

IGIENA APEI

Farm. Ileana Popescu

Colegiul universitar Spiru Haret

1.NECESARUL DE APĂ ȘI MODUL DE ACOPERIRE

- Constituent esențial al materiei vii, cu rol în desfășurarea tuturor proceselor vitale. În organismul adult apa reprezintă 60-65%, mai mult la organismele tinere: 90% la nou născut, 70% la adolescent.
- Apa este indispensabilă în procesele de:absorbție,difuziune și excreție,osmoză,în menținerea echilibrului acido-bazic, în termoreglare, în metabolismul intermediar,etc.

NEVOIA DE APĂ

- Nevoia de apă pe 24 ore a unui adult este de aprox. 2,5 litri, din care 1,5 litri apă ca atare, restul fiind acoperit de apa care intră în compoziția diferitelor alimente.
- Eliminarea apei din organism este de 2,5l/zi astfel:
 - 1,5 litri prin urină
 - 0,5 litri prin transpirație
 - 0,3 litri prin respirație
 - 0,2 litri prin dejecții
- Pierderile și aportul de apă sunt echivalente, ceea ce realizează echilibrul hidric al organismului. Scăderea cantității de apă din organism cu 1% din greutatea corpului provoacă senzația de sete. Senzația de sete dispare la ingestia de apă, chiar dacă nu s-a recuperat toată cantitatea.

NEVOIA DE APĂ

- Colectivitățile umane utilizează mari cantități de apă în următoarele scopuri:
 - nevoi fiziologice
 - nevoi individuale (curățenie corporală, spălarea alimentelor,etc.)
 - nevoi urbanistice (salubritatea publică,stopirea spațiilor verzi,etc.)
 - nevoi industriale
 - nevoi zootehnice
- Cantitatea totală de apă care este furnizată unei localități împărțită la numărul locuitorilor și numărul zilelor dintr-un an formează consumul specific de apă care se exprimă în litri.

CIRCUITUL APEI ÎN NATURĂ



CIRCUITUL APEI ÎN NATURĂ

- Evaporare= APA ATMOSFERICĂ -curenți aer-zonă rece-----
precipitații=APA METEORICĂ(ploaie și zăpadă)-----sol : APA DE SUPRAFAȚĂ (rauri,fluvii,lacuri,bălți,mări, oceane) și APA SUBTERANteĂ.
- Omul utilizează:
 - Apa subterană, de calitate foarte bună, filtrată prin sol,dar este în cantități mici și cu capacitate de autopurificare redusă.
 - Apa de suprafață, cu debit variabil, cu posibilități de autopurificare, dar trebuie tratată.

SURSE DE POLUARE A APEI

- Surse organizate- permanente, bine cunoscute și acceptate ca atare; acestea sunt:
 - apele reziduale comunale sau menajere
 - apele reziduale industriale
- Surse neorganizate-caracter accidental(reziduuri solide depozitate pe malul raurilor, apele de irigație reantorsate,etc.)
- Poluanți:
 - Germeii
 - Substanțe toxice
 - Substanțe radioactive
 - Suspensii

AUTOPURIFICAREA APEI

- Se realizează prin procese fizice, fizico-chimice, biologice și biochimice.
 1. Metode fizico-chimice
 - a. Sedimentarea. Se adresează poluanților de suprafață. Un rol important îl au temperatura și viteza de curgere a apei. Sedimentarea se realizează mai bine în apă caldă și mai puțin adancă.
 - b. Diluția. Se realizează în masa apei (poluantul se amestecă cu apa)
 - c. Radiațiile solare și ultraviolete; au putere bactericidă și bacteriostatică.
 - d. Reacțiile chimice și fizico-chimice : oxidare , reducere, precipitare, neutralizare.
 2. Metode biologice și biochimice
 - a. Concurența microbiană sau antagonismul dintre flora proprie apei și flora patogenă. Flora proprie eliberează în apă metaboliți care au acțiune antibiotică asupra germenilor poluanți.
 - b. Biodegradare.

