

LJUDSKA MIKROBIOTA

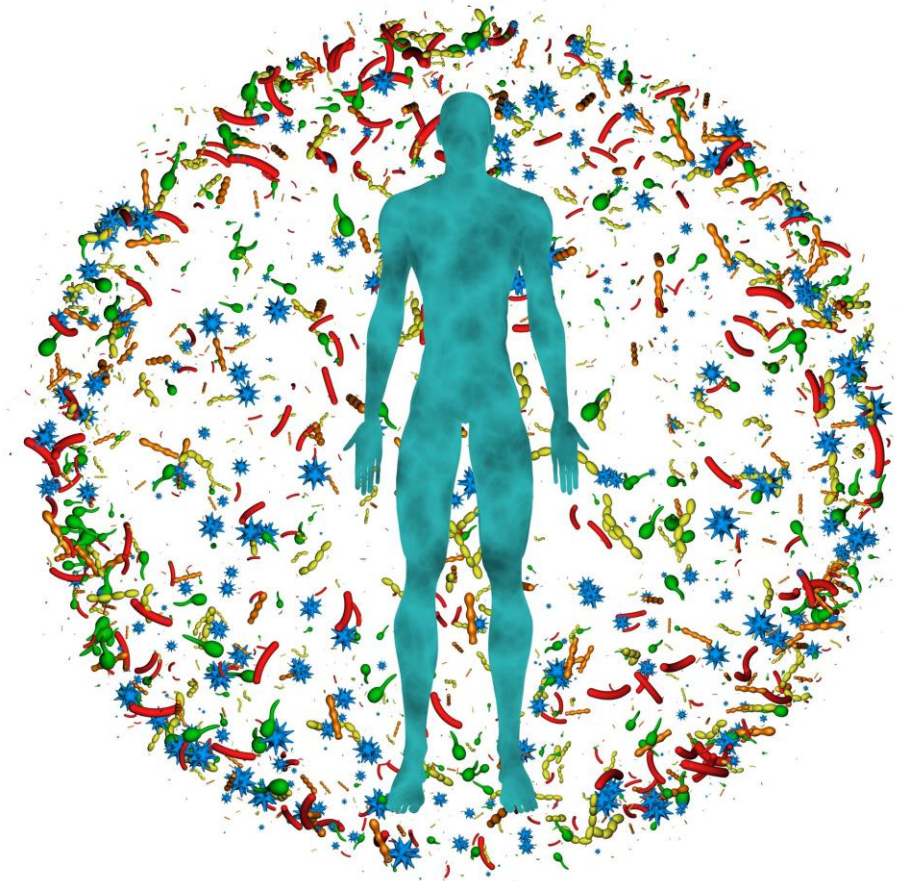
Luciana Jelavić

Dodatna poglavlja iz mikrobiologije

14.3.2024.

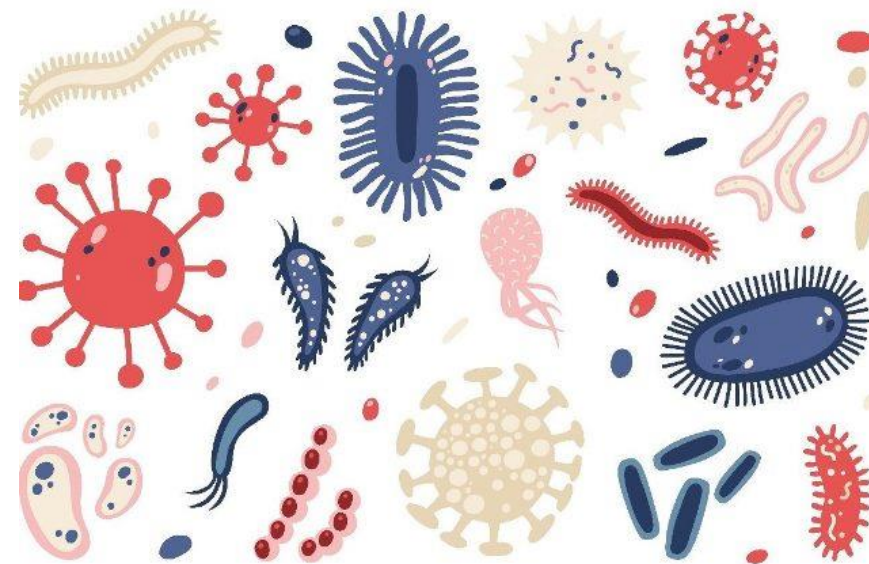
Što je mikrobiota?

