

OSNOVE MIKROBIOLOGIJE I INFEKTOLOGIJE

2



*V. Buchrieser, T. Miorini
2009*

Sadržaj

1. OSNOVE MIKROBIOLOGIJE	5
1.1 Mikroorganizmi (najmanja živa bića)	5
1.1.1 Gdje se nalaze mikroorganizmi?	5
1.1.2 Bakterije	6
1.1.3 Virusi	15
1.1.4 Gljive	15
1.1.5 Protozoe	16
1.1.6 Prioni	16
2. INFEKTOLOGIJA	17
2.1 ŠTO UZROKUJE INFEKCIJE?	17
2.1.1 Osnovni model prijenosa zaraznih bolesti:	17
2.2 Izvori infekcije	18
2.3 Putevi prijenosa infekcija	19
2.4 Patogeni mikroorganizmi uzročnici bolničkih infekcija	19

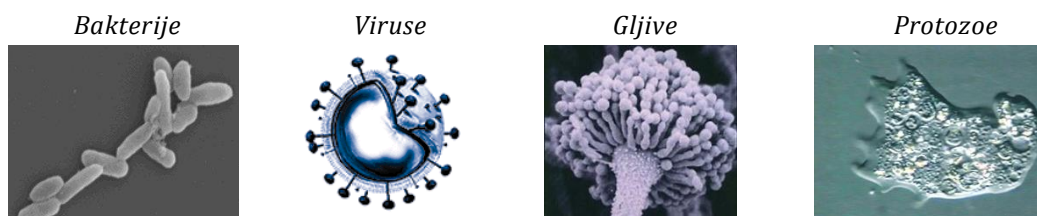
1. Osnove mikrobiologije

1.1 Mikroorganizmi (najmanja živa bića)

Što su mikroorganizmi?

Mikroorganizmi su sićušna živa bića koja se ne mogu vidjeti golim okom; oni su vidljivi samo pod mikroskopom (povećanje od oko 1000 puta).

Ta sićušna stvorenja uključuju:



Zajednička karakteristika svih mikroorganizama (mikroba ili klica) jest ta, što se ne mogu vidjeti, osjetiti ili okusiti. Razne stvari, poput ruku, koje su naizgled čiste, mogu biti utočište različitim mikroorganizmima.

Ljudi mikroorganizme najčešće razvrstavaju prema njihovoj korisnosti, odnosno štetnosti, što znači, na one koji su čovjeku korisni i one koji mu štete. Postoji mnogo različitih vrsta bakterija, virusa, gljiva i protozoa, od kojih većina još uvijek nije dobro poznata i koji, uglavnom, nisu ni korisni ni štetni za čovjeka.

Samo mali dio mikroorganizama uzrokuje bolesti (patogeni mikroorganizmi), dok ih većina ne uzrokuje bolesti (nepatogeni mikroorganizmi).

➤ Mikroorganizmi su sićušna živa bića koja se mogu vidjeti samo pod mikroskopom. Uključuju bakterije, viruse, gljive i protozoe. Neki mogu uzrokovati bolest, dok ih većina nije štetna za zdrave ljude.

1.1.1 Gdje se nalaze mikroorganizmi?

Mikroorganizmi se nalaze posvuda u prirodi.

Čak i u naizgled surovim uvjetima (izrazite hladnoće, vrućine ili suše) neki mikroorganizmi mogu preživjeti i čak se umnožavati.

U stvarnosti nigdje na zemlji nema mjesta gdje nema i mikroorganizama; mikroorganizmi su pronađeni čak u gejzirima (vrući izvori na Islandu) kao i u vječnom ledu polarnih područja.



U ledu Antarktičkog mora, američki su istraživači pronašli bakterije i alge koje su bile stare gotovo 3000 godina. "Kad smo ih malo zagrijali, vratile su se u život", izjavio je Peter Doran, voditelj istraživačke ekspedicije Sveučilišta u Illinoisu.

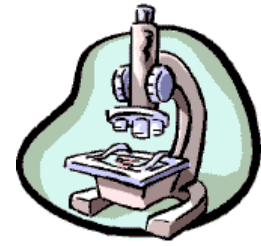


➤ Mikroorganizmi se mogu naći, na primjer, u tlu, u i na živim bićima, u vodi, u zraku, itd.

