

# Osnovne značajke uzročnika infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi

Mr.sc.Lorena Lazarić Stefanović,dr.med.spec.mikrobiolog

Pula, 23.5.2019.

Projekt: Prevencija širenja rezistentnih bakterija u IŽ

# Vrste mikroorganizama

---

- ▶ Bakterije
- ▶ Virusi i prioni
- ▶ Gljive (kvasci i plijesni)
- ▶ Paraziti



# Mikroorganizmi su ubikvitarni

---

- ▶ Žive unutar i na površini našeg tjela, u zemlji, vodi, hrani, životinjama
- ▶ Većina mikroorganizama je bezopasna
- ▶ Ljudski organizam sadrži svoju mikrobiotu, koja održava organizam zdravim i štiti ga od patogenih mikroorganizama



# Humana mikroflora

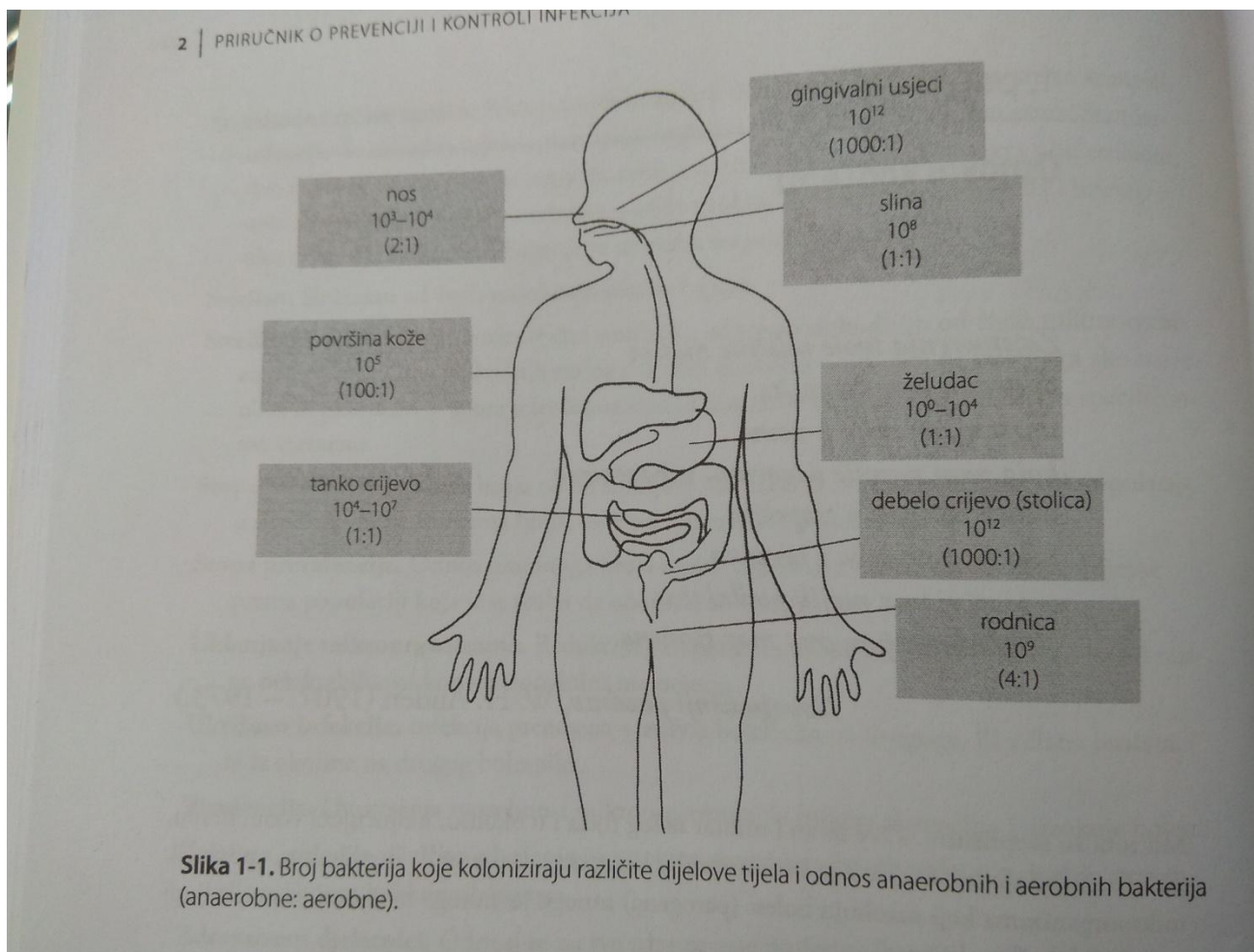
---

- ▶ Inicijalna kolonizacija događa se pri rođenju, već pri prolasku kroz porođajni kanal
- ▶ Koža novorođenčeta je kolonizirana u svakom dijelu već nakon 2 sata
- ▶ Usna šupljina i rektum su kolonizirani unutar 72 sata, a rodnica unutar 4 dana po porodu



