⁻⁹ Terahertz (THz) 10⁻¹² Petahertz (PHz) 10⁻¹⁵ Exahertz (EHx) 10⁻¹⁸ Zettahertz (ZHz) 10⁻²¹ Yottahertz (YHz) 10⁻²⁴



**BOLI PROFESIONALE PRIN
EXPUNERE LA RADIAȚII
ELECTROMAGNETICE DE
HIPERFRECVENȚĂ
(MICROUNDE)**



Sinonime: microunde, curenți de înaltă frecvență, unde milimetrice, centimetrice, decimetrice.

Etiologie

Factori etiologici principali:

- radiații electromagnetice cu lungime de undă 1 mm-1 m.

Sursele artificiale

Microundele sunt produse și amplificate:

- cu ajutorul unor tuburi speciale :
 - * magnetron;
 - * clistron;
- prin sistemul maser (microunde amplificate prin stimulare cu energie radiantă)
- difuzate cu ajutorul antenelor (element care emite radiațiile în mediul înconjurător după modalități precise)

Profesiuni expuse

- personalul care lucrează la:
 - * fabricare
 - * testarea
 - * montarea
 - * repararea generatoarelor de microunde
- personalul de la radiolocație (radar)
- personalul de la:
 - * stațiile de radioemisie și televiziune
 - * relee pentru televiziune
 - * comunicații telefonice

- personalul din industrie de la:
 - * încălzirea, călirea, topirea și sudura metalelor;
 - * încălzirea și prelucrarea maselor plastice;
 - * prelucrarea și vulcanizarea cauciucului;
 - * sudura sticlei;
 - * uscarea lemnului, textilelor, ceramicii, formelor și miezurilor în turnătorii, fructelor, filmelor fotografice;
 - * deshidratarea materialelor pulverulente;
 - * decongelarea și sterilizarea alimentelor etc.;
- personalul medico-sanitar
- personalul din astronomie
- personalul din meteorologie
- întregul personal din încăperea în care există generatoare de microunde.

Patogenia

Efectele biologice.

- radiațiile electromagnetice de hiperfrecvență sunt absorbite în mediul biologic;
- transfer semnificativ de energie de la câmpul electromagnetic al radiației la mediul biologic pe care îl străbate

Acțiunea biologică a microundelor se exprimă în principal prin:

- efecte termice constau în depășirea capacității de termoreglare a organismului și produc hipertermie generală cu leziuni la nivelul: ochilor, sistemului endocrine, sistemului nervos, sistemului hematopoetic, celulelor imunocompetente
- efecte genetice și la nivelul sistemului celular
- efecte asupra reproducerii și dezvoltării: leziuni la nivelul testiculului și în special alterări ale spermatogenezei

Tabloul clinic

Boala de iradiere cu microunde prezintă două forme:

a. boala de iradiere prin expunere la microunde cu energii foarte mari, timp îndelungat:

- cefalee
- anxietate
- slăbiciunea musculară
- creșterea temperaturii corpului
- hiperemia feței
- transpirații
- sete
- senzația de căldură
- lipotimii

b. boala de iradiere prin expunere la microunde cu densitate de putere mici, timp îndelungat:

- sindrom astenovegetativ
- sindrom cardiovascular (predominanță vagală)
- tulburări în sfera genitală: tulburări de dinamică sexuală, tulburări de spermatogeneză (hipo-, oligo-, asteno- sau teratospermie), sterilitate.
- tulburări endocrine
- tulburări trofice
- modificări biochimice
- Cataracta profesională prin expunerea la microunde:
 - apare în special la operațiile de întreținere de la unitățile de radiolocație
 - frecvența cea mai nocivă: 2-3 GHz
 - afectează polul posterior al cristalinului

Diagnosticul pozitiv

- a. Expunerea profesională la microunde
 - subiectiv: anamneza profesională
 - obiectiv
- b. Tabloul clinic
- c. Examen de laborator și paraclinice:
 - electrocardiograma
 - electroencefalograma
 - fundul de ochi
 - examen oftamologic
 - alterări ale mitozei etc

Cataracta impune schimbarea locului de muncă.

