

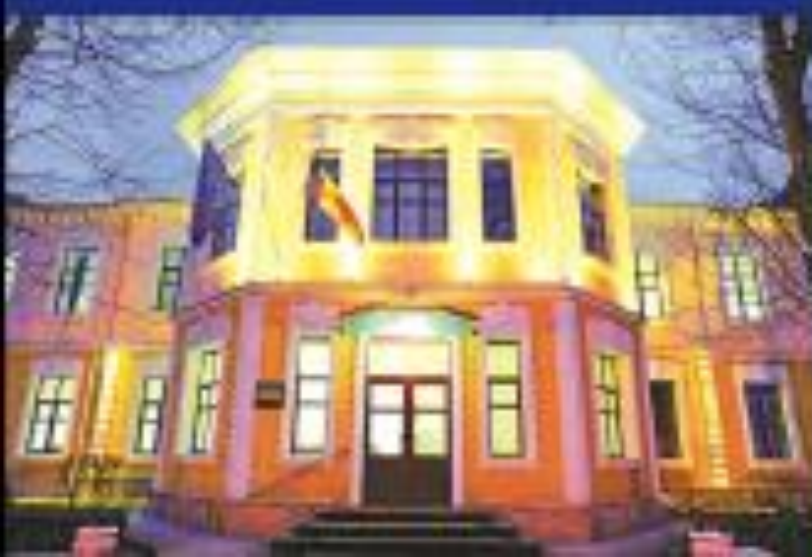


UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA

Catedra de Igienă generală

IGIENA AERULUI

Importanța igienică a factorilor
fizici și chimici ai aerului.
Poluarea aerului.



Croitoru Cătălina,
dr. șt. med., conf. univ.

Planul

- Straturile atmosferei, caracteristica lor.
- Importanța igienică a aerului.
- Proprietăți fizice, impactul lor asupra organismului.
- Climatul, vremea în aspect igienic. Aclimatizarea.
- Microclimatul. Acțiunea complexă a factorilor de microclimat asupra organismului, metode de apreciere.

Aerul este unul dintre factorii mediului de viață :

- interacționează permanent cu organismul.
- fără aer e imposibilă menținerea vieții pe o perioadă cât de cât scurtă. În primul rând aerul e necesar pentru respirație.
- acțiunea aerului asupra organismului poate fi ***nu numai pozitivă*** ci și ***negativă*** în *dependență* de **starea** mediului aerian.
- orice ***deviere*** în starea lui poate ***influența direct*** sau ***indirect*** funcțiile organismului deregându-i astfel homeostaza.