2. PATOLOGIA INFECȚIOASĂ TRANSMISĂ PRIN APĂ

- Cantitatea mare de apă folosită în comun de populație oferă mari posibilități ca în condițiile poluării apa să constituie factor de îmbolnăvire.
- În cadrul Patologiei Hidrice un loc important îl ocupă Patologia Infecțioasă.
- Sunt 3 condiții pentru apariția unei boli hidrice:
 1. Existența unui eliminator de germeni(bolnav,purtător)
 2. Viabilitatea în apă a germenilor patogeni un timp suficient
 3. Existența unei populații receptivă

FORME PATOLOGIE INFECȚIOASĂ HIDRICĂ

- 1) Forma EPIDEMICĂ (epidemia hidrică)

Caracteristici principale, obligatorii pentru o epidemie hidrică:

- caracterul exploziv, cuprinderea unui număr mare de persoane în timp relativ scurt.
- afectarea persoanelor receptive, care consumă apă contaminată, indiferent de sex, vârstă, profesie, etc.
- suprapunerea epidemiei pe aria de alimentare cu apă a populației din aceeași sursă (conductă, izvor, fântână)
- apariția epidemiei în orice anotimp
- încetarea epidemiei, ca urmare a măsurilor luate, tot atât de brusc cum a început

Caracteristici secundare, nu sunt obligatorii dar întăresc diagnosticul:

- epidemia este precedată de îmbolnăviri digestive
- existența unor defecțiuni la sistemul de alimentare cu apă
- rezultatul analizei apei poate fi negativ, germenele aflându-se în mal.

FORME PATOLOGIE INFECȚIOASĂ HIDRICĂ

- 2) Forma ENDEMICĂ (endemia) cuprinde un număr redus de cazuri, dar care se găsesc într-o anumită zonă, localitate (nivel de igienă scăzut, apă consumată direct din rauri sau lacuri fără tratare).
- 3) Forma SPORADICĂ, cazuri izolate între care nu se poate stabili o relație.

În funcție de *factorii etiologici* patologia infecțioasă hidrică se clasifică în:

- BACTERIOZE
- VIROZE
- PARAZITOZE

BACTERIOZE

- 1) HOLERA

- Afecțiune bacteriană digestivă produsă de *vibrionul holerei*

- Vibrionul holerei germen care rezistă în apă 50-60 zile

- Sensibil la dezinfectanții obișnuiți ai apei (clor)

- Se manifestă prin diaree, grețuri, vărsături

- 2) FEBRA TIFOIDĂ

- Produsă de *bacilul tific (Salmonella typhi)* cu rezistență de 20-21 zile în apă

- Sursă:dejecte persoane bolnave sau purtătoare

- Pătrundere în organism prin ingerare apă infestată

- Măsuri:vaccinare antitifoidică, dezinfecția apei în uzinele ce folosesc apa de suprafață în scop potabil

BACTERIOZE

- 3) DIZENTERIA

- Produsă de *bacilii dizenterici*(*Shigella dysenteriae*) rezistenți în apă 4-7 zile
- Afecțiunea bacteriană cea mai răspândită din cauza receptivității crescute a populației în lipsa unui vaccin adecvat și diseminarea largă în mediul extern a germeilor dizenterici
- Număr mare de cazuri, dar din p.d.v. clinic nu sunt cazuri grave

- 4) LEPTOSPIROZELE

- Produse de *leptospire patogene*(*obișnuit* în ape stătătoare se găsesc leptospire nepatogene),care rezistă în apă câteva săptămâni, iar în apa cu pH alcalin câteva luni.
- Sursa leptospire patogene:șobolanul de apa,dejecte porcine,bovine.
- Pătrundere în organism:pe cale digestivă dar și transcutan,chiar prin pielea intactă.

BACTERIOZE

- 5) TUBERCULOZA

- Poate cunoaște și o transmisie hidrică
- *Bacilul Koch* viabil în apă 100-150 zile
- Rezistent față de dezinfectanții obișnuiți ai apei
- Pus în evidență în apele reziduale ale sanatoriilor și spitalelor de tuberculoză

- 6) BRUCELOZA

- Cazuri sporadice, rar transmisă prin apă
- Sursa: bovinele și porcinele
- *Brucelele* sunt viabile în apă 40-60 zile și sunt rezistente la dezinfecție.

BACTERIOZE

- 7) TULAREMIA

- Efect sporadic, rar epidemii

- Agent patogen: *Pasteurella Tularensis* , rezistent 2-3 luni în apă, rezistent la dezinfectante

- Sursa: dejecte(urină și fecale) șobolani ca și cadavrele lor

- 8) BOALA DIARECĂ

- O serie de enterocolite acute produse de germeni diverși, dar cu simptomatologie comună

- Germeni incriminați: *Coliformii enteropatogeni*, *Comphylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*(bazinele de înot), *Proteus vulgaris*.

