



# Vogralikov lanac

## Epidemiologija





**1. izvor zaraze**



# Izvor zaraze



- **Izvor zaraze** može biti čovjek ili životinja koji izlučuju klice koje ulaze u drugu osobu i u njoj izazivaju zarazu
- **Rezervoar zaraze** je mjesto gdje se infektivni agens održava i ostaje tamo ne šireći se na druge ljude ili okolinu
- **Kliconoša** – bolesnik; naizgled zdrava osoba, koja u sebi nosi klice i izlučuje ih u okolinu



# Izvor zaraze - bolesnik



- Svaku bolest možemo podijeliti na tri faze:
  - Inkubacija
  - Klinički stadij
  - Rekonvalescencija (ili drugi ishodi)
  
- Bolesnik može izlučivati klice u svakoj od ovih faza



# Kliconoštvo



- Infektivni agens kliconoša može ispuštati u okoliš svim tjelesnim izlučevinama: slina, krv, stolica, mokraća
- Po trajanju, postoji akutno i kronično kliconoštvo
- Kliconoštvo se smatra kroničnima ako traje duže od godinu dana





## **2. putovi širenja bolesti**



# Osnovni pojmovi



## ➤ Bolest se može širiti:

- Izravnim kontaktom (preko kože i sluznica, spolni odnos, poljubac)
- Neizravnim kontaktom (preko raznih predmeta i medicinskih instrumenata)
- Zrakom, vodom i hranom
- Preko **vektora** (kukci, grinje, krpelji)
- Preko zemlje
- Preko posteljice



# Izravni kontakt



- Rukovanje, poljubac, spolni odnos, masaža, ugriz, ...
- Primjer: bjesnoća nakon ugriza bijesne životinje



# Neizravni kontakt



- Razni predmeti naročito u okolini bolesnika:  
pribor za jelo i piće, posteljina, igračke i dr.
- Medicinski instrumenti: igle, šprice, kirurški, ginekološki i zubarski instrumenti, i sl.
- Primjer: prijenos HIV-a nesterilnom iglom

# Preko hrane



- Meso, mlijeko i jaja, njihove preradevine
- Najčešće se ovako prenose crijevne zarazne bolesti (*Salmonella*, *Staphylococcus*, *Clostridium*)
- Čovjek može kontaminirati hranu, ili hrana može biti već inficirana od oboljele životinje



# Preko hrane



- Primjer: *Salmonella* se razmnožava u hrani bogatoj bjelančevinama (meso, mlijeko i jaja) takva je hrana kontaminirana, a da bi postala infektivnom, S. se mora razmnožiti u velikom broju (od  $10^5$  i više).
- Razmnožava se uz pogodne okolinske uvjete: temperatura od +5 do +60 C
- S druge strane, *Campylobacter* može u hranu doći samo ako je životinja (pile, svinja) bila inficirana za vrijeme života, jer se u hrani ne razmnožava



# Preko vode



- Za piće je najbolja **DUBOKA PODZEMNA VODA**, prolazeći kroz više slojeva zemlje, ta se voda oslobadja infektivnih agensa, a istodobno obogaćuje različitim mineralima.
- Površinska voda (rijeke, jezera) se mogu koristiti za piće, ali je treba dobro pročistiti: filtrirati, taložiti, klorirati.
- Oborinska voda se kod nas koristi za piće u obalnom pojasu. Kišnica se skuplja na naplavnim površinama, filtrira se i sprema u cisterne. To je mekana voda, sa vrlo malo minerala.





# Preko vode



- Vodoopskrbni objekti su: pumpe, zdenci i vodovod.
- Najčešće hidrične epidemije u svijetu su epidemije: kolere, trbušnog tifusa i paratifusa te bacilarne dizenterije.
- Vodom se šire i leptospiroza, legionarska bolest, tularemija, virusni konjunktivitis i streptokokoze, a isušivanjem močvara nastoji se eradicirati malarija.





# Preko vode



- Uzročnici se u vodi uglavnom ne razmnožavaju, pa je broj uzročnika unesen vodom manji nego hranom, inkubacija je produžena, epidemija dulje traje i ima više abortivnih i blažih oblika bolesti. Češće ima zdravih kliconoša, koji mogu dodatno zaraziti i one koji se inače ne bi razboljeli - **epidemijski rep.**



# Preko vode



## ➤ Hidrične epidemije nastaju:

- miješanjem otpadnih voda sa pitkom vodom – korozijom ili pucanjem starih cijevi koje su postavljene jedne uz druge;
- uzimanjem površinskih voda (rijeka) u vodovod nizvodno od mjesta gdje izlazi gradska kanalizacija
- zbog proloma oblaka, velikih kiša i već oštećenih vodovodnih i kanalizacijskih cijevi (velika epidemija trbušnog tifusa i paratifusa u Splitu 1948.god.)