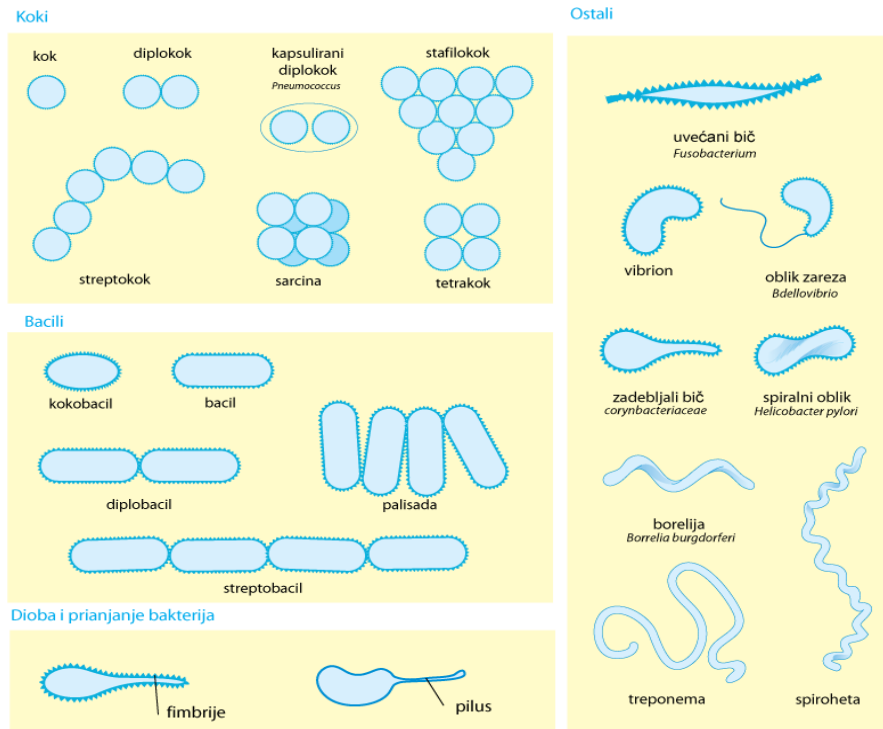
# Čovjek od 70 kg ima:

-  $3 \times 10^{13}$  stanica i  **$3,8 \times 10^{13}$  bakterija**



# Bakterije

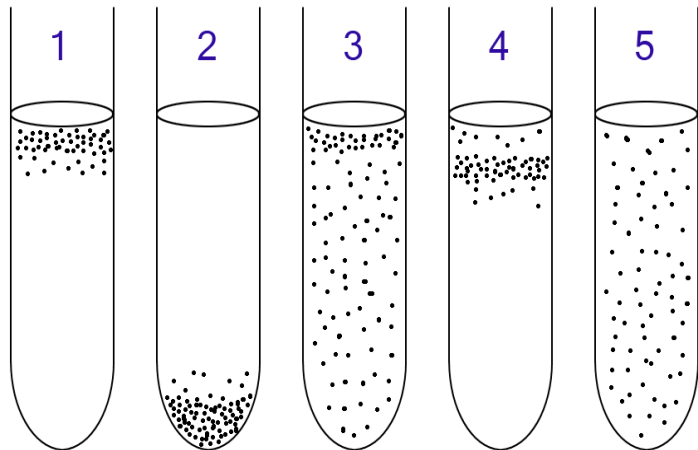
- ▶ Oblici: štapićasti, kuglasti, spiralni...
- ▶ Promjer 0,3-2  $\mu\text{m}$ , duljina 0,3-20  $\mu\text{m}$



# Bakterije

---

- ▶ Kao izvor hrane mogu koristiti brojne elemente iz prirode (ugljik, dušik, željezo)
- ▶ Aerobne - žive u prisutnosti kisika
- ▶ Anaerobne - žive **BEZ** prisutnosti kisika



# Bakterije

---

▶ Prema mogućnosti stvaranja infekcija kod ljudi:

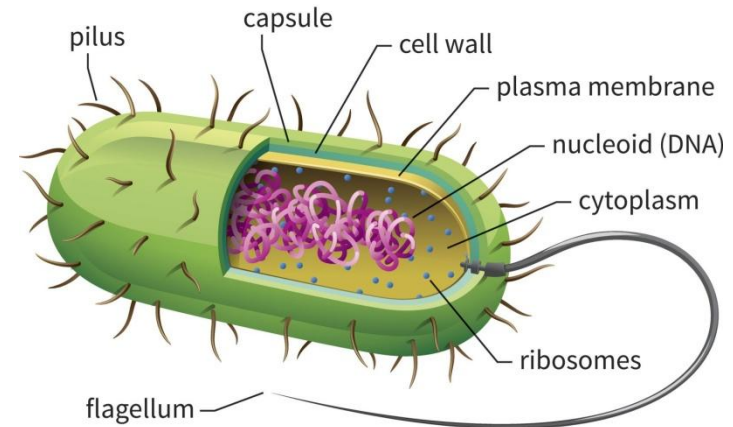
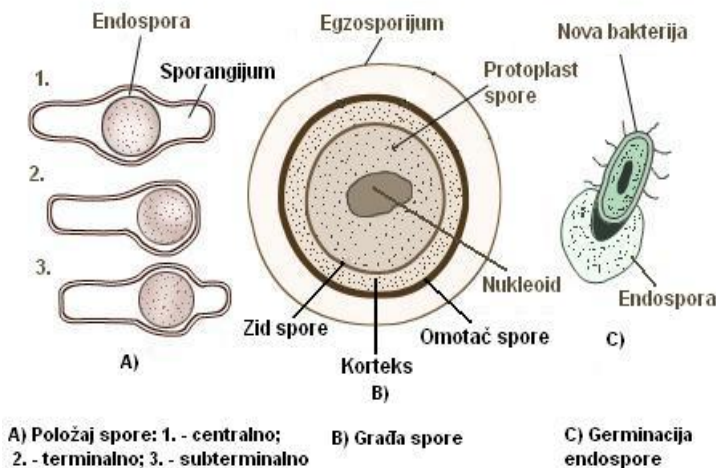
1. Napatogene – ne izazivaju bolest (iz okoliša)
2. Patogene – uvijek izazivaju bolest (npr. *Salmonella* spp)
3. Uvjetno patogene/oportunističke (npr. *Staphylococcus* spp, *E. coli*, *Proteus mirabilis*....)





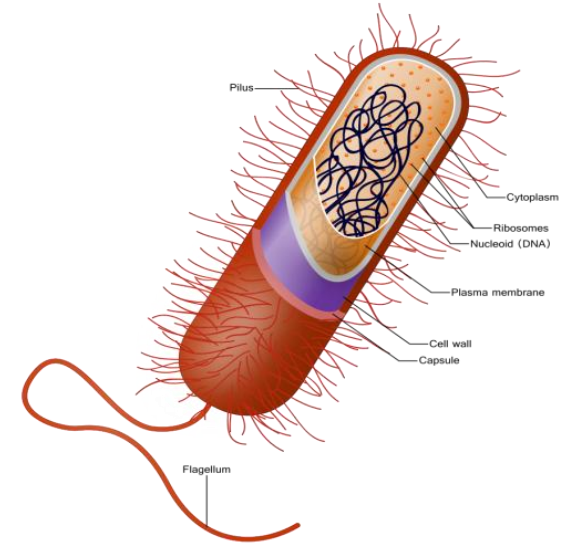
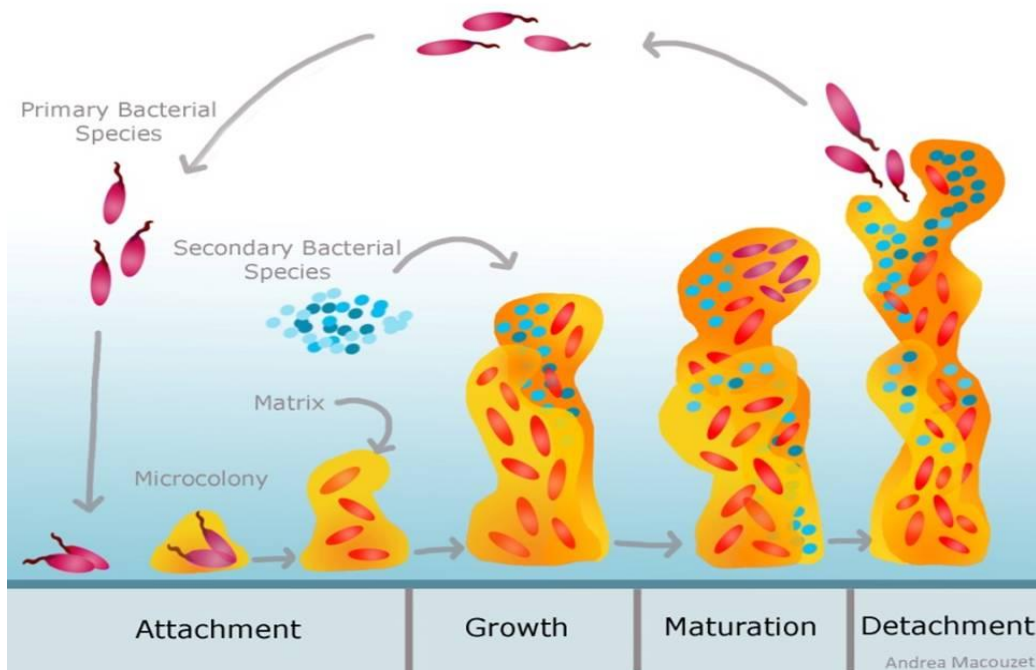
# Bakterije-faktori virulencije (spособnost ili snaga da izazove infekciju)