VIROZE

- 1) POLIOMIELITA
 - *Virusurile poliomielitice* au mare rezistență în mediu, în apă 150-180 zile, sensibile la dezinfectanții obișnuiți ai apei.
 - Măsuri: vaccin antipoliomielitic
- 2) HEPATITA VIRALĂ
 - Produsă de *virusul hepatitei enterice*, viabil 180-200 zile în apă, rezistent la clor și alți dezinfectanți uzuali ai apei
- 3) CONJUNCTIVITA DE BAZIN
 - Produsă de *adenovirus* (bazinele de înot); sursa-persoanele bolnave.
- 4) ALTE VIROZE HIDRICE produse de:
rinovirusuri,retrovirusuri,adenovirusuri,parvovirusuri.

PARAZITOZE

- În cazul transmiterii bolilor parazitare APA are rol dublu:-rol pasiv(ca la bolile bacteriene și virotice); rol activ=mediu obligatoriu de desăvârșire a ciclului evolutiv al parazitului.
- 1) AMIBIAZA sau DIZENTERIA AMIBIANĂ
 - Cea mai răspândită parazitoză de natură hidrică
 - Sursa: omul bolnav, caine ,porc ,șobolan; parazitul se elimină sub formă de chist, rezistă în apă 90-100 zile (apa rece favorizantă)
- 2) LAMBLIAZA sau GIARDIOZA
 - Produsă de *giardia intestinalis*, sursa fiind omul bolnav sau purtător
 - Rezistă în apa de băut (sub formă de chist), se tratează cand dă tulburări grave.

PARAZITOZE

- 3) TRICOMONIAZA

- Boală determinată de un flagelat *Trichomonas vaginalis*, puțin rezistent la mediul extern, câteva ore; rezistența crește în apă caldă (peste 30 grade-bazine de înot)

- Transmitere prin apă și pe cale sexuală

- 4) STRONGILOIDOZA și GEOHELMINTIAZELE

- 5) FASCIOLOZA- aici apa are rol activ

- 6) SCHISTOSOMIAZA sau BILHARIOZA =boală tropicală

- 7) PARAGONIMIAZA și OPISTORCOZA =boală tropicală

- 8) FILARIOZELE =boli tropicale

3. PATOLOGIA NEINFECȚIOASĂ PRODUSĂ PRIN APĂ

- Determinată de compoziția chimică a apei, numită și PATOLOGIE CHIMICĂ DE NATURĂ HIDRICĂ

a. Substanțele minerale din apă

- În apă substanțele minerale sunt dizolvate, deci se absorb mai ușor, așa încât variații mici ale elementelor minerale din apă pot avea aceleași efecte ca unele variații mari ale aceluiași elemente din alimente.
- 1) GUȘA ENDEMICĂ
 - cauza este lipsa sau carența IODULUI , scăderea concentrației din apă sub 5 micrograme/dm³
 - gușa are un caracter grav, până la forme de cretinism și surdo-mutitate la concentrații ale iodului în apa potabilă sub 2-3 μg/dm³
 - profilaxia gușei endemice constă în administrare de iod

a.Substanțele minerale din apă

- 2) CARIA DENTARĂ

-sunt implicați factori multipli:alimentația defectuoasă,mai ales în săruri de calciu și fosfor,vitamine,consumul exagerat de dulciuri, lipsa de igienă a cavității bucale,etc. , dar și concentrațiile scăzute de fluor în apă

-concentrația de fluor în apă sub $0,5\text{mg/dm}^3$ favorizează caria dentară care devine gravă la scăderea conc. sub $0,3\text{mg/dm}^3$

-fluorul este factor cariopreventiv

-metode de profilaxie a cariei dentare cu fluor:badijonări cu fluorură de sodiu glicerinată, pastă de dinți fluorizată,comprimate de fluorură de sodiu admin în perioada de dezvoltare a dentiției definitive,fluorinarea apei potabile(aprox 1mg/dm^3)

a.Substanțele minerale din apă

- 3) FLUROZA ENDEMICĂ
- Fluoroza dentară- la concentrații de FLUOR în apă peste 1,5-2.0mg/dm³;apar pete de la gălbui până la maro pe suprafața smalțului dentar,dinți friabili
- Osteofluoroza anchilozantă-la concentrații de FLUOR în apă peste 20 mg/dm³
- Excesul de fluor din apă este îndepărtat prin demineralizare cu ajutorul schimbătorilor de ioni
- 4) BOLIE CARDIOVASCULARE

Calciu și Magneziu-rol benefic; Raportul Cadmiu/Zinc important;Cobalt-cardiopatia băutorilor de bere;Cupru-oxidări celulare-benefic;Cromul-reduce nivelul colesterolului; Sodiul-produce hipertensiune.