# Preko vode



- Razboljevaju se samo osobe koje piju zaraženu vodu – postojanje kontrolne skupine.
- Nakon produljene inkubacije dolazi do eksplozivnog nastupa epidemije ( u 1-2 dana javljaju se svi oboljeli).



# Preko vode



- Epidemija prestaje rasti čim se spriječi daljna konzumacija zaražene vode.
- Ako je bilo fekalno onečišćenje pitke vode, kemijska analiza će ukazivati na povećanje nitrita, nitrata i potrošnju kisika u takvoj vodi.
- Bakteriološki nalaz istog uzročnika u vodi i zaraženoj osobi, ukazivat će na **VODU** kao put širenja epidemije.



# Preko zraka



- Kapljične zaraze, gdje se uzročnici prenose velikim, manjim i sitnim kapljicama (aerosol) ili uskovitlanom prašinom zovu se još i aerogene infekcije – većina respiratornih zaraznih bolesti prenose se na taj način.
- Prijenos **velikim kapima** (*većim od 10 mikrona*): izvor zaraze - bolesnik ili zdravi kliconoša, nalazi se vrlo blizu (do 1 metra) osobe koju će zaraziti; to je ujedno i direktan put širenja. Kašljanjem, kihanjem, govorom, poljupcem prenosi se infekt od izvora u još nezaraženu osobu.



# Preko zraka



- Velike kapi mogu u zraku ili na tlu izgubiti svoju ovojnicu (slina, sluz) i tako jezgra (bakterija ili virus) može još dugo lebdjeti u zraku, ili padaju na tlo i ponovno su uskovitlane prašinom - širenje putem zraka.



# Preko zraka



- Prijenos *manjim kapljicama* (oko 5 mikrona) ili *malim* (1-4 mikrona) i *sitnim kapima* (manjim od 1 mikron -aerosol):
- *manje kapljice* ulaskom u osjetljivu osobu zadržavaju se u nosu ili grlu, *male kapljice* prodiru do plućnih alveola, a *sitne kapi* mogu biti natrag izdahnite.
- *Male i sitne kapljice* mogu vrlo dugo lebdjeti u zraku (i do **16 sati**), pa i nije nužno da izvor zaraze bude blizu ili uopće u toj prostoriji (škola, tvornica, druge radne prostorije, kino, kazalište i dr.).



# Preko zraka



- Male i sitne kapljice također konačno padnu na tlo i mogu biti uskovitlane prašinom.
- Zrakom se prenose svi uzročnici bolesti respiratornog trakta (tuberkuloza, influenza, prehlade, angine, pneumonije itd), dječje zarazne bolesti (ospice, vodene kozice, pertusis, parotitis, skarlatina itd.), teške i smrtonosne epidemije (variola, plućni oblik kuge, ebola) a također i neke crijevne zarazne bolesti, naročito u dojenčadi i male djece – česte su kao hospitalne infekcije: salmonele, šigele i E.coli.
- Neke se zoonoze šire zrakom: Q-groznica, antrax, tularemije, bruceloza

# Člankonošci



- **Kukci:** muhe, buhe, komarci, uši, ose, pčele i dr.
- **Paučnjaci:** krpelji, grinje, pauci i škorpioni
- **Muhe** – mehanički prenosioci: bacilarne dizenterije, trbušnog tifusa i dr. crijevnih zaraznih bolesti
- **Buhe** (*xenopsila cheopis*) prenosioci kuge sa štakora na čovjeka

# Člankonošci



- **Komarci** (*Anopheles*) – biološki prenosioci malarije
- **Uši** (prtena uš) biološki prenosioc pjegavca
- **Krpelji** – biološki prenosioc krpeljnog meningoencefalitisa i lyme-borelioze
- **Grinje** (*Sarcoptes scabiei*) prenosi scabiesa ili svraba



# Zemlja



- Tetanus: izvor zaraze: govedo, konji - put širenja: zemlja (Clostridia tetani u obliku spore) - ulazna vrata: ozljeda – u anaerobnim prilikama spora prelazi u vegetativni oblik i izlučuje toksin koji uzrokuje bolest
- Crijevni paraziti: dječja glista, trakavica, itd.
- Antrax i plinska gangrena