- ▶ Stvaranje spora – neke bakterije, preživljavanje u nepovoljnim uvjetima
- ▶ Pili, fimbrije, flagele –za bolje pričvršćivanje



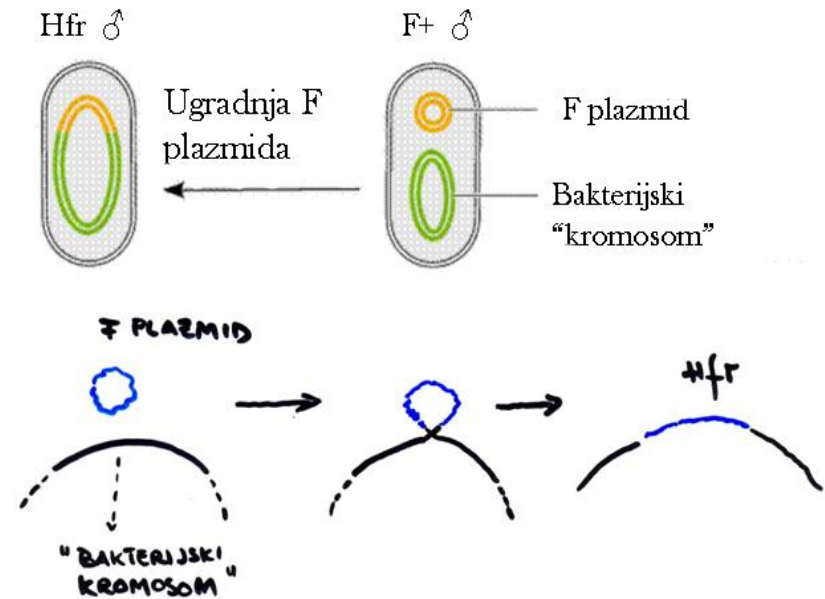
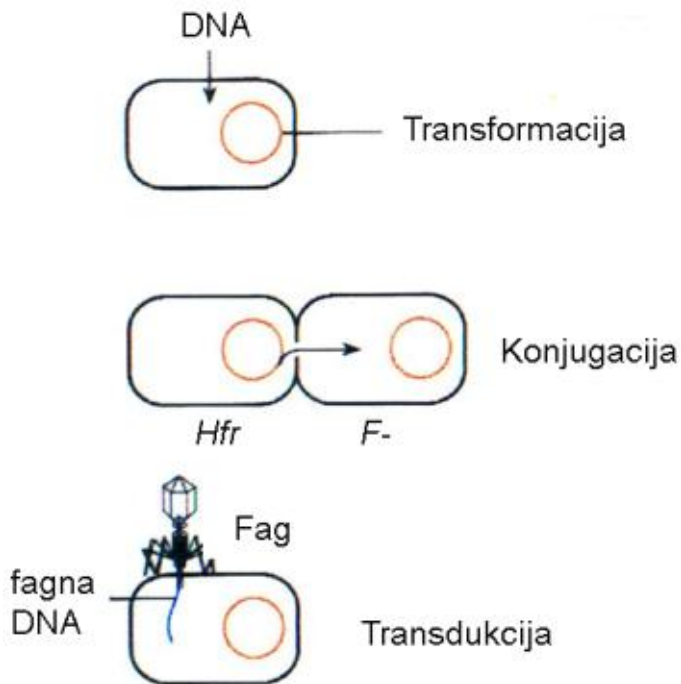
# Bakterije-faktori virulencije (spособnost ili snaga da izazove infekciju)

- ▶ Lučenje raznih enzima i toksina
- ▶ Kapsula – jaka zaštitna opna
- ▶ Biofilm



# Bakterije- značajne mutacije i rekombinacije

- ▶ One koje povećavaju virulenciju bakterija
- ▶ One koje povećavaju rezistenciju bakterija



# Rezistentne bakterije

---

- ▶ Zaštitni mehanizam - bakterija želi preživjeti
- ▶ ESBL –extended spectrum beta lactamase
- ▶ MRSA –meticilin reistantan *Staphylococcus aureus*
- ▶ MRSE –meticilin rezistentan *Staphylococcus epidermidis*
- ▶ MDR – multi drug resitant