IMPORTANȚA IGIENICĂ A AERULUI

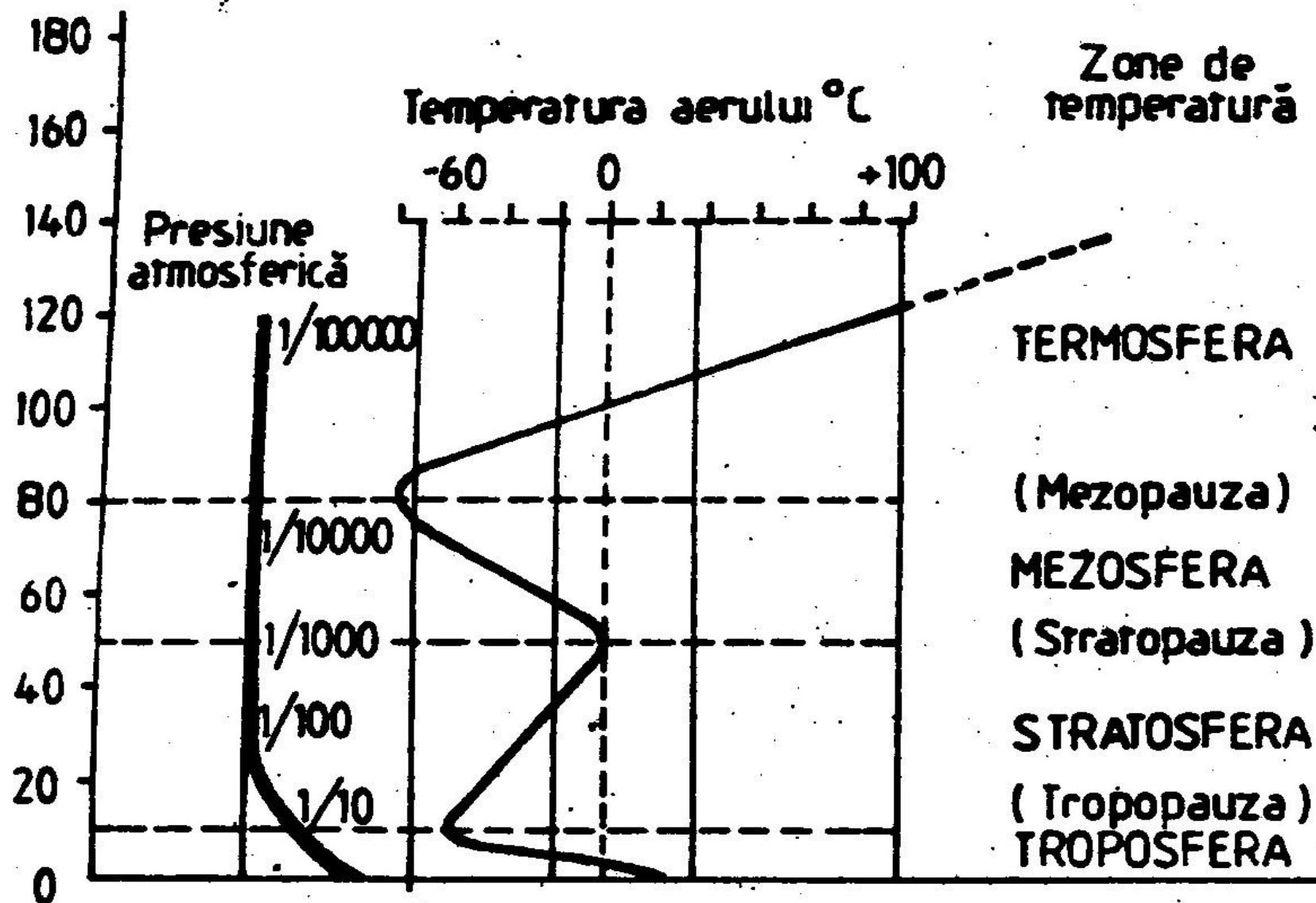
1. Prin aer se realizează aportul de O_2 , element vital organismului, și are loc îndepărtarea CO_2 , metabolit al arderii interne.
2. Prin proprietățile fizice, aerul influențează procesele de termoreglare a organismului.
3. Factorii fizici atmosferici determină caracteristicile climatice a diferitor zone geografice.
4. Straturile de aer au rol de termoprotecție pentru globul pământesc.

5. Aerul posedă o conductibilitate termică redusă și aflându-se în porii materialelor de construcție, îmbrăcămintei are rol de termoizolator pentru organism.
6. Este rezervor de acumulare a substanțelor chimice toxice de origine tehnogenă care pot avea acțiune directă sau indirectă asupra sănătății și condițiilor sanitare de viață.
7. Este rezervor de acumulare a germenilor patogeni și factor de transmitere a bolilor infecțioase.
8. Este una din sursele de poluare a solului cu substanțe chimice și toxice.
9. Este un mediu natural în care au loc procesele de autopurificare de particulele de praf, vapori, gaze, germeni patogeni.