1.1.2 Bakterije

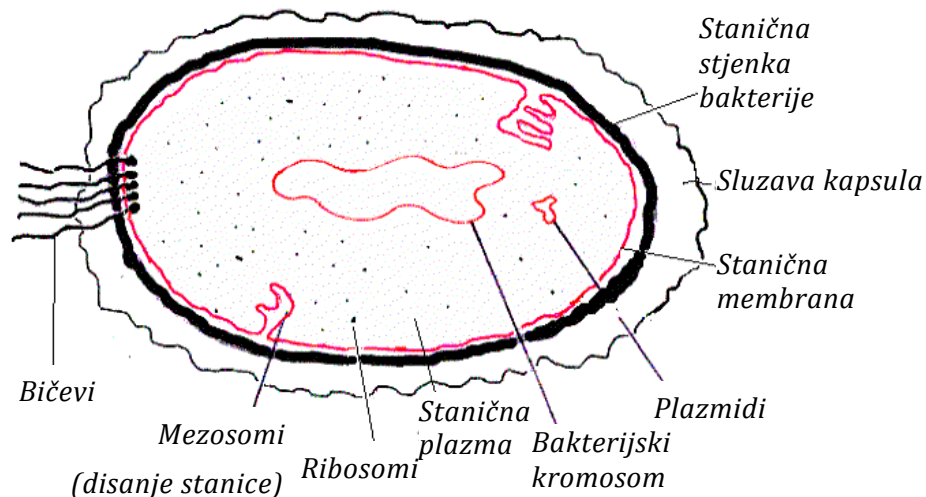
- *Bakterije su mikroskopski male*

Njihova veličina iznosi oko jedne tisućice milimetra, što znači da bi ih trebalo skupiti 1000 i nanizati kao što se niže biserna ogrlica, da bi niska bila duga jedan milimetar.

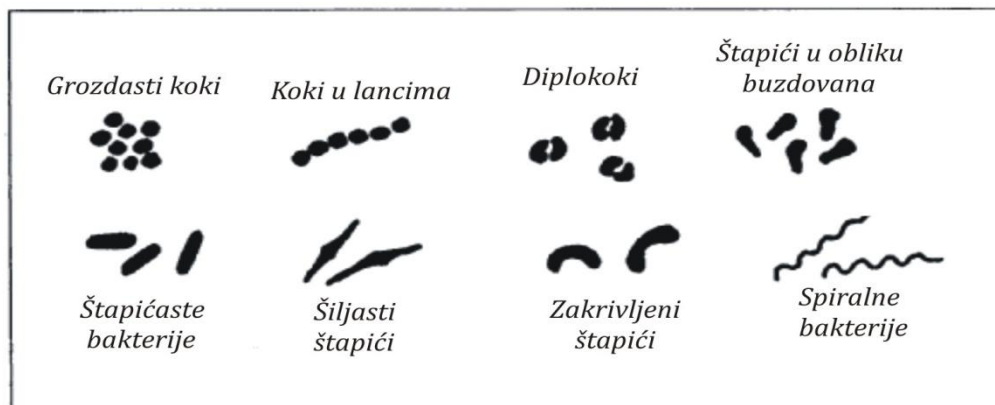


Ako se mikroskop namjestiti na povećanje od tisuću puta, može se okom u mikroskopu vidjeti bakterija veličine jednog milimetra.

- *Bakterije su građene od jedne stanice*



- *Postoji puno različitih vrsta bakterija*



Bakterije se mogu razlikovati na temelju njihova oblika, pa se razlikuju kuglaste bakterije (koki), štapićaste bakterije (bacili) i zavojite (spiralne) bakterije.

- *Bakterije se moraju hraniti, baš kao i sva druga živa bića*
- *Bacili su samo jedna od vrsta bakterija*

Kolokvijalnim (neformalnim) jezikom nekih zemalja, pojam "bacili" se često rabi umjesto "bakterija". Bacili (jednina: bacil) su samo jedna od vrsta bakterija. Bacili su prvi rod koji je utvrđen kao uzročnik bolesti. Ta je bolesti bila antraks (crni prišt), koju je otkrio Robert Koch. Zbog toga je važno naglasiti da su svi bacili bakterije, ali nisu sve vrste bakterija bacili. Slična je stvar s Kleenex-om, gdje se "Kleenex" uobičajava reći za sve papirnate maramice. No, dok je svaki Kleenex papirnata maramica, svaka papirnata maramica nije Kleenex.

- *Bakterije su mikroskopski male i sastoje se od jedne stanice*
- *Bakterije se hrane kao i sva druga živa bića*
- *Postoji mnogo različitih vrsta bakterija*
- *Bacili su jedan od rodova bakterija*

- *Neke su bakterije majstori u preživljavanju i mogu se pretvoriti u spore*

Pojam "spore" obično upućuje na gljive. Gljivične spore, ako se tako može izraziti, su sjeme gljiva, dok su bakterijske spore nešto sasvim različito i nemaju apsolutno ništa zajedničko s gljivičnim sporama.

Neke se bakterije mogu pretvoriti u spore. U nepovoljnim životnim uvjetima, bakterija se omota u kapsulu i tako preživi u surovim uvjetima. Ovi majstori preživljavanja zovu se sporogene bakterije.



U uvjetima kad normalna bakterijska stanica ugiba, spore, u načelu, mogu preživjeti i održati se kroz dug vremenski period. U iznimnim slučajevima čak i nekoliko stoljeća. Ako uvjeti života postanu povoljniji, spora se može ponovo vratiti u bakterijsku stanicu.

Bakterijske se spore mogu usporediti s ježom koji spava zimski san. Kad u jesen, vrijeme postane prehladno za ježa, i kad nije u mogućnosti pronaći hranu, on traži ležaj od lišća u kojem će preživjeti hladno razdoblje.

Sličan primjer je kornjača koja se povlači u svoj oklop.



Bakterijske stanice su osjetljive na toplinu, i većina ih ugiba na temperaturi iznad 60 °C. Bakterijske se spore mogu uništiti samo vrlo visokim temperaturama, npr. u sterilizatoru.