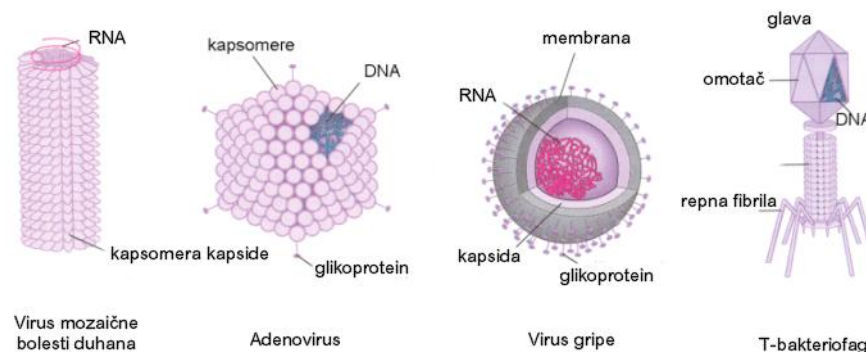
\* Primijeniti mjere kontaktne izolacije



# Virusi

---

- ▶ Submikropski mikroorganizmi (18-400 nm)
- ▶ Vidljivi samo elektronskim mikroskopom
- ▶ Dokazivanje: najčešće antitijela (serologija), stanične kulture
- ▶ Umnažaju se samo u živim stanicama
- ▶ Izvan stanice živog mikroorganizma ne može se razmnožavati, ali može preživjeti neko vrijeme



# Virusi

- ▶ Skloni spontanim mutacijama – npr. virus influenza
- ▶ Umnažaju se samo u živim stanicama
- ▶ Izvan stanice živog mikroorganizma ne može se razmnožavati, ali može preživjeti neko vrijeme

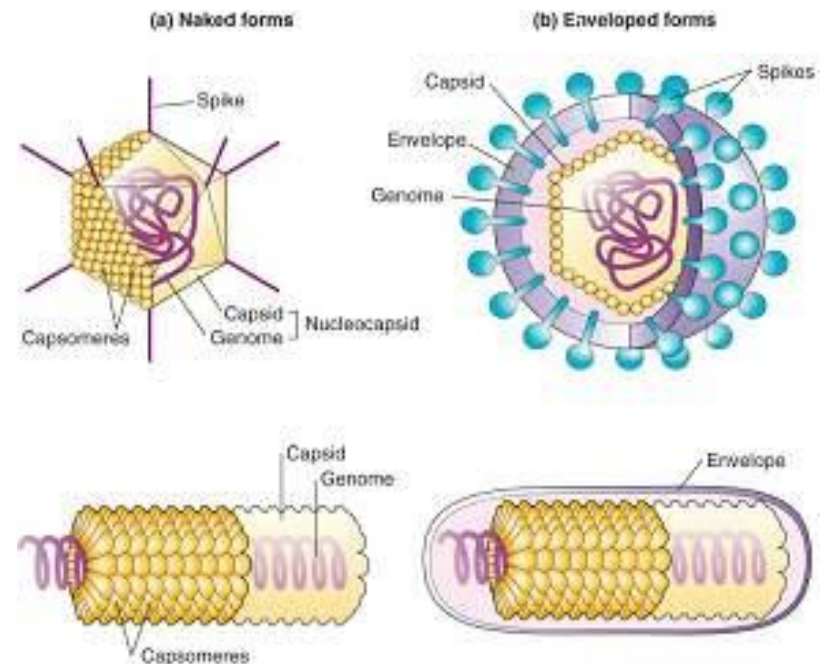
Podjela:

1. Virusi jednostavne građe

– bez lipidne ovojnice

2. Virusi složene građe

– sa lipidnom ovojnicom



# Djelotvornost EN

---

## **I Baktericidna**

### **2a Limitirani virucid**

### **2b Potpuni virucid**

### **3a Djelotvornost na kvasce**

### **3b Djelotvornost na plijesni**

### **4a Mikrobaktercidna**

### **4b Tuberkolocidna**

### **5 Sporocidna p.p- u slučaju pozitivnog nalaza**

***Clostridium difficile***

---



# Virusi jednostavne građe-bez ovojnice

---

- Postojanost u okolišu
- Postojanost u probavnom traktu
- Ta im postojanost omogućava lako širenje (rukama, prašinom, kapljicama, zrakom)
- Relativno su otporni na vanjske uvjete, kao i na dezinfekcijska sredstva
- Primjer : **norovirusi, rotavirusi, adenovirusi**

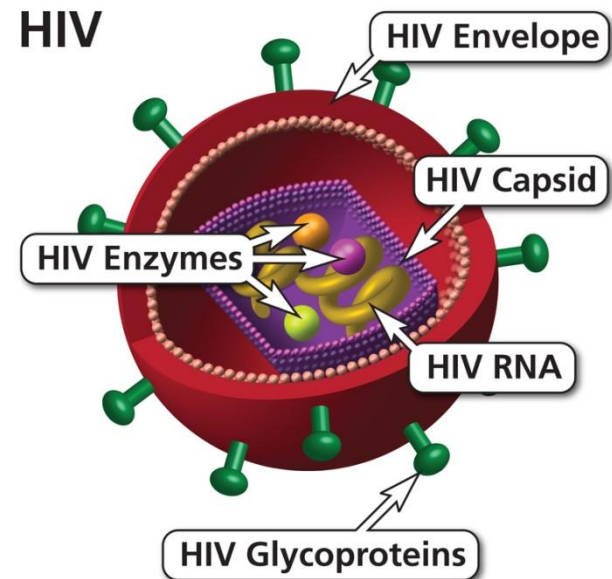




# Virusi složene građe – sa ovojnicom

---

- nisu postojani u okolišu
- nisu postojani u probavnom traktu
- NISU otporni na vanjske uvjete, kao niti na dezinfekcijska sredstva
- Primjer: **HIV, virus influenza**