*Amestecul de gaze și vapori de apă, ce se menține ca un înveliș în jurul pământului este **atmosfera**. Înălțimea - cca 50.000 km, după care continuă spațiul interplanetar, fără a exista între ele o suprafață de separație bine definită. Fizico-chimic, atmosfera are o structură *neomogenă*, ceea ce a permis împărțirea ei în mai multe straturi.*

- Troposfera
- Stratosfera
- Mezosfera
- Termosfera
- Exosfera

Altitudine
km



STRUCTURA ATMOSFEREI

Troposfera se întinde până la ~ 10 km. de la suprafața solului (8-9 km. la poli; 17-18 km. la ecuator)

- cuprinde 75 % din masa aerului și 90% din vaporii de apă.
- factorii fizici prezintă *variații mari* a căror consecință este formarea *fenomenelor meteorologice* (deplasări ale maselor de aer, formarea norilor, precipitații),
- P și t° scad proporțional *cu altitudinea*,
- Starea troposferei este permanent influențată de toate procesele ce au loc pe pământ, astfel aici permanent fiind prezenți pulberi; substanțe toxice, microorganisme.

La înălțimi de sute de metri până la 1,5 km = tropopauza.

Stratosfera începe la limita superioară a troposferei și se întinde până la altitudinea de cca. 50 km.

- **t°** aerului **crește** cu înălțimea, până la limita sa superioară.
- conține un strat de **O₃** format sub acțiunea radiațiilor UV (16 – 32 km. 0,000004 % 1,7 mm.).
- presiunea atmosferică este în continuă *scădere*
- *vaporii de apă lipsesc.*

Ecranul de **O₃** din atmosferă protejază suprafața terestră de acțiunea radiațiilor UV. După unele clasificări stratosfera poartă denumirea de ***chemosferă***, datorită faptului că aerul este format din elemente sub formă predominant moleculară. Stratosfera se continuă cu o zonă de tranziție îngustă – ***stratopauză***.

Mezosfera – zona situată deasupra stratosferei, până la înălțimea de – **100 km**.

- t° *scade* progresiv, la limita superioară a acestui strat având valori sub $70^{\circ} - 80^{\circ}\text{C}$
- rarefierea aerului este din ce în ce mai mare, presiunea atmosferică *scade* cu înălțimea,
- în această zonă se propagă și sunt reflectate *undele radioelectrice*.

Mezosfera se continuă cu o zonă de tranziție numită **mezopauza**.

Aceste **3** straturi constituie zona - **homosfera**.

Termosfera (ionosfera, heterosfera) începe deasupra mezopauzei și se întinde până la 2000 km.

- t° este în *creștere*,

- presiunea *scade* datorită aerului rarefiat,

- elementele atmosferice se află sub formă de ioni, electroni liberi, care cresc la număr cu înălțimea.

Exosfera este separată de heterosferă prin termopauză și reprezintă învelișul cel mai excentric al atmosferei și practic nu are limite.

Pentru cunoașterea interrelațiilor dintre aerul atmosferic și organismul uman sunt necesare referiri mai detaliate asupra factorilor fizici și chimici ai aerului atmosferic.

Factorii fizici: t° , umiditatea, mișcarea aerului, presiunea atmosferică, radiația solară, electricitatea, radioactivitatea. Majoritatea acestor factori determină

clima;

vremea;

microclimatul

O deosebită importanță pentru *științele medicale* și *practica curativă* o au *climatul și vremea*. Studiarea acțiunii lor asupra organismului sănătos și bolnav sunt necesare întru folosirea acțiunii lor favorabile, preîntâmpinarea sau diminuarea acțiunii lor negative. Cunoașterea lor și impactul asupra sănătății sunt necesare medicilor de diferit profil.

Clima – totalitatea factorilor fizici atmosferici (to, umid, viteza, presiunea etc.) și telurici (relief, vegetație, suprafețe de apă, câmp electromagnetic etc.) caracteristici pentru o anumită regiune ce condiționează spațiul vital al organismelor pe o perioadă îndelungată de timp. Aici factori *dominanți* **sunt f. fizici** care variază continuu și dau naștere fenomenelor meteorologice din troposferă.