- **Mikrobiota**=skup mikroorganizama prisutan u definiranom okolišu
- **Mikrobiom**= cijelo stanište, uključujući mikroorganizme (bakterije, virusi, arheje, eukarije), njihove genome (gene) i okolišne čimbenike.



LJUDSKA MIKROBIOTA

- svi mikroorganizmi koji žive na u ili na ljudskom tijelu
- Svi mikroorganizmi jedne zajednice + geni + molekule koje proizvode = mikrobiom
- Broj mikroorganizama u ljudskom tijelu > broja stanica
- **bakterije**, virusi (bakteriofagi), gljive, neke arheje
- u ljudskom tijelu živi oko 10^{14} bakterija
- više od 1000 različitih bakterijskih vrsta



JEDINSTVENOST MIKROBIOTE

- mikrobiota karakteristična i jedinstvena za svakog čovjeka
- ne postoje dva ista čovjeka s istom mikrobiotom
- na sastav mikroorganizama utječe podneblje života, dob, spol, rasa te prehrambene navike...
- naši mikrobiomi dijele samo 10% sličnosti s drugima



ZDRAVI MIKROBIOM

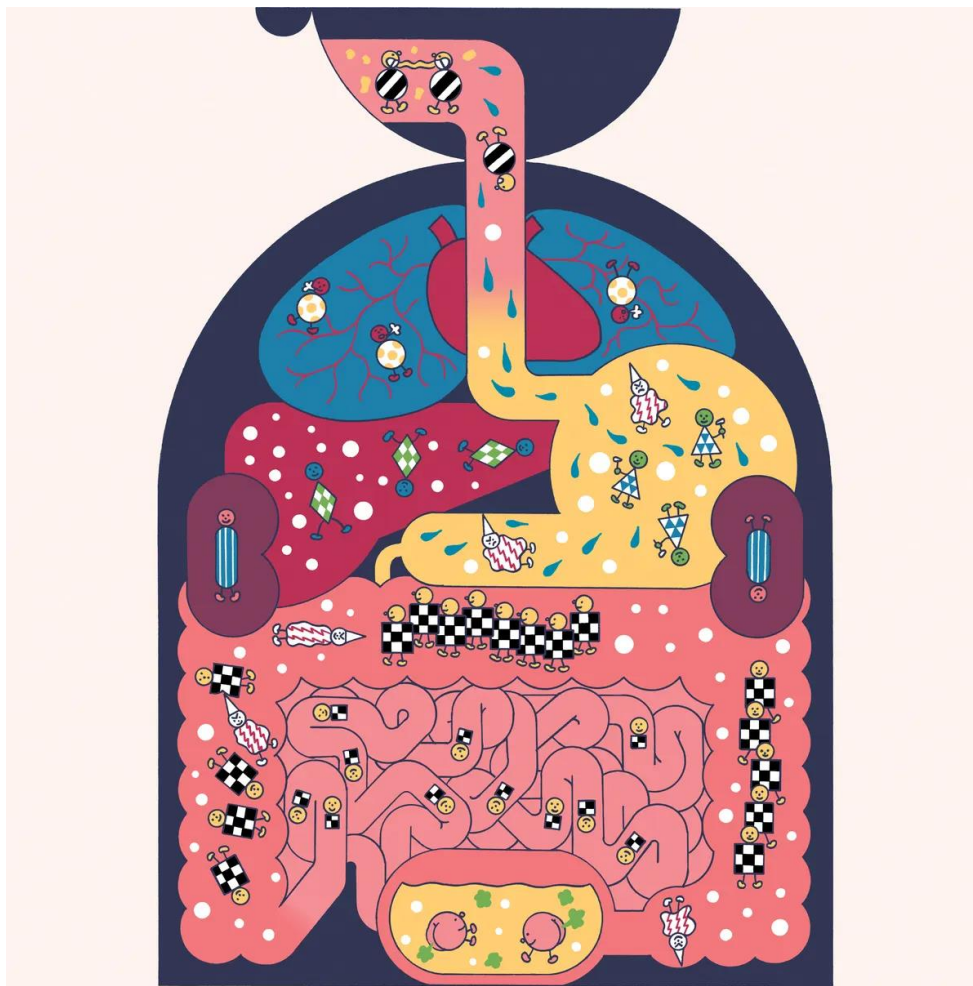
= njegov potencial da se odupre štetnim dogadjajima i da se oporavi nakon izloženosti čimbenicima koji bi mogli dovesti do narušavanja zdravlja i stanja disbioze