Primjer sporogenih bakterija su uzročnici antraksa (crni prišt), plinske gangrene i tetanusa.

- *Neke su bakterije majstori u preživljavanju i mogu se pretvoriti u spore*
- *Bakterijske spore su nešto sasvim različito od gljivičnih spora*
- *Bakterijske se spore mogu uništiti samo vrlo visokim temperaturama (sterilizator)*
- *Bakterije koje su sposobne tvoriti sporu zovu se sporogene bakterije. Primjeri su uzročnici antraksa (crnog prišta), plinske gangrene i tetanusa*

- *Neke bakterije mogu proizvoditi otrove*

Još jedna posebna karakteristika pojedinih vrsta bakterija je njihova sposobnost da proizvode otrove. Te otrovne tvari koje oslobađaju bakterije mogu biti štetne za ljude.

Primjer: najmoćniji otrov u prirodi je onaj koji proizvodi bakterija imenom Clostridium botulinum. Samo 2 miligrama (2/1000 grama) ovog botulinum otrova, poznatijeg kao Botox, bilo bi dovoljno da ubije više od pola milijuna ljudi.

Trovanje hranom uzrokovano je otrovima određenih bakterija npr. Staphylococcus aureus.



- *Bakterije se mogu pronaći gotovo svugdje u prirodi*

Bakterije se mogu naći gotovo u svakom okolišu (u zraku, tlu, vodi), ali neki prirodni uvjeti su posebno pogodni za ova živa bića i pomažu im u njihovom brzom razmnožavanju.

Povoljni prirodni uvjeti za bakterije su slijedeći:



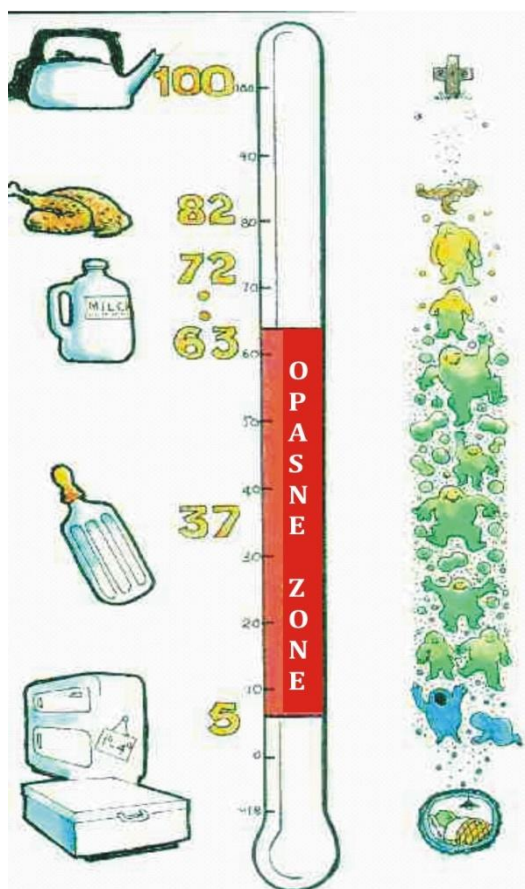
- * *Vlaga*
- * *Toplina*
- * *Dobra opskrba hranjivim tvarima*

Npr. vlažne krpe za čišćenje, vlažna mjesta (slavine za vodu), nerashlađeni prehrambeni proizvodi.

Bakterijama nepovoljni životni uvjeti su slijedeći:

- * *Isušivanje*
- * *Toplina*
- * *Hladnoća*
- * *Nedostatak hrane*

npr. hladnjak, zamrzivač, kuhanje, pasterizacija.



Klico-metar

Bakterijske spore mogu biti uništene samo na vrlo visokim temperaturama (npr. parni sterilizator 134 °C / 3min).

Normalne bakterijske stanice su osjetljive na toplinu i većina ih ugiba pri temperaturama iznad 60 °C.

Hladnoća ne utječe na bakterije, ali, ovisno o temperaturi, može zaustaviti ili usporiti njihovo razmnožavanje.

Moglo bi se reći da bakterije u zamrzivaču "spavaju".

Mikroorganizmi: Radni list

Zašto se hrana kvari, zašto lišće trune?



Zašto se hrana ne pokvari u zamrzivaču?



Zašto hrana traje duže kad se čuva u hladnjaku?



Zašto se hrana brže pokvari na suncu?



Zašto se limenke mogu čuvati gotovo zauvijek?



Zašto se sirova riža može čuvati gotovo vječno?