Caracteristicile generale ale climei sunt (relativ stabile):

- *stabilitate în timp;*
- *modificări sunt posibile numai în perioade lungi de timp (zeci, sute de ani).*

După situarea geografică suprafața pământului se împarte în 5 zone climaterice de bază:

polare – 2,

temperate – 2;

tropicală – 1.

În cadrul zonelor climaterice din punct de vedere **bioclimatologic** avem 3 tipuri de climat:

1. excitant sau specific (alpin, de stepă);
2. indiferent sau nespecific (de șes, de coline);
3. intermediar (subalpin, marin – cu elemente excitante și indiferente).

Vremea — totalitatea factorilor fizici atmosferici în momentul dat. Ea se caracterizează prin:

- foarte mare instabilitate, schimbându-se uneori de mai multe ori pe zi.
- este *determinată* de deplasarea unor mase de aer cu caractere meteorologice diferite (t° , umid, viteză, presiune, nebulozitate, etc.). Aceste mase de aer se deplasează permanent, schimbarea lor într-un anumit teritoriu depinde de:
 - diferențele de presiune atmosferică;
 - zona geografică;
 - anotimp;
 - condiții particulare, etc.

MICROCLIMATUL (ambianța termică)

complex de factori fizici ai mediului ce influențează schimbul de căldură între organism și mediul extern:

- ✓ temperatura,
- ✓ umiditatea,
- ✓ viteza de mișcare a aerului, temperatura obiectelor.

Microclimatul încăperii influențează în mod **direct** *termoliza* și **indirect** *termogeneza*.

Organismul uman pierde căldură prin **4 mecanisme**:

conductibilitate – (contact cu obiecte, aer inspirat, H_2O , alimente) - 5% din totalul căldurii pierdute.

convecție – direct dependentă de factorii fizici ai mediului. În mod obișnuit 15 – 20 % din totalul căldurii pierdute. Cu cât *temperatura aerului este mai mică, umiditatea și viteza curenților este mai mare* cu atât termoliza prin convecție este mai mare.

radiație sau termodeperdiție – către obiectele și suprafețele din jur, (sau în vid). 45 – 50 % din totalul căldurii pierdute. Este direct dependentă de temperatura obiectelor și suprafețelor înconjurătoare. (radiație – și +).

evaporare – de pe suprafața pielii, mucoasei. (0,6 kcalorii la 1 ml apă). În mod invizibil, insensibil – perspirație. Cu cât *umiditatea relativă a aerului e mai mică și viteza de mișcare e mai mare* evaporarea crește. La $t^\circ 27 - 28^\circ C$ începe forma vizibilă de transpirație. 25 – 30 % din totalul căldurii pierdute în mod obișnuit

Tipurile de micriclimat

- Microclimat cald
- Microclimat rece
- Microclimat optim

Microclimat cald caracterizat prin:

- radiație pozitivă,
- temperatura și umiditatea aerului crescută,
- viteza de mișcare a aerului scăzută.

Din partea organismului se pot produce reacțiile:

- vasodilatație periferică;
- transpirație puternică;
- hipertermie.

Microclimat rece caracterizat prin:

- radiație negativă,
- temperatura aerului scăzută,
- umiditatea și viteza de mișcare a aerului crescute.

Din partea organismului se produc reacțiile:

- vasoconstricție periferică;
- apariția contracțiilor musculare și tremurăturilor;
- hipotermie.

Microclimat optim e considerat acel microclimat la care:

- mecanismul de termoreglare e solicitat minim;
- confortul termic e asigurat prin reacții fiziologice, fără suprasolicitări funcționale.

Definirea confortului termic

- a) Din punct de vedere **senzorial**: confortul termic inseamna lipsa senzatiilor neplacute de frig sau de cald;
- b) Din punct de vedere **biologic**: confortul termic se realizeaza atunci cand evacuarea caldurii interne din organism se face fara suprasolicitarea sistemului termoregulator uman;
- c) Din punct de vedere **fizic**: confortul termic se realizeaza atunci cand parametrii mediului au valorile care satisfac ecuatia bilantului termic si care este in acelasi timp si expresia matematica a confortului termic pentru om.