ULOGA MIKROORGANIZAMA U MIKROBIOTI

- održavanje zdravlja
- sinteza vitamina koje naše tijelo ne može sintetizirati
- razgradnja hrane i ekstrakcija potrebnih nutrijenata
- sudjeluju u razvoju i sazrijevanju imunološkog sustava
- regulacija metabolizma šećera, bjelančevina i masti, žučnih kiselina i lijekova
- mikrobiota crijeva sprječava naseljavanje štetnih mikroorganizama
- proizvodi spojeve s antimikrobnim učinkom

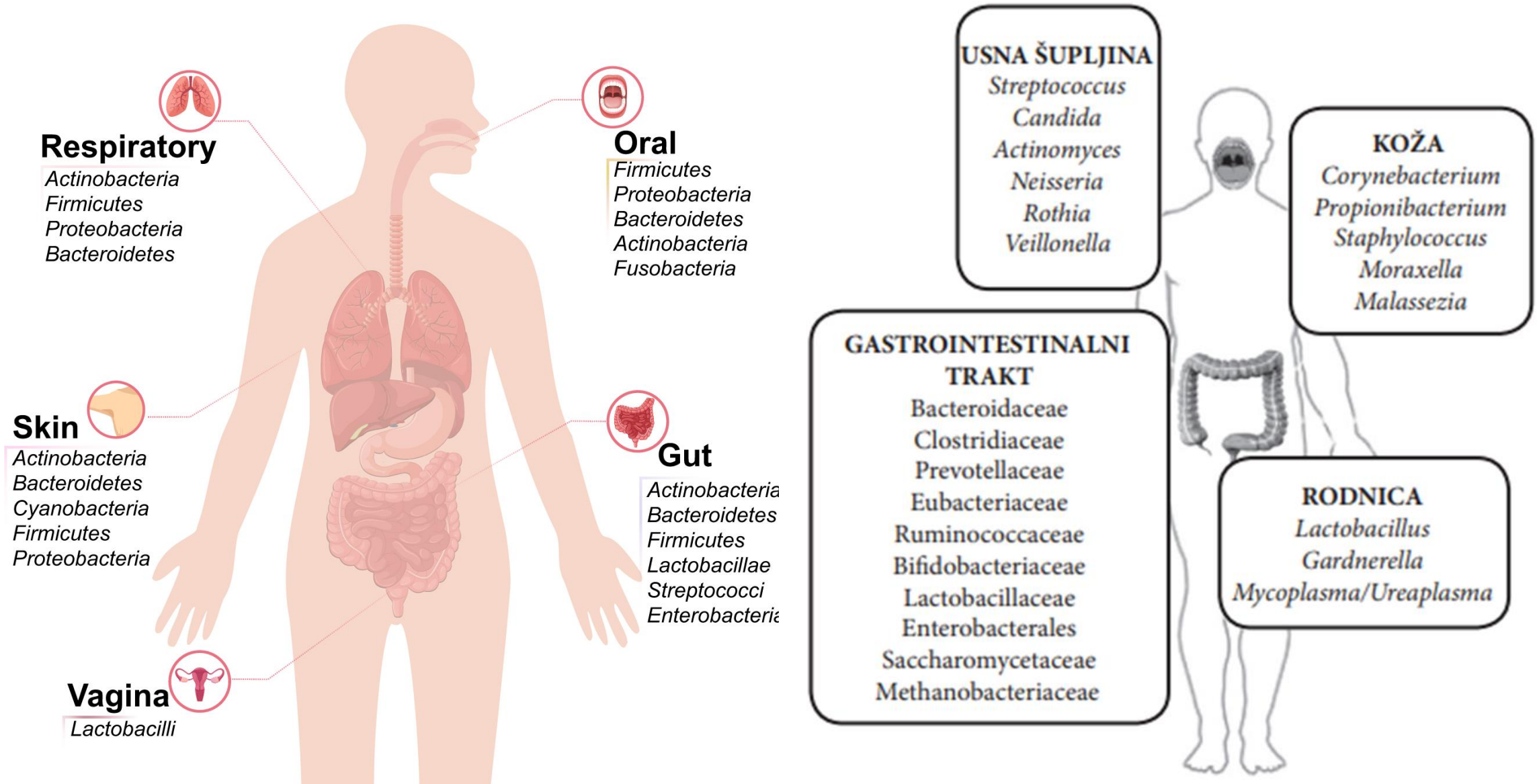
„ZABORAVLJENI ORGAN“



EUBIOZA I DISBIOZA

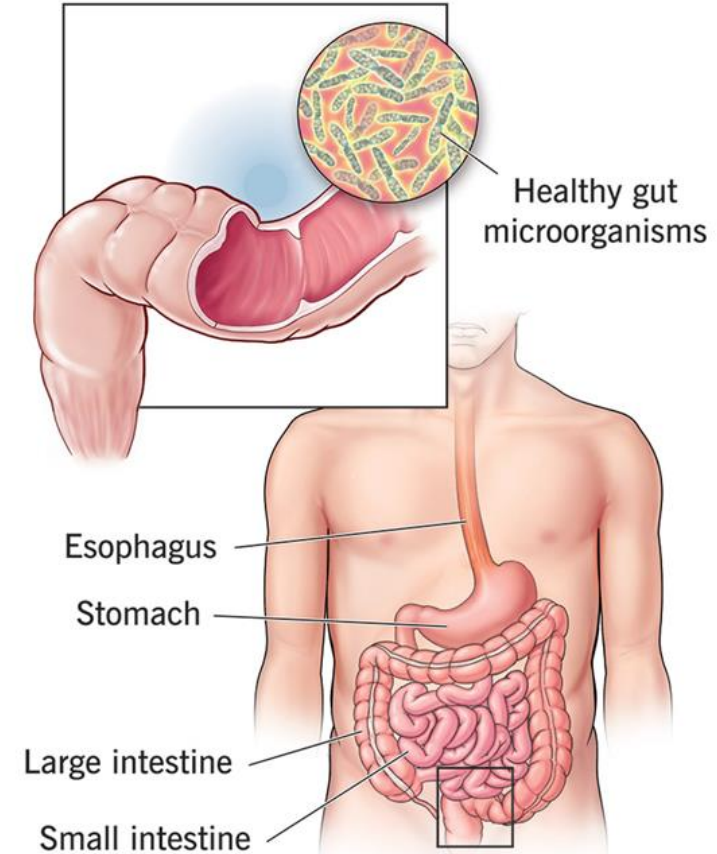
- Svaki čovjek živi u uravnoteženom simbiotskom sustavu – **eubiozi** sa svojom mikrobiotom.
- Poremećaj mikrobiote = **disbioza**
 - može utjecati na razvoj nekih bolesti
 - uzrokovana utjecajem brojnih vanjskih i unutarnjih promjena (promjene u prehrani, primjena antibiotika, starenje, utjecaj faktora iz okoliša)
 - gubitka korisnih mikroorganizama, pretjerani rast štetnih mikroorganizama ili gubitak mikrobne raznolikosti

Microbiota composition in different regions



MIKROBIOTA GASTROINTESTINALNOG SUSTAVA

- najveći broj mikroorganizama ljudske mikrobiote nalazi se u crijevima te ima veliki utjecaj na održavanje ljudskog zdravlja
- crijevna mikrobiota ima ulogu u održavanju homeostaze svog domaćina, ima utjecaj na metaboličke procese, fiziološke funkcije, imunološki sustav, probavu hrane i zaštitu od patogena
- poremećaj ravnoteže i nastanak disbioze povezuje se s nekim bolestima gastrointestinalnog trakta