# Prioni

---

- ▶ Uzrokuju prenosivu spongiformnu encefalopatiju ljudi i u životinja (kod ljudi: Creutzfeldt Jakobova bolest)
  - ▶ Fatalna (100%) degenerativna bolest središnjeg živčanog sustava
  - ▶ CJD može biti:
    - Sporadična – sCJD (80%)
    - Stečena – sCJD :
      - a) iatrogena (uslijed liječenja): više od 250 slučajeva opisanih u svijetu
      - b) varijanta (proizvodi od goveda): opisano 215 slučajeva u svijetu
- 



# Prioni

---

**NE prenose se :**

- socijalnim kontaktom
- Kliničkim kontaktom bez invazivnih zahvata

Tekućine NISKOOG rizika su tjelesne izlučevine: krv, slina, likvor i ekskreti

**Nije poznat slučaj humanog CJD nastao putem profesionalne izloženosti.**

Ipak, treba paziti na mogući ubodni incident!

---



# Gljive

---

- ▶ Stanice sa jezgrama – eukarioti – od mikroskopskih do makroskopskih veličina
- ▶ 10 milijuna je još bezimenih
- ▶ 100.000 vrsta imaju ime
- ▶ **500 vrsta- patogene za ljude i životinje**
- ▶ Ne više od 50 vrsta –infekcije u zdravog čovjeka
- ▶ Ostale mogu izazvati infekciju u oslabljenog čovjeka – **oportunisti!**
- ▶ Većina gljiva živi na T nižoj od 30 °C (saprofiti koji ne izazivaju bolest)
- ▶ Da bi bile patogene, moraju imati sposobnost rasta na 37 °C



# Gljive kao fiziološka mikrobiota čovjeka

---

- ▶ Gljive, najčešće *Candida* spp., žive na sluznicama čovjeka kao normalna flora
- ▶ U usnoj šupljini, gornjem dišnom traktu, spolno-mokraćnom traktu, probavnom traktu
- ▶ U malom broju
- ▶ *Candida* spp se nađe u 25-50% zdravih ljudi
- ▶ Od toga 90 % je *Candida albicans*



# Gljive koje uzrokuju bolesti....

---

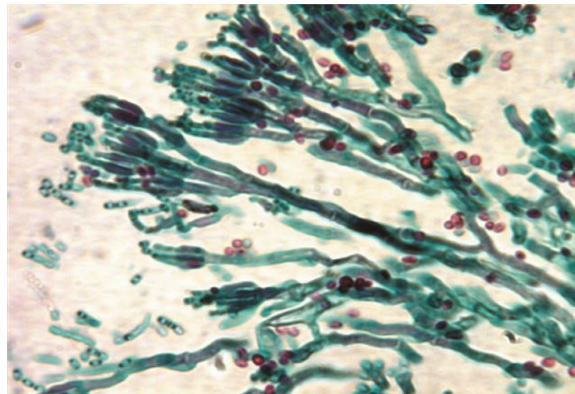
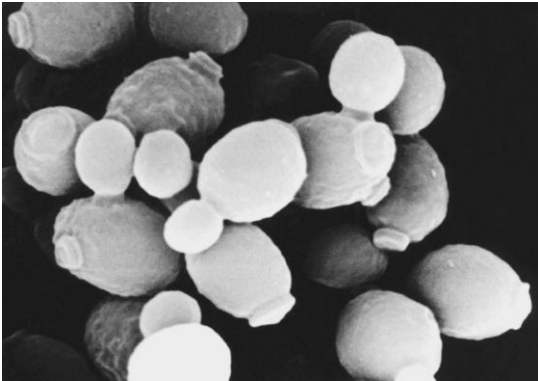
- ▶ Gljive koje uzrokuju bolesti u čovjeka također žive kao saprofiti (kolonizatori)
- ▶ Infekcija tj. izazivanje bolesti u čovjeka je slučajni (rijedak) događaj u životu gljive
- ▶ Čovjek sa infekcijom gljive nije izvor infekcije za druge ljude (uglavnom)
- ▶ Gljive se uglavnom ne prenose sa čovjeka na čovjeka (iznimka *Candida auris*)
- ▶ **U zdravstvenim ustanovama moguć je prijenos gljiva sa bolesnika na bolesnika rukama zdravstvenih radnika.**



# Gljive

---

- ▶ Kvasci (*Candida albicans*, *Candida* spp)
- ▶ Plijesni (*Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*)