ACLIMATIZAREA

- proces de adaptare funcțională și organică a organismului la trecerea dintr-un climat geografic în altul sau la expunerea în procesul muncii cu factori fizici diferiți de cei inițiali.
- proces social biologic de *adaptare activă* a organismului la condițiile climatice noi.

Realizarea ei depinde de:

- condițiile de muncă;
- condițiile de trai;
- alimentație.
- rezistența organismului (copii, vârstnici, bolnavi).

Procesul de *aclimatizare* are 3 faze:

- *faza inițială* – *faza de orientare* datorată factorului “nou”.
- *faza de restructurare* a stereotipului dinamic
- *faza stabilă*

faza inițială – *faza de orientare* datorată factorului “nou”.

În această fază :

- se suprasolicită centrul de termoreglare (are loc trecerea de la t° joase la t° înalte și invers);
- se modifică metabolismul bazal;
- predomină procesele de inhibiție a sistemului nervos central;
- stare generală proastă, scade capacitatea de muncă;
- se dereglează somnul;
- se pot acutiza bolile cronice existente.

faza de restructurare a stereotipului dinamic care poate fi:

favorabilă – se asigură o trecere lină la faza 3 cu ajutorul măsurilor social igienice;

nefavorabilă – apar neuroze dezadaptative, artralгии, mialгии, neuralгии, cefalee, stare generală proastă, scade capacitatea de muncă, se acutizează bolile cronice.

Anumite măsuri curativ-profilactice pot ameliora situația și înlesni trecerea la faza 3.

În condiții extrem de nefavorabile aclimatizarea nu are loc, se intensifică modificările patologice.

Aici este indicată revenirea la clima inițială.

faza stabilă - stabilizarea proceselor metabolice,
normalizarea digestiei, capacității de muncă, etc.

Măsuri de prevenire a tulburărilor ce pot apărea în perioada aclimatizării:

- o selecție medicală riguroasă și înlăturarea persoanelor cu posibilități scăzute de adaptare;
- asigurarea unui regim de viață și de muncă corespunzător;
- îmbrăcăminte, locuințe care să reducă acțiunea factorilor excesivi;
- alimentație rațională;
- călirea și antrenarea organismului;
- stabilirea contraindicațiilor la procesul de aclimatizare și a măsurilor de prevenție a apariției îmbolnăvirilor.

Acțiunea **complexă** a factorilor
de microclimat asupra organismului

Metodele de apreciere a acțiunii complexe a factorilor de microclimat asupra organismului

- Metode fizice
- Metode fiziologice
- Metode psihologice

Metode fizice

Folosirea unei serii de aparate: globtermometrul, eupatoscopul, termointegratorul, catatermometrul

Catatermometrul – se determină căldura pierdută de acest dispozitiv în diferite condiții de microclimat (capacitatea de răcire a aerului). S-a stabilit că la o capacitate de răcire a aerului de:

- 4,5-6,5 milicalorii/cm²/s – confort termic
- < 4,5 milicalorii/cm²/s – microclimat cald
- > 6,5 milicalorii/cm²/s – microclimat rece

Dezavantaj – aparatele nu pot reacționa la condițiile mediului ca organismul uman, fiind lipsite de posibilități de reglare și acomodare.