# Posteljica



- Rubeola – virus se prenosi od oboljele trudnice na plod – najveća vjerojatnost oštećenja ploda je u 1. mjesecu trudnoće 40%, zatim u 2.mjesecu 20% i u 3. mjesecu
- oko 10 %. Može doći do smrti ploda, većih ili manjih anomalija i deformiteta naročito na vidnim i slušnim organima ali i drugdje.
- AIDS – virus se prenosi na dijete
- Toxoplasma gondii i citomegalovirus se također prenose posteljicom na fetus



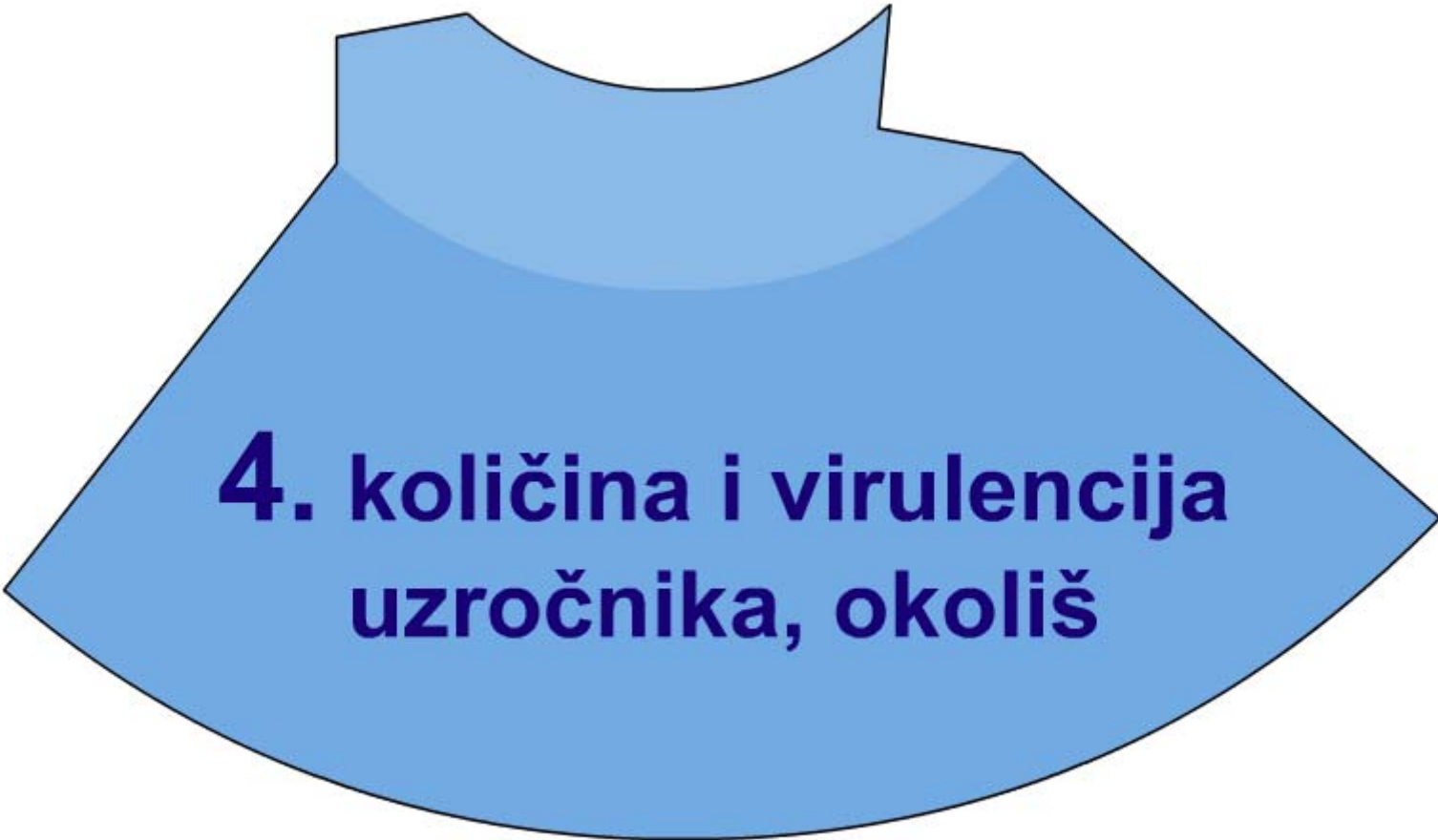


**3. ulazna  
vrata  
infekcije**

# Ulazna vrata infekcije

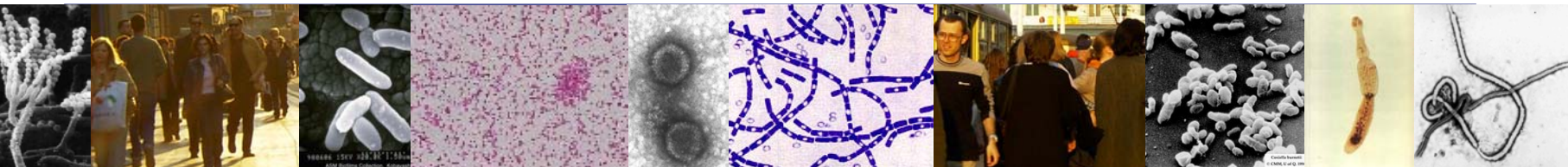


- **Usta:** bolesti probavnog i dišnog sustava
- **Nos:** bolesti dišnog sustava
- **Oko:** trahom, leptospiroza, i još neke infekcije
- **Spolni organi:** AIDS, sifilis, gonorea i druge spolno-prenosive bolesti
- **Koža:** kožne bolesti, svrab, ubod krpelja, komarca, buhe, uši, ozljeda zaražena Clostridijom tetani ili uzročnikom plinske gangrene
- **Ako uzročnik uđe na pogrešna ulazna vrata, do bolesti neće doći.**



## **4. količina i virulencija uzročnika, okoliš**

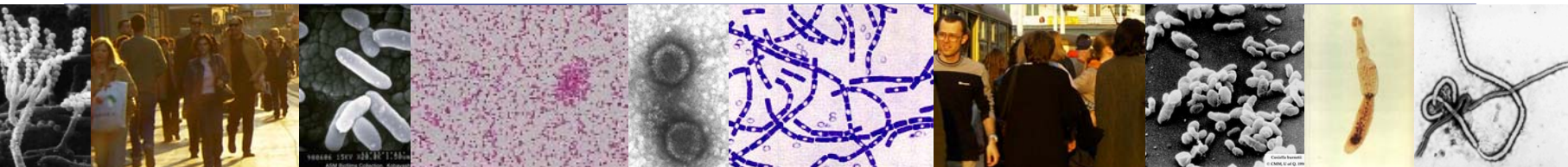
# Osnovni pojmovi



- **Kontagioznost** (zaraznost): indeks  
 $\text{kontagioznosti} = \frac{\text{broj zaraženih}}{\text{broj izloženih}}$