Molimo, navedite što mislite gdje se sve nalaze bakterije i pokušajte procijeniti njihov broj, te odrediti jesu li štetne ili korisne za ljude

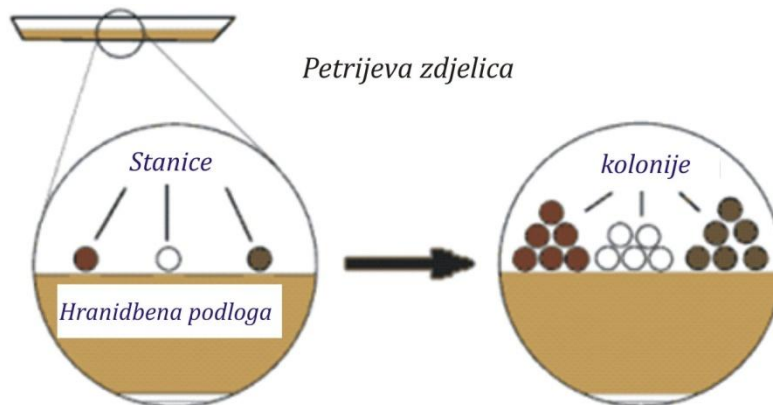
Napomena: misli se na prvobitno stanje (npr. peciva tek izvađena iz pećnice su sterilna) i normalno stanje (npr. zdrava osoba). Mogući su višestruki odgovori.

<i>Bakterije prisutne u normalnim okolnostima</i>	<i>Ne</i>	<i>Da</i>	<i>Mnoštvo</i>	<i>Samo nekoliko</i>	<i>Štetne</i>	<i>Korisne</i>
<i>Ruke</i>						
<i>Mokraća (urin)</i>						
<i>Gnojna rana</i>						
<i>Stolica</i>						
<i>Ispljuvak (slina)</i>						
<i>Koža</i>						
<i>Krv</i>						
<i>Pitka voda</i>						
<i>Jogurt</i>						
<i>Sirovo mlijeko</i>						
<i>Govedska juha</i>						
<i>Kuhana tjestenina</i>						
<i>Sirova piletina</i>						
<i>Jaja</i>						
<i>Limenke</i>						
<i>Peciva</i>						
<i>Riječna voda</i>						
<i>Zemlja</i>						
<i>Pod</i>						
<i>Očišćene površine</i>						
<i>Umivaonik</i>						
<i>Kirurški instrumenti</i>						
<i>Kvaka</i>						
<i>Kovanice</i>						
<i>Zrak</i>						

Radni list: Upoznajmo uzgoj kulture

- Bakterije se mogu uzgajati u laboratoriju

U mikrobiološkoj laboratoriji, bakterije se kultiviraju i točno određuje o kojoj je vrsti riječ te se ispituje njihova osjetljivost na lijekove, kako bi se mogao izabrati ispravan lijek.



Sada se treba ispitati prisutnosti bakterija

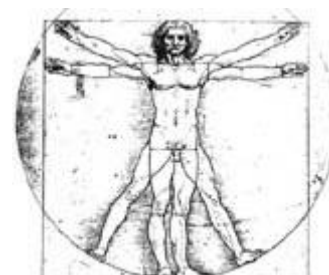


Podloga za uzimanje uzoraka sadrži hranjivu podlogu (hrana za bakterije). Jednom kad je uzorak uzet, inkubira se u inkubatoru 48 sati na 37 °C . .

Prijedlozi za mjesta s kojih uzeti bris za kulturu:	Nalazi, napomene
Ruke prije dezinfekcije	
Ruke poslije dezinfekcije	
Čelo	
Pod	
Zahodska daska	
Papirnata novčanica	
Okvir prozora	
Kvaka	

- Mnoštvo bakterija živi u ljudskom organizmu

Bakterije žive isto tako i na i u ljudskom tijelu, ne izazivajući bolest. Na primjer, više od 100 različitih vrsta bakterija može se pronaći u ljudskim crijevima. Svaki gram stolice sadrži više od 10 milijardi bakterija (npr. *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, enterokoki itd.)



- Neke bakterije mogu uzrokovati bolest
Postoji mnogo različitih vrsta bakterija, ali samo rijetke mogu uvijek izazvati bolest ljudi.

Primjeri bolesti uzrokovanih bakterijama: salmoneloza, tifus, infekcije mokraćnog sustava (infekcija mjehura), gnojenje rana (rane koje se gnoje), šarlah, tuberkuloza, itd.

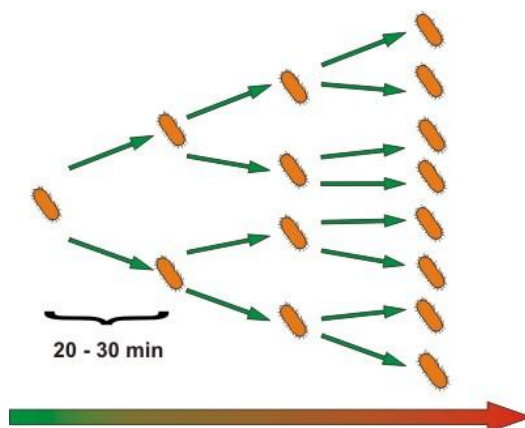
- *Bakterije se mogu naći baš svugdje u prirodi*
- *Povoljni uvjeti rasta: toplina, vlaga, dobra opskrba hranjivim tvarima*
- *Nepovoljni uvjeti rasta: hladnoća, toplina, isušivanje, nedostatak hrane*
- *Bakterijske se spore mogu uništiti samo vrlo visokim temperaturama (sterilizator)*
- *Normalne (obične) bakterijske stanice su osjetljive na toplinu i većina ih ugiba na temperaturama iznad 60 °C*
- *Mnoge bakterije također žive i na i u ljudskom organizmu*
- *Određene bakterije mogu uzrokovati bolest*

1.1.2.1 Razmnožavanje bakterija

Bakterije se množe dijeljenjem. Dvije stanice kćeri nastale su od jedne stanice majke, tako da ne postoje mama i tata bakterija. Vrijeme potrebno za podjelu ovisit će o vrsti bakterije, kao i o uvjetima okoline.