Metode fiziologice

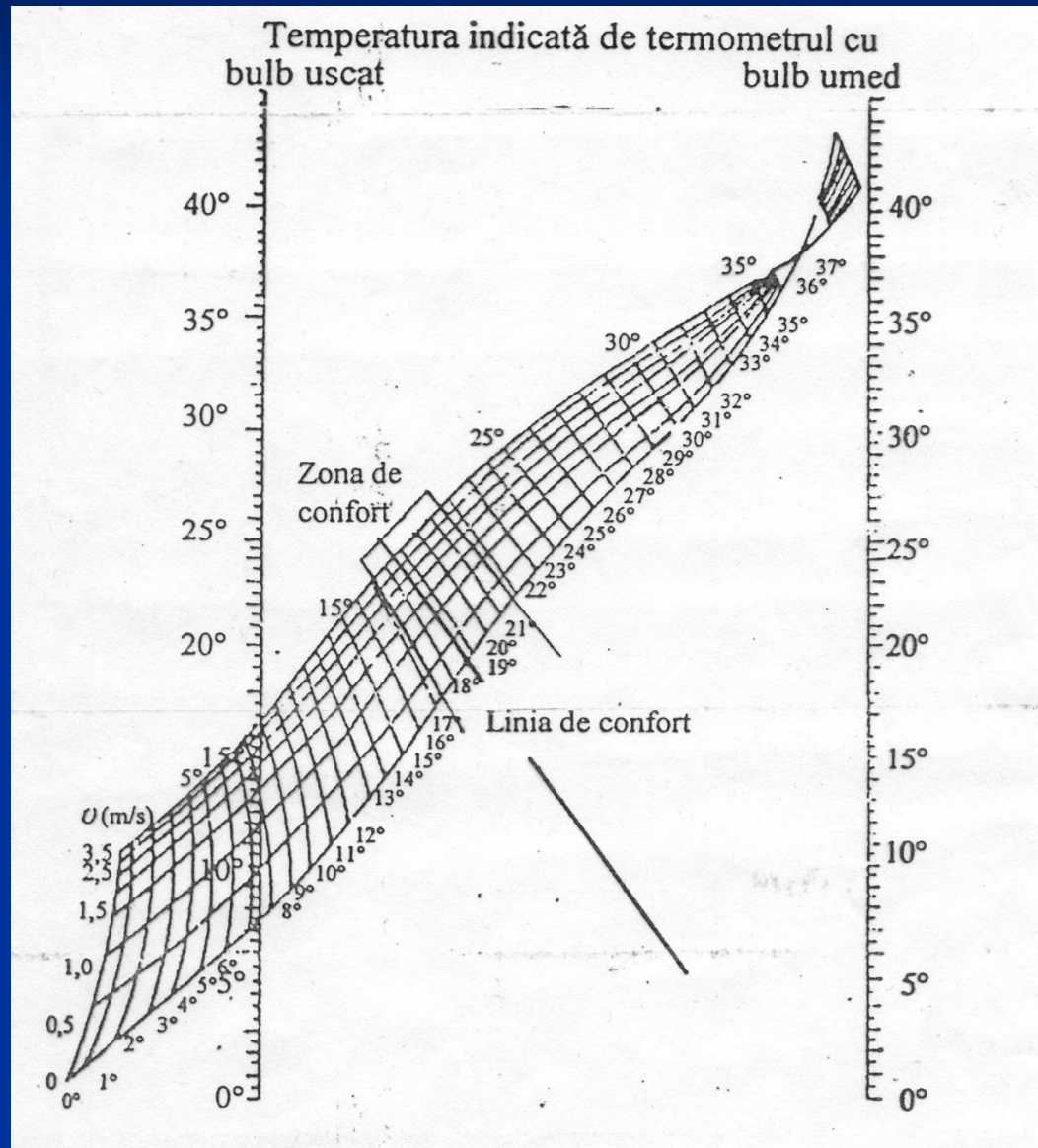
Ne adresăm direct organismului,
cercetând diferite reacții ale acestuia la
ambianța termică dată.

- temperatura cutanată (frunte 32-33°C, stern, degetul mare a piciorului 25-26°C)
- frecvența pulsului (la 1°C frecvența crește cu 33b/min)
- procesul sudoral etc...