# Otpornost gljiva prema uvjetima okoline

---

- ▶ Vrlo su otporne na niske temperature i sušenje
- ▶ Otporne prema povišenom osmotskom tlaku
- ▶ Osjetljive su na visoku temperaturu i dezinficijense koji se koriste u zdravstvenim ustanovama





# Paraziti

---

- ▶ Jednostanični :

*Giardia lamblia*, *Trichomonas vaginalis*, *Entamoeba histolytica*,  
*Cryptosporidium parvum*, *Enterobius vermicularis*

- ▶ Višestanični – crvi, gliste (infekcije nazivamo infestacije)

- ▶ Ektoparaziti :

- ▶ *Pediculus humanus capitis, corporis, pubis* (ušljivost vlasišta, tjelesna, stidna)

- ▶ *Sarcoptes scabiei* – grinja (svrab/scabies)



# Paraziti – rijetko izazivaju bolničke infekcije

---

## NAČINI STIJECANJA:

- Infekcija nastala prije hospitalizacije, ali se reaktivira tijekom liječenja u bolnici (transplantacija koštane srži)
- Interakcija između pacijenta i osoblja (ruke, rublje)
- Infekcije vezane uz transfuziju, ubodni incident, kontakt sa sluznicom i krvlju pacijenta koji ima malariju
- Infekcije na pedijatriji ili drugim ustanovama zatvorenog tipa

Postotak parazita u bolničkim infekcijama je 0,48%, a u zapadnoeuropskim zemljama 0,25%.

---



# Preživljavanje mikroorganizama u okolišu

---

Bakterije – od nekoliko sati do 30 mjeseci, uglavnom tjednima ili mjesecima

Gljive – od 1 do 50 dana

Virusi – od 3 sata do 3 mjeseca, uglavnom danima ili tjednima

# Preživljavanje bakterija i gljiva

Microorganism	Length of survival (no. of days) of individual isolates on			
	Cotton	Cotton-Polyester	Wool	Silk
<i>E. faecium</i>	49	51	49	49
<i>S. aureus</i>	37	37	41	37
<i>E. coli</i>	45	37	45	45
<i>P. aeruginosa</i>	13	23	33	33
<i>A. baumannii</i>	19	19	7	19
<i>S. maltophilia</i>	7	7	7	7
<i>C. albicans</i>	6	6	12	12
<i>C. tropicalis</i>	3	9	>30	24
<i>C. krusei</i>	3	6	>30	21
<i>C. glabrata</i>	>30	>30	>30	>30
<i>C. parapsilosis</i>	>30	>30	>30	>30
<i>G. candidum</i>	21	6	12	6
<i>A. fumigatus</i>	>30	>30	>30	27
<i>C. neoformans</i>	>30	>30	>30	>30

[BMC Infect Dis. 2006;6:130](#)

# Preživljavanje virusa

Type of virus	Duration of persistence (range)	Source
Adenovirus	7 days – 3 months	[32, 34, 38–41, 111]
Astrovirus	7 – 90 days	[38]
Coronavirus	3 hours	[112, 113]
SARS associated virus	72 – 96 hours	[114]
Coxsackie virus	> 2 weeks	[34, 111]
Cytomegalovirus	8 hours	[115]
Echovirus	7 days	[39]
HAV	2 hours – 60 days	[35, 38, 41]
HBV	> 1 week	[116]
HIV	> 7 days	[117–119]
Herpes simplex virus, type 1 and 2	4.5 hours – 8 weeks	[34, 111, 118, 120]
Influenza virus	1 – 2 days	[39, 43, 121, 122]
Norovirus and feline calici virus (FCV)	8 hours – 7 days	[42, 45]
Papillomavirus 16	> 7 days	[123]
Papovavirus	8 days	[118]
Parvovirus	> 1 year	[118]
Poliovirus type 1	4 hours – < 8 days	[35, 118]
Poliovirus type 2	1 day – 8 weeks	[34, 38, 111]
Pseudorabies virus	≥ 7 days	[124]
Respiratory syncytial virus	up to 6 hours	[44]
Rhinovirus	2 hours – 7 days	[33, 125]
Rotavirus	6 – 60 days	[36 – 38, 41]
Vacciniavirus	3 weeks – > 20 weeks	[34, 126]



# Preživljavanje...zaključci

---

1. Faktori koji utječu na preživljenje mikroorganizama na površinama mogu se podijeliti u dvije skupine:
  - Faktori povezani s mikroorganizmima (vrsta)
  - Faktori povezani s okolinom (temperatura, vlaga, vrsta površine, UV zračenje..)
  