b. Substanțele toxice din apă

- Acele substanțe care au acțiune toxică cunoscută și în alte condiții și care își exercită acțiunea la concentrații relativ mici.
- Factorii de care depinde acțiunea toxică a substanțelor chimice din apă:
 - concentrația
 - solubilitatea
 - stabilitatea
 - prezența concomitentă în apă a mai multor substanțe toxice-fenomen de potențare
 - prezența aceluiași substanțe în alt factor de mediu crește efectul toxic
 - factori ce țin de organismul uman:oboseală fizică, fumat,consum de alcool

b.Substanțele toxice din apă

- 1) INTOXICAȚIA CU NITRAȚI (Cianoza infantilă)

- produsă de excesul de nitrați din apă

- sursă:-naturală (soluri bogate în săruri de azot); -poluarea apei cu îngrășăminte pe bază de azot.

- nitrații ca atare nu sunt toxici, ei suferă un proces de reducere la NITRIȚI toxici sub acțiunea florei reducătoare (exogen sau endogen)

- în sange nitriții blochează hemoglobina cu formare de methemoglobină

- în exclusivitate la sugari,10-25%formă ușoară,24-25% medie, peste 50% formă gravă

- semne clinice: dispnee, tahicardie, agitație,convulsii,diaree sau constipație, cianoză la față și extremități,apoi generalizată

- tratament intoxicație acută: Vitamina C iv, Albastru de metil iv

- intoxicație cronică: 10-15% methemoglobină

- cocentrație admisă de nitrați max 45 mg/dm³

b.Substanțele toxice în apă

- 2) INTOXICAȚIA CU PLUMB

- intoxicația cronică cu plumb

- cauze:poluarea cu ape industriale și conductele de plumb

- simptome caracteristice:anemie, insomnie, iritabilitate, tremurături, gust metalic în gură, decelare plumb în sange și în urină

- simptome necaracteristice: oboseală nejustificată, paloare, anorexie,dureri articulare și musculare, diaree sau mai frecvent constipație

b.Substanțele toxice în apă

- 3) INTOXICAȚIA CU PESTICIDE
- Provin în apă:-urmare a utilizării în agricultură; -deversări de reziduuri de la fabricile de pesticide
- Efectele acute sunt determinate mai ales de pesticidele organo-fosforice, foarte toxice și constau în: cefalee, vărsături, crampe abdominale, transpirație, salivare, lăcrimare, urmate de contracții musculare, abolirea reflexelor, dificultăți în respirație până la lipotimie și moarte urmare a inactivării colinesterazei și acumulării de acetilcolină. Antidot: sulfat de atropină
- Efectele cronice sunt produse de pesticidele organo-clorurate și sunt:
-hepatotoxice; -neurotoxice;- gonadotoxice; - embriotoxice.

b.Substanțe toxice în apă

- 4) INTOXICAȚIA CU MERCUR
- 5) INTOXICAȚIA CU CADMIU
- 6) INTOXICAȚIA CU ARSEN

c. Substanțele radioactive

- Radioactivitatea naturală a apei este dată de sărurile radioactive de potasiu, uraniu, thoriu
- Radioactivitatea artificială datorată impurificării apei cu radionuclizi
- Descreșterea radioactivității determinată de timpul de înjumătățire al fiecărui element

4.CONDIȚIILE DE POTABILITATE ALE APEI

- Apa potabilă este apa consumată cu plăcere și care odată consumată nu are efecte nocive asupra consumatorilor.
- Condițiile de potabilitate ale apei se împart în grupe:
 - a. Condiții organoleptice
 - b. Condiții fizice
 - c. Condiții chimice
 - d. Condiții bacteriologice
- Pentru prima dată în 1914 în SUA apare o lege de stat privitoare la condițiile de potabilitate ale apei.

a. Condiții organoleptice

- Percepute de simțurile noastre, au caracter subiectiv.
- GUSTUL APEI
 - Este dat de cantitatea de minerale și gaze dizolvate; lipsa lor face ca apa să aibă gust fad, neplăcut (apa distilată)
 - Unele minerale în exces dau gust caracteristic ca și poluarea cu dejecte: exces de fier=gust metalic, exces de calciu=gust sălcu, exces de magneziu=gust amar, exces de hidrogen sulfurat=gust respingător, grețos, prezența urinei=gust ușor sărat, prezența fecalelor=gust dulceag-neplăcut, etc.
- MIROSUL APEI
 - Este dat de prezența unor elemente naturale sau poluante în exces.
 - Substanțe organice în descompunere=miros particular de H_2S și NH_3
 - Pesticidele și detergenții=miros particular caracteristic
 - Gustul și mirosul apei se exprimă în grade; apa potabilă nu trebuie să depășească 2 grade.