Metode psihologice

- senzația subiectivă de căldură
- temperatura efectivă – senzația termică a organismului pus la diferite condiții de microclimat, pentru adulți, sănătoși, normal îmbrăcați, cu activitate ușoară
 - zona de confort termic 17-21
 - linia de confort 19
- temperatura rezultată - pentru determinare e luată în considerație și radiația calorică de la suprafețele înconjurătoare

Nomograma pentru determinarea temperaturii efective



Acțiunea biologică a radiației solare

Nr.	Tipul de radiații	Lungim e de undă (nm)	Acțiune și efect
1.	Infraroșii: 1.Lungi; 2.Scurte;	1400- 25000 760- 1400	-Termică superficială; -Termică profundă(cu efect analgezic și regenerator);
2.	Vizibile:	400-760	-Excitant specific al văzului; -Efect stimulator general: 1.Intensifică metabolismul; 2.Asigură bioritmul în mod special,bioritmul circadian; 3.Efect psihologic(calmant sau excitant);
3.	Ultraviolete: Diapazonul A	400-320	-Fluorescență; -Formarea melaninei Efect slab stimulator;
	Diapazonul B	320-280	Efect stimulator pronunțat: -Se accelerează procesele metabolice; -Se accelerează creșterea,regenerarea țesuturilor; -Sporește rezistența organismului la acțiunea agenților toxici,cancerigeni,m.o.; -Se ameliorează capacitatea de muncă fizică și intelectuală; -Sinteza vitaminei D;
	Diapazonul C	280-180	-Leziuni celulare; -Acțiune bactericidă;

Aparate pentru determinarea
factorilor fizici ai aerului
(inclusiv ai parametrilor microclimatului)

MICROCLIMATUL



PARAMETRII (FACTORII) DE BAZĂ

Temperatura

Umiditatea

Viteza mișcării aerului

Măsurarea temperaturii aerului

Pentru determinarea regimului de temperatură



Pentru determinarea temperaturii maxime



Pentru determinarea temperaturii minime



Înregistrarea temperaturii aerului

TERMOGRAF



Măsurarea umidității aerului

- Psihrometrul Assman

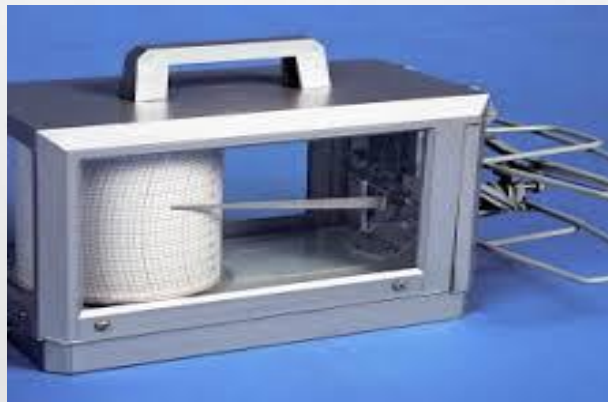


- Psihrometrul August



Înregistrarea umidității aerului

- **HIGROGRAF**

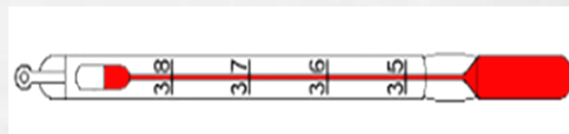


Determinarea vitezei de mișcare a aerului

- catatermometru sferic



- catatermometru cilindric



- anemometru cu palete



- anemometru cu cupe



ALȚI FACTORI FIZICI AI AERULUI

Determinarea presiunii atmosferice

- **BAROMETRU**



Înregistrarea presiunii atmosferice

- **BAROGRAF**



Scările de gradare a termometrelor

Trecerea de o scară la alta se face cu
coeficienții:

$$1^{\circ}\text{C} = 4/5^{\circ}\text{R} (0,8) \text{ sau } 9/5^{\circ}\text{F}(1,8)$$

$$1^{\circ}\text{R} = 5/4^{\circ}\text{C} (1,25) \text{ sau } 9/4^{\circ}\text{F} (2,25)$$

$$1^{\circ}\text{F} = 5/9^{\circ}\text{C} (0,55) \text{ sau } 4/9^{\circ}\text{R} (0,44)$$