2. Koncentracija mikroorganizama utječe na preživljenje: veći inokulum-dulja perzistencija-tvrdnja koja se odnosi na sve mikroorganizme bez iznimki: bakterije, virusi, gljive



# Preživljavanje...zaključci

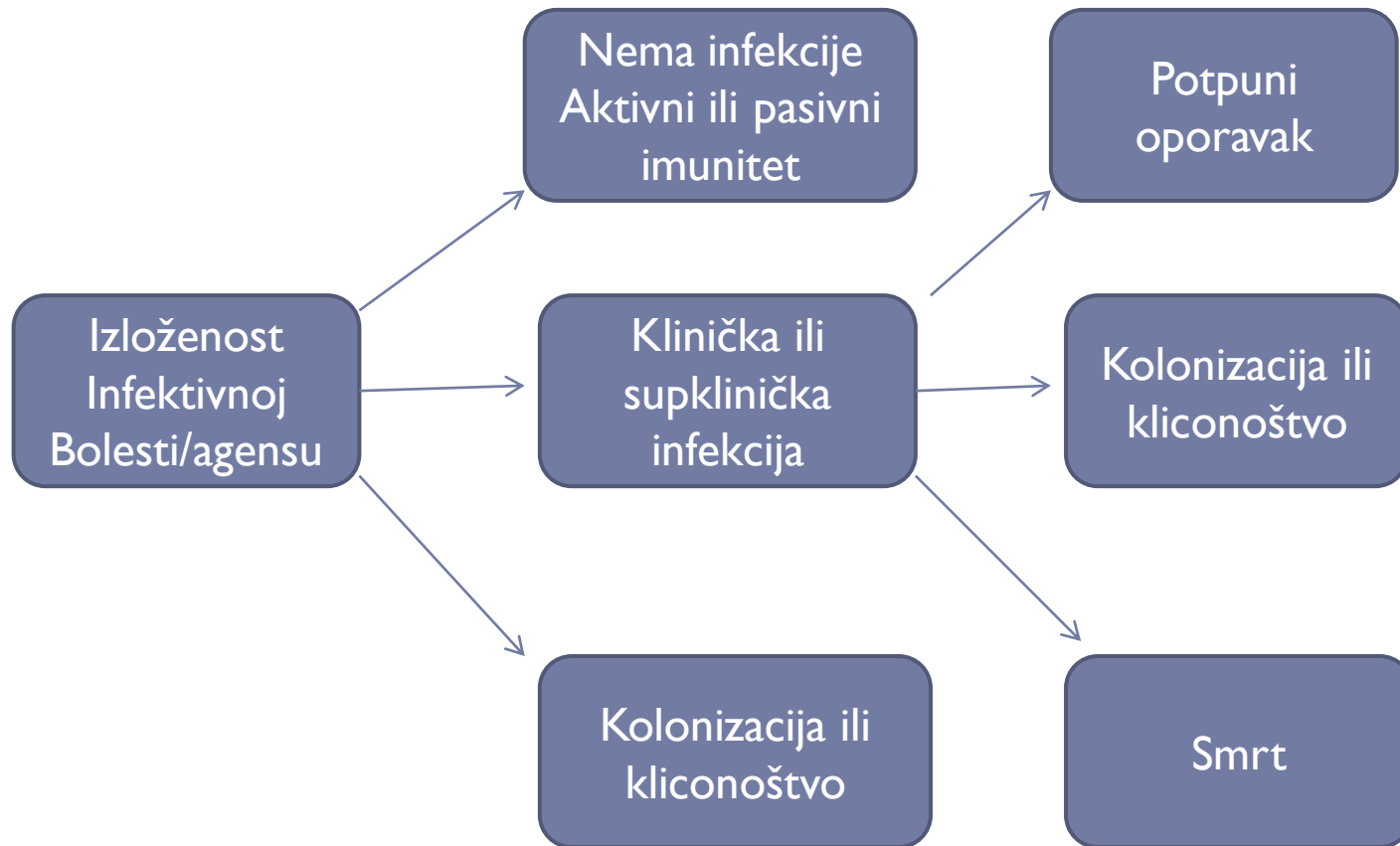
---

3. Općenito, nema očite razlike u preživljenju između multirezistentnih i osjetljivih sojeva koji su osjetljivi na antibiotike.
4. Najčešći uzročnici infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb mogu mjesecima preživjeti u okolišu i stoga biti kontinuirani izvor prijenosa ukoliko se ne provodi pravilno čišćenje i dezinfekcija nežive okoline.



# Mogući ishodi izloženosti infektivnom agensu

---





# Kliconoštvo ili infekcija?

---

- ▶ Mikrobiološki uzorci – moraju biti pravilno uzeti i transportirani
- ▶ **Važna je pravilna indikacija za uzimanje mikrobiološkog uzorka!**
- ▶ Interpretacija nalaza oportunističkih uzročnika:
  - postavlja se pitanje da li se radi o
    - a) kontaminaciji
    - b) kolonizaciji
    - c) infekciji

Za odluku treba uključiti i druge parametre (klinička slika, laboratorijski nalazi, rtg snimke....)

---



Hvala na pozornosti!

---