Primjer: u povoljnim uvjetima, jedna stanica crijevne bakterije *Escherichia coli* dijeli se približno jednom svakih 20 – 30 min.

Takvom brzinom umnožavanja jedne bakterijske stanice, u vremenu od nekoliko sati, može doći do povećanja broja od nekoliko milijuna drugih stanica.



Uz 2 podjele po satu:

<i>Osnova (polazište)</i>	<i>1 stanica</i>
<i>1 sat</i>	<i>4 stanice</i>
<i>2 sata</i>	<i>16 stanica</i>
<i>5 sati</i>	<i>4,096 stanica</i>
<i>10 sati</i>	<i>1,048,576 stanica</i>
<i>17 sati</i>	<i>17,179,869,184 stanice</i>

*Nakon 17 sati jedna je stanica omogućila razvoj
17 milijardi 179 milijuna 869 tisuća 184 bakterijske stanice*

- *Bakterije se razmnožavaju strahovito brzo*

Matematičke igre s bakterijama

Matematički primjeri mogu, ostavljajući nas bez daha, pomoći da se stekne pojam o tome kako se brzo bakterije razmnožavaju.

Svi primjeri se mogu svladati i s osnovnim znanjem matematike. Računalo bi bilo korisno, ali neka, na žalost, nemaju dovoljno decimalnih mjesta.

1) Pretpostavimo da se ljudska bića mogu razmnožavati tako brzo kao i bakterije, nakon koliko bi sati selo od 100 stanovnika izraslo u grad od milijun stanovnika? Bakterije se u povoljnim uvjetima dijele otprilike jednom svakih 30 minuta.



2) Svakih 30 minuta nastaje novi naraštaj bakterija. Koliko naraštaja nastaje u jednom tjednu?



3) U kojem bi dobu živjeli naši preci koji su se rodili 336 naraštaja prije nas? Pretpostavka je da izmjenjena naraštaja traje 25 godina.

U to vrijeme:

Velika Britanija se odvojila od kontinentalne Europe. Razlog tome je što su se otopili ledenjaci i zbog toga je narasla razina mora. Bio je razoran potres u Storeggi u jugozapadnoj Norveškoj, poplavljena su naselja u Škotskoj. Bospor je bio poplavljen, a morska voda se izlila u Crno more, uzrokujući porast razine mora za više od 100 metara. Više naselja uz obalu je poplavljeno. Pretpostavlja se da je ta katastrofa poslužila kao predložak za Potop u epu o Gilgamešu i u Bibliji. Na mediteranu prevladava monsunaska klima. Navodnjavanje polja u Mezopotamiji, keramika u Mehrgarhu, južnoj Aziji, poljoprivreda u dolini Nila, Egipat, uzgoj riže u Aziji, izum kotača, pronalazak pluga, pojava prvih hramova u južnoj Mezopotamiji.

Na temelju ovog primjera može se vidjeti zašto je bakterija tako prilagodljiva i zašto se njezina otpornost može razviti relativno brzo. U skladu s tim, danas je 70 - 80 % stafilokoka otporno na penicilin koji je prvi put korišten 1945. (otkrio ga je 1928. Sir Alexander Fleming).

4) Nakon 17 sati, u povoljnim uvjetima, od jedne je bakterijske stanice nastalo 17 milijardi novih bakterija. Ako pretpostavimo da jedna bakterija teži 1 gram, koliku će masu one proizvesti u kilogramima ili tonama? Ako pretpostavimo da jedan automobil teži jednu tonu i dugačak je 4,5 metara, koliko duga kolona bi se stvorila?



5) Ako napustite svoje radno mjesto u 16,00 sati a, nažalost, zaboravili ste da je na vlažnoj krpi našlo utočište 10,000 bakterija. Koliko će vas bakterija dočekati slijedećeg jutra u 06,00 sati kad dođete na posao?



6) Nakon 17 sati u povoljnim uvjetima od jedne će bakterije nastati 17 milijardi bakterija. Pretpostavimo da imate 17 milijardi kuna u kovanicama od 1 kune i htjeli biste to izbrojati. Da brojite jednu kovanicu u sekundi, koliko dugo bi to trajalo? Molimo, prvo procijenite, a onda računajte.



1.1.3 Virusi

Virusi su puno manji od bakterija, mjere se od 0,000,002 do 0,000,030 mm, što je jednako 2 - 30 nanometara (nm). Oni se ne mogu vidjeti niti običnim mikroskopom.

Da bi se mogao vidjeti virus, potreban je vrlo sofisticiran uređaj - elektronski mikroskop.