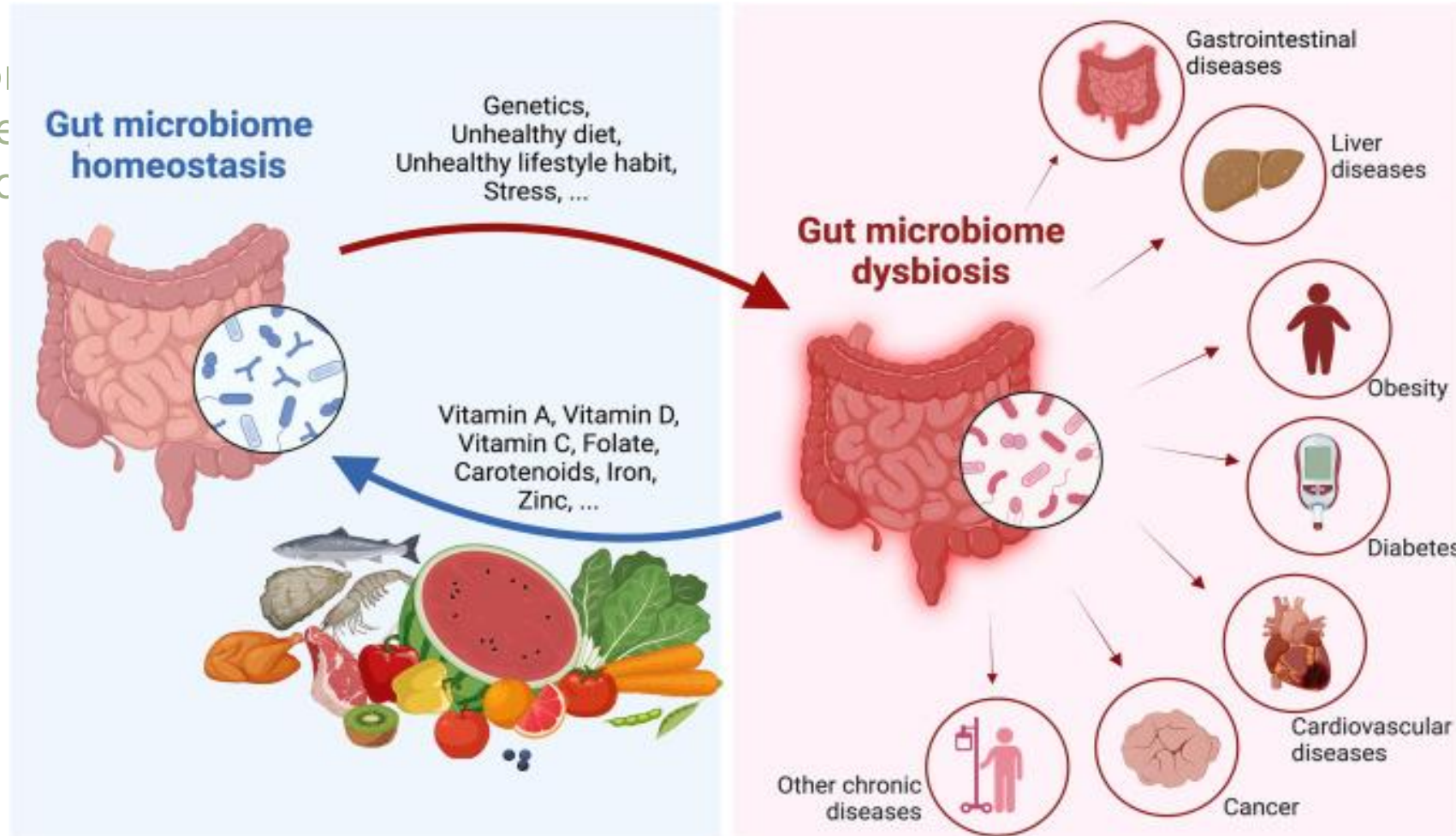
- Čovjek stječe mikrobiotu prilikom rođenja jer tijelo novorođenčeta dolazi u kontakt sa raznim mikroorganizmima
- prvi mikroorganizmi koji nastanjuju tijelo novorođenčeta potječu iz rodnice majke za djecu rođenu vaginalnim porodom, no za djecu rođenu carskim rezom, ruke koje dodiruju dijete (mikrobiote kože) su dominantni izvor mikroorganizama
- osim toga mikroorganizmi iz okoline i uključuju enterobakterije i enterokoke naseljavaju organizam novorođenčeta