Tratamentul

Tratamentul etiologic

- întreruperea pe perioade ce depind de gravitatea bolii, a expunerii profesionale.

Tratamentul simptomatic:

- vitamine C, B₁
- acid glutamic
- cură sanatorială
- hidroterapie

Profilaxie

a. Măsuri tehnico-organizatorice: realizarea la locurile de muncă a unor densități de putere sub limita maximă admisă:

- ecranarea surselor generatoare
- limitarea timpului de lucru în cazul depășirii densității de putere
- echipament de protecție individual (ochelari de protecție cu lentile metalice sau plasă fină metalică)

b. Măsuri medicale:

- recunoașterea riscului de îmbolnăvire profesională
- examenul medical la încadrarea în muncă
- controlul medical periodic
- educație pentru sănătate specifică

**BOLI PROFESIONALE
PRIN EXPUNERE LA
RADIATII
ELECTROMAGNETICE
INFRAROȘII (IR)**



Etiologie

a. Factorul etiologic principal:

- radiațiile electromagnetice cu lungime de undă 1 mm-760 nm;
- produse de orice corp care are o temperatură mai mare de 0° absolut;
- rol important în realizarea schimburilor de căldură dintre organism și mediu.

Surse: - naturale: soarele;

- artificiale:

- * intenționale: lămpi de infraroșii pentru uscare în industrie și construcții; diode emițătoare
- * nonintenționale: metale și sticla topite sau puternic încălzite

b. Profesii expuse:

- muncitori care lucrează în apropierea surselor de infraroșii folosite în industrie
- rotiserii etc.
- topitori de metale
- Fochiști
- suflători de sticlă
- bucătari, brutari
- muncitori care lucrează expuși la radiațiile solare în aer liber

Patogenie

- transferul de energie către materialul biologic care a absorbit radiațiile, cu producere de căldură localizată;
- IR-A (apropiat), deci până la 1.400 nm sunt absorbite de cristalin;
- între 1.400-1.900 nm sunt absorbite numai de corneea și umoarea apoasă;
- până la 1.500 nm (IR-A) pătrund în tegumente;

Tabloul clinic

a. Afecțiuni oculare:

- cataracta profesională - este rară, apare după minim 15 ani de expunere, are debutul la polul posterior al cristalinului

b. Afecțiuni cutanate:

- manifestări acute: eritem, arsuri
- manifestări cornice - eritem livedoid pe tegumentele expuse (neacoperite), eritem, apoi, pigmentații reticulare pe traiectul venelor cutanate, la față pigmentație brună, cu teleangiectazii, pe aripile nasului, regiunea periorbitală, frunte

c. Asupra sistemului nervos central:

- sistemului nervos central, mai ales asupra membranei piamater a meningelui căreia îi crește temperatura la 40-41°C, determinând insolația. cefalee violentă instalată brusc, tegumente palide, calde și uscate, precordialgii, hiperestezie cutanată, grețuri, vărsături, fotofobie. Se asociază și semne de iritație meningeală: mioză, privire fixă, puls filiform, redoarea cefei, contracția mușchilor maseteri, retracție abdominală, convulsii, chiar exitus

Tratamentul

- întreruperea expunerii
- tratament oftalmologic
- tratament dermatologic

În insolație:

- suprimarea expunerii
- degajarea corpului
- aplicarea de pungi cu gheață sau comprese reci în regiunea capului;
- analeptice cardiovasculare;
- puncție lombară (pentru diminuarea tensiunii lichidului cefalorahidian);
- injectarea intravenos de soluții hipertone pentru diminuarea edemului cerebral.

Profilaxia

a. Măsuri tehnico-organizatorice.