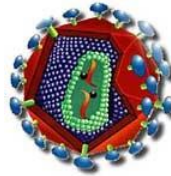


Za razliku od drugih mikroorganizama, virusi nisu neovisna živa bića. Oni nemaju svoje stanice i ne mogu sa sami razmnažati. Kako bi to postigli, moraju ući u stanice domaćina. Oni tada utječu na osvojenu stanicu na taj način, da ona zaboravi svoj osnovni zadatak i usredotoči se na proizvodnju virusa. Netko može pomisliti da je to slično računalnom virusu. Potonji se može množiti samo kad je ušao u drugo računalo i reprogramirati ga.

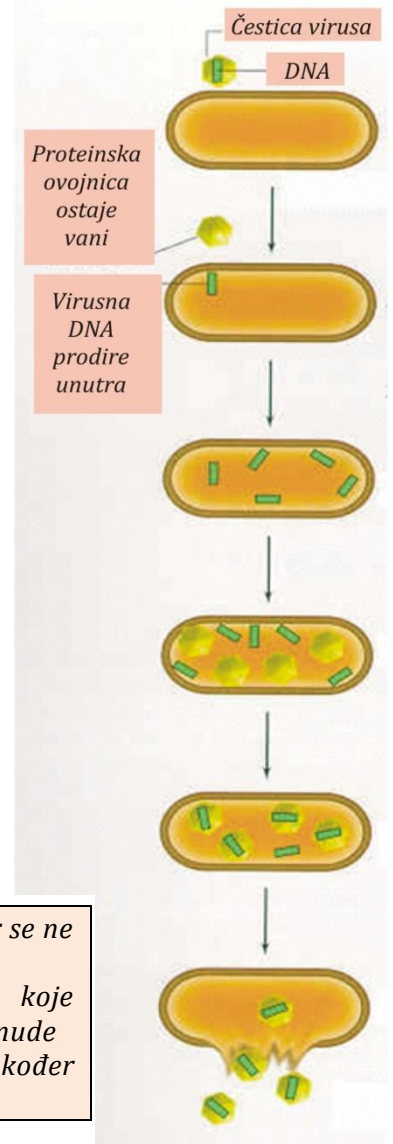
Virusi se, kao i bakterije, nalaze u tekućinama i zraku, posebno u stanicama. Izvan stanica mogu preživjeti samo u ograničenom vremenskom razdoblju.

Virusi su izrazito otporni na hladnoću, ali ih toplina brzo ubija.

Primjeri virusnih bolesti su gripa, hepatitis B, dječja paraliza i SIDA.



- Virusi nisu živa bića u strogom smislu biološke klasifikacije jer se ne mogu obnavljati bez pomoći druge stanice
- Virusi su, jednostavno rečeno, poput "piratskih stanica" koje prodiru u stanice domaćina i nalažu im da rade ono što oni ponude
- Neki virusi uzrokuju bezopasne bolesti kod ljudi, ali oni također uzrokuju i bolesti koje mogu dovesti do smrti npr. SIDA



1.1.4 Gljive

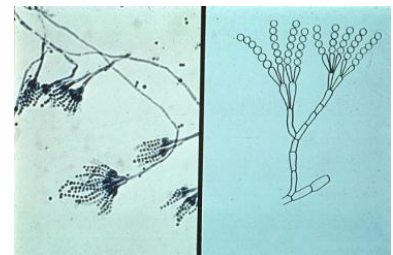
Gljive se razlikuju od bakterija. Mogu biti jednostanične ali i velike, višestanične. Osim toga, gljive imaju strukturu koja se razlikuje od bakterijske stanice. Biolozi bi rekli da imaju prave stanične jezgre.

Gljive se nalaze širom svijeta, a hranu dobivaju od mrtve organske tvari (npr. drvo) ili parazitiraju na biljkama, životinjama i ljudima.

Od više od 100,000 vrsta gljiva, samo mali broj može uzrokovati bolesti kod ljudi (npr. gljivice na stopalima, noktima i kožne gljivice). Budući da proizvode otrove, gljive također mogu pokvariti prehrambene proizvode.

Neke su gljive čak vrlo korisne za ljude. Antibiotik penicilin se, na primjer, dobiva iz plijesni Penicillium.

Kvasci također pripadaju gljivama.



Za ljude su oni, s jedne strane od gospodarske važnosti (npr. kiselo tijesto, pivsko vrenje) ali također mogu biti uzročnici bolesti (općenito kod osoba sa slabim imunološkim statusom). Najpoznatiji kvasac u medicini je Candida albicans, koji uzrokuje kandidijazu. Ova gljiva često naseljava područja nosa, grla i usta i živi tamo bez izazivanja bolesti, ali isto tako može izazvati gljivične infekcije ("oralni osip", "pelenski osip") osobito kod dojenčadi.

Neke gljive uzrokuju bolesti, dok su druge korisne
Penicilin se može dobiti iz plijesni Penicillium

1.1.5 Protozoe

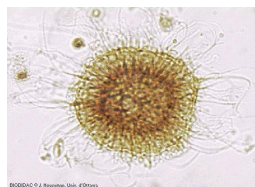
U životinjskom carstvu postoji razlika između jednostaničnih i višestaničnih organizama. Protozoe (jednina: protozoa) su jednostanični organizmi koji se mogu pronaći gotovo svugdje gdje ima vode. One su važan sastavni dio planktona i žive na svim staništima koja su dovoljno vlažna.