- Velike su razlike u mikrobioti kod djece koje se hrane majčinim mlijekom u usporedbi s djecom koja su na umjetnoj prehrani.
- Bakterije u majčinom mlijeku predstavljaju značajan izvor bakterija
- Mikrobiota majčinog mlijeka sadrži preko 700 bakterijskih vrsta
- Fiziološka mikrobiota se intenzivno formira tijekom prvih mjeseci života i do kraja druge godine postiže sastav koji ostaje stabilan tijekom cijelog života
- unos krute hrane → organizam se izlaže novim mikroorganizmima → mikrobiota postiže sastav koji ostaje takav tijekom cijelog života
- Starenjem se mikrobiota mijenja; ljudi stariji od 65 godina uočena smanjena raznolikost mikroorganizama



MIKROBIOTA I GASTROINTESTINALNE BOLESTI

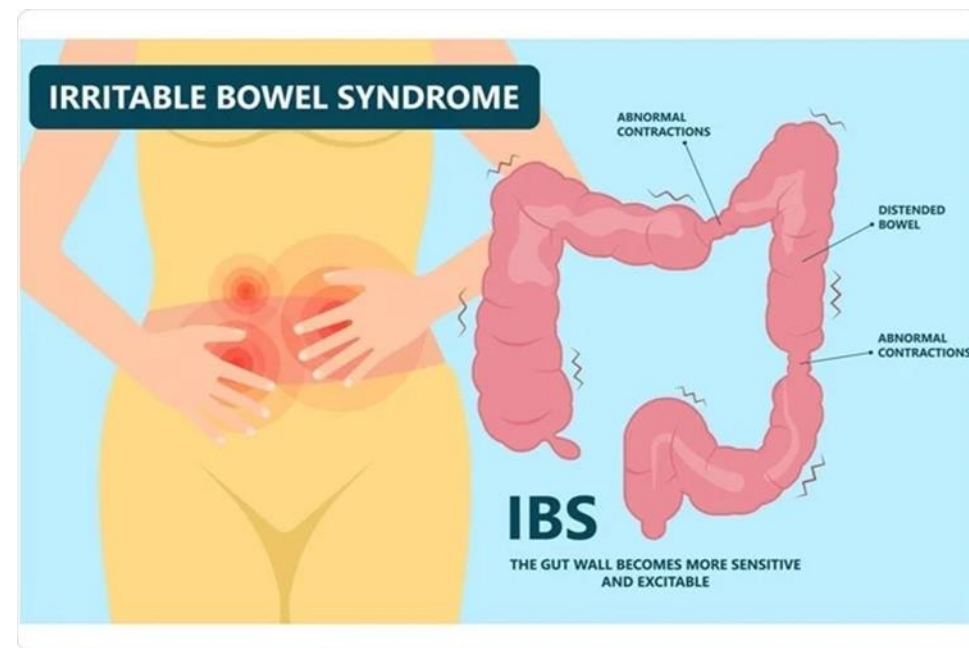
- Promocije kolonizacije



olesti

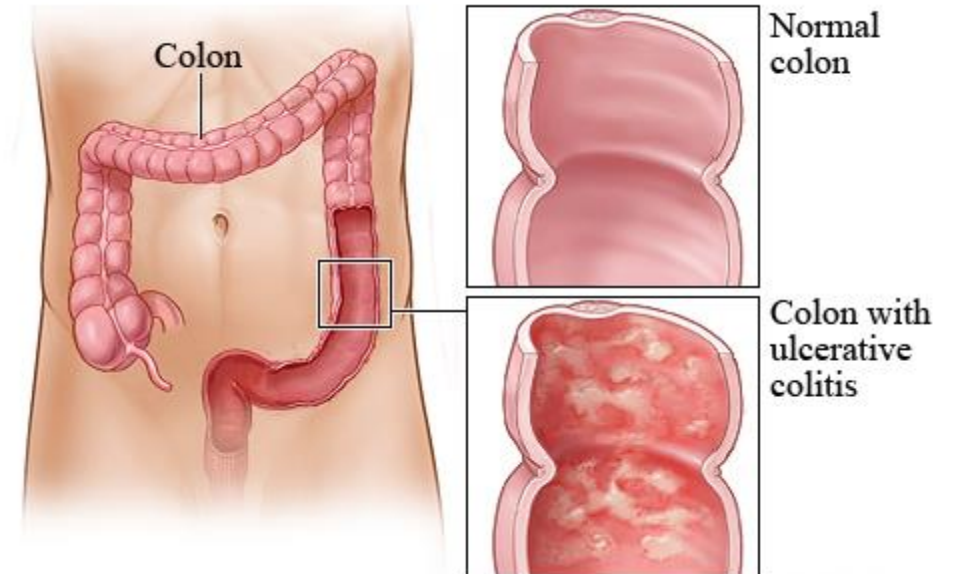
SINDROM IRITABILNOG CRIJEVA

- funkcionalni poremećaj crijeva
- boli i nelagodnom u abdomenu, izmjenjivanjem crijevnog zatvora s proljevastim stolicama te drugim gastrointestinalnim tegobama.