b. Condiții fizice

- Se determină cu aparate și instrumente, au caracter obiectiv
- 1. TEMPERATURA APEI
 - Apa rece sub 5°C produce o scădere a rezistenței locale a organismului față de infecții. Favorizează producerea de: amigdalite, faringite, laringite, crește tranzitul intestinal.
 - Apa caldă peste 17°C are gust neplăcut (pierde gazele dizolvate, mai ales oxigenul), nu satisface senzația de sete.
 - Temperatura apei de băut trebuie să fie cuprinsă între $7-15^{\circ}\text{C}$
 - Temperatura are și rol de indicator de poluare

b. Condiții fizice

- 2. TURBIDITATEA APEI

- Este produsă de substanțele minerale și organice insolubile în apă. Pot fi naturale (din sol) sau poluante (reziduuri)

- Determinarea turbidității se face prin comparare cu o scară artificială de SiO_2 , pentru apa potabilă max 5 grade SiO_2

- 3. CULOAREA APEI

- Este dată de substanțele dizolvate în apă ;provenite din natură sau urmare a poluării

- Determinarea culorii:scară etalon Platino-Cobalt; max 15 grade.

- 4. RADIOACTIVITATEA APEI

- Este suma radioactivității naturale și artificiale prin poluare

- Emitătorii de radiații α și β (cei mai nocivi pentru organism) sunt normați, emițătorii de radiații gama nu sunt normați.

c. Condiții chimice

- 1.SUBSTANȚE CU ACȚIUNE NOCIVĂ, de cele mai multe ori toxice, provin din poluare.
 - Substanțe toxice normate în apa de băut:azotați,cianuri,mercur,crom,nichel,seleniu,uraniu,etc.
- 2.SUBSTANȚE INDEZIRABILE, nu au efecte toxice, dar prin prezența lor în apă modifică caractererele organoleptice ale apei și o fac improprie consumului.
 - Cea mai mare parte au origine naturală:calciu, fier, mangan, magneziu, sulfati, zinc,etc. Peste limita de admisibilitate apa nu se consumă.

c. Condiții chimice

- 3. SUBSTANȚELE INDICATOARE ALE POLUĂRII nu au efecte nocive asupra organismului și nici nu limitează folosința apei.
 - Ele indică modificări în sensul poluării apei, sunt normate :
 - substanțele organice
 - amoniacul, indică poluare recentă
 - nitriții, indică poluare mai veche
 - Prezența concomitentă atât a amoniacului cât și a nitriților arată o poluare continuă.

d. Condiții bacteriologice

- Lipsa totală din apă a germenilor patogeni
- Pentru ca sunt greu de depistat se folosesc germeni indicatori:
 1. Germeni mezofili, care se dezvoltă la 37°C, proprii omului și animalelor cu sange cald
 2. Germeni coliformi , care se găsesc în fecalele omului și animalelor
 3. Enterococii, se găsesc în fecale și nu suferă fenomenul de variabilitate microbiană precum coliformii
 4. Germenii sulfito-reductori, cu formă de rezistență sporulată
 5. Bacteriofagii enterici, origine intestinală

e. Condiții biologice

- Sestonul apei este format din TRIPTON și PLANCTON
- Triptonul are conținut abiotic și este format din resturi vegetale, fragmente de insecte, etc.
- Planctonul reprezintă totalitatea organismelor libere din masa apei.
- Condiții:
 - sestonul obținut prin filtrare pe fileu să nu depășească $1\text{cm}^3/\text{m}^3$ apă pentru instalații centrale și 1cm^3 la 100 litri apă pentru instalații locale.
 - să nu conțină organisme vizibile cu ochiul liber
 - organismele caracteristice apelor poluate să fie absente
 - organismele dăunătoare sănătății, cu ouă și larve de paraziți să fie absente
 - să nu conțină un număr mare de organisme care să modifice caracterele organoleptice.
 - organismele animale microscopice să nu depășească $20/\text{dm}^3$ de apă
 - triptonul de poluare format din resturi fecaloide sau industriale să fie absent.

REFERATE

- Ordin nr. 119/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației.
- Referat 1. Capitolul 2- Norme de igienă referitoare la aprovizionarea cu apă a localităților.
- Referat 2. Capitolul 3-Norme de igienă pentru fantani publice și individuale folosite la aprovizionarea cu apă de băut.
- Referat 3. Capitolul 4- Norme de igienă referitoare la colectarea și îndepărtarea apelor uzate și a apelor meteorice.