Primjeri protozoa:

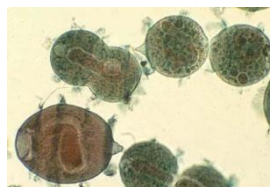
Bičaći



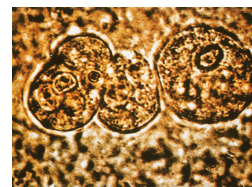
Korjenonošci



Cilijaši



Amebe



Neke protozoe mogu izazvati bolesti. To su primjerice afrička bolest spavanja, amebna dizenterija ili malarija, uglavnom, mnoge tropske bolesti.

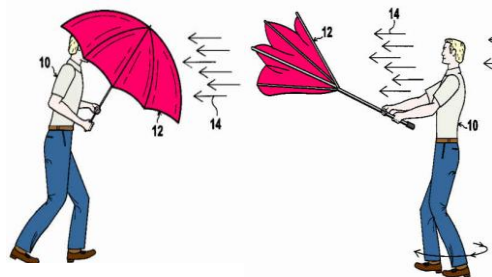
- Protozoe žive u vodama
- Važni su kao uzročnici bolesti osobito u toplim krajevima svijeta

1.1.6 Prioni

Ispravno govoreći, prioni nisu mikroorganizmi nego infektivni proteini. Prioni su poznati kao uzročnici „prijenosne spongiformne encefalopatije“ (PSE) To su bolesti u kojima mozak dobiva oblik spužve. Primjeri ovih bolesti su bolest zvana „kravlje ludilo“ (znanstveni naziv: bovina spongiformna encefalopatija - BSE) kod goveda, scrapie u ovaca i Creutzfeld-Jakobova bolest (CJB, eng. CJD) kod ljudi. Bolest izazvana unošenjem (jedenjem) uzročnika BSE predstavlja novi oblik (varijantu) Creutzfeld-Jakobove bolesti (vCJB).

Creutzfeld-Jakobova bolest je rasprostranjena u cijelom svijetu, uz godišnju stopu od oko 1-2 slučaja na milijun stanovnika. Posebna je po dugom inkubacijskom razdoblju (razdoblje između zaraze i početka bolesti), kratkom kliničkom tijeku i uvijek kobnom ishodu. Bolesnici s Creutzfeld-Jakobovom bolesti pate od raznih neuropsihijatrijskih simptoma u rasponu od demencije do potpunog mentalnog sloma.

Patogeni uzročnici se prikazuju kao „nepravilno formirani“ (omotani) oblici pravilnog proteina (priona) u središnjem živčanom sustavu. Možemo ih zamisliti kao preokrenuti kišobran. Načelno, kišobran nudi dobru zaštitu, ali ako se okrene naopačke, nađemo se stojeći na kiši bez zaštite (vidi sliku). Slično tome, proteini su korisni, ali ako se nepravilno presaviju, postaju štetu. Prioni su posebno otporni na fizikalne (temperatura) i kemijske utjecaje. Do sada provedene studije ukazuju da se prioni vrlo snažno priljube uz metalne površine. Takva svojstva otežavaju čišćenje i dezinfekciju instrumenata kontaminiranih prionima.



Zbog tog su razloga potrebne posebne mjere dekontaminacije, osobito za pribor koji se koristi u neurokirurgiji i oftalmologiji ako se sumnja na Creutzfeld-Jakobovu bolest.

2. Infektologija

2.1 Što uzrokuje infekcije?

Infekcija: uzročnici ulaze u ljudsko tijelo i umnožavaju se

Primjer je kapljična infekcija. Ovaj način zaraze je vrlo uobičajen za viruse koji uzrokuju „običnu prehladu“. Virusi se šire sićušnim kapljicama iz nosnog sekreta koji sadrži milijune virusa. Kad netko kiše ili ispuhuje nos, virusi se izbacuju s kapljicama iz nosa u zrak gdje ih drugi ljudi udišu. Na taj se način mogu naseliti i rasprostraniti na sluznici nosa neke druge osobe.



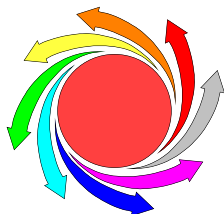
Preduvjet infekcije jest da uzročnik (bakterija, virus, gljiva, protozoa) bude prisutan u okolini. Jedan mikroorganizam ne može izazvati infekciju. Za to je potreban izvor infekcije. Uzročnici se u izvoru infekcije razmnožavaju. Slikovito rečeno, baš kao što se voda izliva dalje od izvora, tako se i uzročnik izliva iz izvora infekcije.

Patogeni uzročnik mora pronaći cilj za razvoj infekcije (npr. čovjeka) i putove kojima će se infekcija prenositi. Prijenos može biti izravan, putem dodira ili kapljica ili neizravan, putem ruku, odjeće, zraka, itd.