- Ispoljavanje bolesti: **indeks kliničke manifestacije** =  $\frac{\text{broj bolesnih}}{\text{broj zaraženih}}$
- Bolesti koje pokazuju **fenomen «sante leda»**: mali broj oboljelih i mnogo zaraženih  
tj. mnogo zdravih kliconoša: meningokokni meningitis, poliomijetis, tuberkuloza



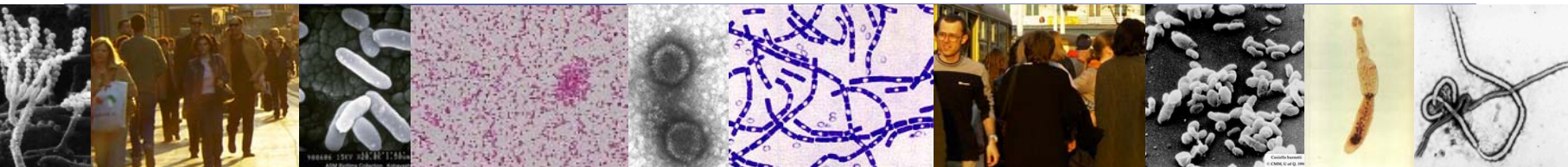
# Osnovni pojmovi



- **Patogenost:** sposobnost uzročnika da izazove bolest.  
Niska patogenost: mnogo latentno bolesnih ili sa abortivnim i blagim oblicima = mnogo zdravih kliconoša
- **Virulencija** je stupanj patogenosti; *ako je patogenost visoka, tada je visoka virulencija*, a to je ako:
  - i mali broj uzročnika izazove bolest,
  - bolest ima tešku kliničku sliku, teške posljedice,
  - je čest smrtni ishod.




# Osnovni pojmovi



- **Letalitet** je mjera za virulenciju: broj umrlih/broj oboljelih x 100.
- Količina uzročnika= **infektivna doza** Visoka infektivna doza za: otrovanje hranom Salmonelama. Mala infektivna doza za oboljevanje od npr.: morbila, trbušnog tifusa, bjesnoće.





## **5. osjetljivost domaćina**

# Osjetljivost domaćina



- **Prva linija obrane:** koža i sluznice
- **Druga linija obrane:** nespecifični celularni i kemijski odgovor
- **Treća linija obrane:** specifični imuni odgovor
- **Imunitet:** aktivni, pasivni; prirodni, umjetni; prirođeni, stečeni.