- izolarea surselor de radiații infraroșii
 - * ecrane termoizolante, reflectante, perdele de apă;
- echipament individual de protecție (termoizolant):
 - * ochelari din sticlă cu oxizi metalici sau din material plastic;

b. Măsuri medicale

- recunoașterea și aprecierea riscului profesional prin determinarea intensității radiațiilor infraroșii;
- examenul medical la încadrarea în muncă: examenul oftalmologic (cristalin)

Contraindicații medicale:

- keratite
- cataracte
- retinopatii
- dermatoze
- fotosensibilizare cutanată
- controlul medical periodic
- educație pentru sănătate

**BOLI PROFESIONALE
PRIN EXPUNERE LA
RADIATII
ELECTROMAGNETICE
VIZIBILE (RV)**



Etiologia

a. Factorul etiologic principal:

- radiațiile electromagnetice cu lungime de undă 760 nm-400 nm
- impresionează retina și produc senzația luminoasă

Surse:

- naturale: soarele (40% din emisia solară este reprezentată de radiațiile vizibile, 59% de radiațiile infraroșii și 1% de ultraviolete)
- artificiale:
 - * intenționale: sistemele de iluminat;
 - * nonintenționale: toate corpurile încălzite la temperatura peste 600°C;

b. Profesii expuse:

- profesii sau momente ale procesului tehnologic cand energia radiatiei vizibile este intensă sau de lungă durată și poate fi nocivă
- în contact cu substanțele fotosensibile:
 - * agricultori;
 - * sudori;
 - * turnători;
 - * sticlari;
 - * în regiuni cu zăpadă, nisip;
 - * asfaltatori (cei ce lucrează cu bitum).

Patogenie

Efecte benefice: facilitează procesele de formare a vitaminei D₃;

- fixarea calciului, procesele de nutriție, hematopoeza, senzația termică, bioritmul circadian, activitatea neurospastică

Potențialitatea patogenă se exercită asupra:

- analizatorului vizual
- tegumentului

Tabloul clinic

a. Afecțiuni oculare

- fototraumatismul retinian:

- * apare în momentul sau puțin timp după expunerea la o lumină foarte intensă;
- * persistența după închiderea ochilor a unor imagini strălucitoare, uneori colorate;
- * scotom central;
- * Poate coexista cu fenomene de ketaroconjunctivită și tulburări vizuale tranzitorii;
- * diminuarea acuității și câmpului vizual;
- * tulburări de vedere a culorilor, care dispar după câteva zile;

- *fotoretinita sau retinita actinică*

- * arsuri severe la nivelul retinei:

- * privirea soarelui cu ochii neprotejați, arcurilor electrice de sudură, lămpi compacte cu arc, lămpi cu cuarț-iod-tungsten etc.;

- *retinita cronică:*

- * expunerea îndelungată la lumină puternică provoacă modificări ale retinei;

- * mergând până la o hiperpigmentare a maculei, fără atingerea acuității vizuale, în general;

- * modificările funcționale constau în întârzierea sintetizării rodopsinei;

- * uneori duce la scăderea permanentă a acuității vizuale.

b. Afecțiuni tegumentare

- dermita prin fotosensibilizare:

- * apare la cei expuși la lumina solară și lucrează cu substanțe care sensibilizează tegumentul

- * substanțe fotosensibilizante: gudronul de ulei și derivații lui (acridină, naftalen, creozot, piridină, antracen, fenantracen etc.); bitum; smoală; asfalt; naftaleni clorați; trinitrotoluen.

Dermita prin fotosensibilizare se poate produce prin două mecanisme:

- mecanism fototoxic;
 - mecanism fotoalergic.

- *dermatita actinică cronică*

- prin expunerea de lungă durată, peste 10 ani la soare

Profilaxia

a. Măsuri tehnico-organizatorice

- izolarea surselor de radiații vizibile;
- evitarea în timpul activității profesionale a contactului tegumentar cu substanțele fotosensibilizante;
- protecție individuală prin pălării cu boruri largi, cămăși albe și mănuși;
- echipament individual de protecție
- fotoprotecția externă prin medicamente cu rol de ecran față de radiațiile solare (talc, oxid de zinc, oxid de titan folosite în pudre, creme, mixturi).

b. Măsuri medicale

- recunoașterea și aprecierea riscului profesional;
- examenul medical la încadrarea în muncă: examinările obișnuite cu decelarea fenomenelor de fotosensibilizare;

Contraindicații medicale:

- fenomene de fotosensibilizare
- dermatoze.
- control medical periodic
- educație pentru sănătate