2.1.1 Osnovni model prijenosa zaraznih bolesti:

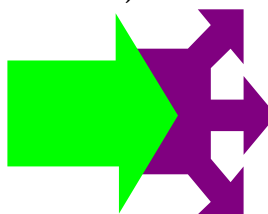
Izvor infekcije
uzročnik



Živuci (pokretan):
bolesnik, osoblje

Neživi (nepokretan):
lijekovi, voda, hrana itd

Put prijenosa
izravan, neizravan



Neizravan:
ruke,
predmeti
površine
zrak

Cilj infekcije
bolesnik



Čimbenik:
imunološki sustav,
godine
osnovna bolest
intervencija

Nozokomijalna ili bolnička infekcija je infekcija stečena u bolnici. To je infekcija kojom se bolesnik zarazi u bolnici

Glavna razlika između infekcije dobivene izvan bolnice i nozokomijalne infekcije jest da je bolesnik, zbog njegove/njene osnovne bolesti, općenito puno podložniji infekciji od zdrave osobe.

2.2 Izvori infekcije

IZVOR INFEKCIJE: Početna točka je uzročnik koji se razmnožava prije nego se prenese. Izvor infekcije može biti sam čovjek ili vanjski izvor, bilo živi ili neživi.

Najvažniji izvori infekcija:

Najvažniji živi izvori infekcija su ljudska bića sa svojim vlastitim mikroorganizmima iz crijeva, vagine, kože ili raznih drugih žarišta infekcije. Mikroorganizmi iz tih izvora mogu izazvati infekcije mokraćnog sustava uzrokovane vlastitim crijevnim bakterijama ili šarlah putem kapljичne infekcije.



Kliconoše: su osobe koje izlučuju uzročnike, a da sami nisu bolesni.



Kronični kliconoše: su osobe koje su preboljele neku bolest i ozdravile, ali su nastavile kroz dulji vremenski period izlučivati uzročnike (npr. nakon infekcije salmonelom).

Kliconoše među bolničkim osobljem mogu biti važan je izvor bolničkih infekcija. Primjer je Staphylococcus aureus, patogeni mikroorganizam koji uzrokuje gnojenje i često se može naći u nosu osoblja.

Životinje također mogu biti izvor infekcije. Bjesnoća se dobiva ugrizom bijesne životinje, a salmoneloza zbog nedovoljno kuhane piletine.



Voda je izvor infekcije zbog bakterija koje sadrži, poput legionela ili pseudomonasa, kao i zbog onečišćujućih mikroorganizama koji ulaze u vodu (uzročnik tifusa zbog fekalnog onečišćenja).

Hrana: neki mikroorganizmi se mogu razmnožavati u prehrambenim proizvodima. Prehrambene namirnice predstavljaju izvor zaraze bakterijskim uzročnicima poput infekcija salmonelom uslijed nedovoljnog zagrijavanja jela koja sadrže jaja.



2.3 Putevi prijenosa infekcija

Bolesnik može biti svoj vlastiti izvor kao i širitelj infekcije. Primjer je prenašanje infekcije na rane.

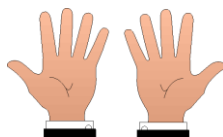
Medicinsko osoblje je često odgovorno za prijenos infekcija ako ne obavlja dužnosti njege i zaštite na zadovoljavajući način i s odgovarajućim znanjem.

Izravni putevi prijenosa znače izravni kontakt između osobe i izvora infekcije. Primjer je kirurg koji obavlja operaciju, dok s jednog od njegovih prstiju curi gnoj. Osim toga, izravni prijenos je i kapljična infekcija do koje dolazi kašljanjem i kihanjem druge osobe.

Neizravni prijenos uzročnika događa se preko ruku ili drugih predmeta.

Primjer je nedovoljna higijena ruku nakon odlaska na zahod.

Od mnogobrojnih puteva prijenosa koji su mogući u bolnici, ruke zdravstvenih radnika su najvažnije.



Uvijek treba imati na umu slijedeće načelo:

Bolesnik i osoblje trebaju izbjegavati kontakt s moguće kontaminiranim (zagađenim) okolišem i predmetima. Takvim pristupom se opasnost od širenja infekcija smanjuje.

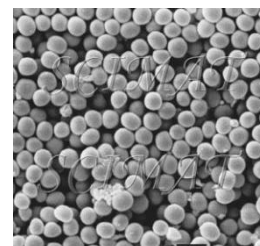
2.4 Patogeni mikroorganizmi uzročnici bolničkih infekcija

Najčešći patogeni mikroorganizmi koji uzrokuju bolničke infekcije su Escherichia coli, Staphylococcus aureus i Pseudomonas aeruginosa.

Escherichia coli je crijevna bakterija, najčešći patogeni uzročnik infekcija mokraćnog sustava.



Staphylococcus aureus je bakterija koja se može naći na koži i sluznicama. Tipični je uzročnik gnojenja i najčešći patogeni uzročnik infekcija rana i kože.



Pseudomonas aeruginosa, bakterija koja obitava u vlažnim sredinama, jedan je od najčešćih patogenih uzročnika infekcija pluća u jedinicama intenzivnog liječenja.



Priredili:

Dr. Viola Buchrieser, Mag.Dr. Tillo Miorini

Austrian Society for Sterile Supplies

Österreichische Gesellschaft für Sterilgutversorgung (www.oegsv.com)