- promijenjen sastav ili metaboličkom aktivnosti mikrobiote



Crohnova bolest i ulcerozni kolitis

- kronične upalne bolesti gastrointestinalnog sustava
- upalnim odgovor na sadržaj crijeva
- uzrok upale smanjena bakterijska raznolikost, a između ostaloga i smanjena količina bakterija iz koljena koja inače dominiraju



KOLOREKTALNI KARCINOM

- jedan od vodećih uzroka smrtnosti među malignim bolestima
- izlaganje antibioticima rano u životu povezano s povećanim rizikom od karcinoma u dobi od 60 godina
- metabolički produkti bakterija utječu na karcinogenezu stanica debeloga crijeva.
- Crijevna mikrobiota i njeni metaboliti mogu dovesti do upalnih zbivanja, što je rizični čimbenik za pokretanje kaskade koja dovodi do oštećenja DNA stanice i mehanizama popravka

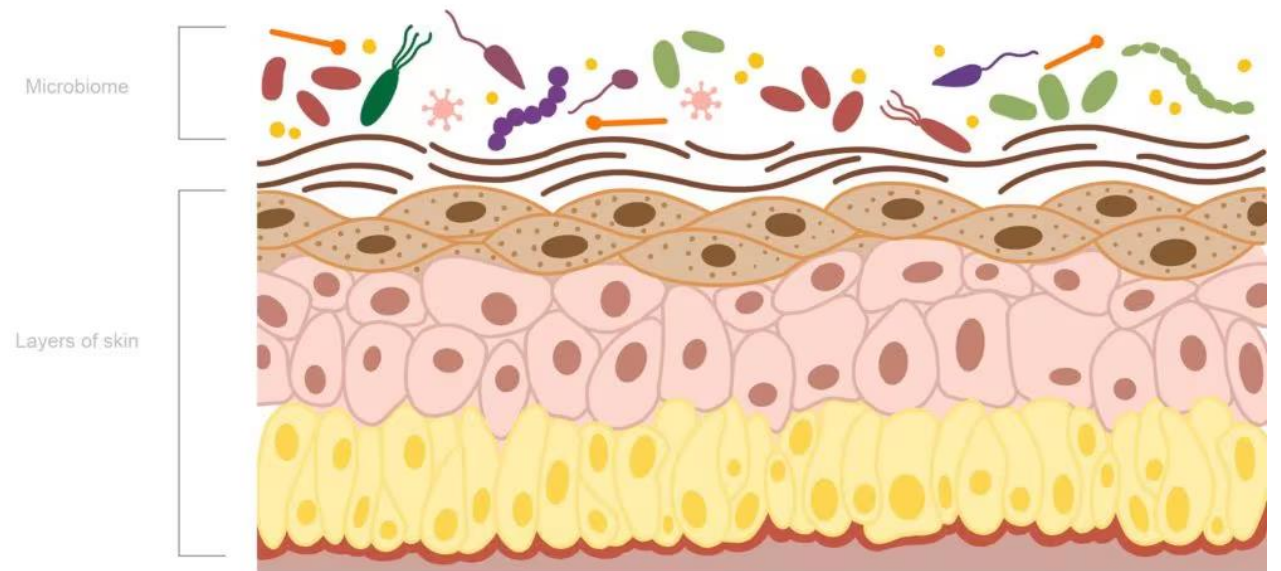
PRETILOST

- mikrobiota ima isto utjecaj na razvoj pretilosti
- pretili osobe imaju niži udio bakterija koljena *Bacteroidetes*, a viši udio bakterija koljena *Firmicutes* u usporedbi s kontrolnom skupinom koja je imala adekvatnu tjelesnu masu



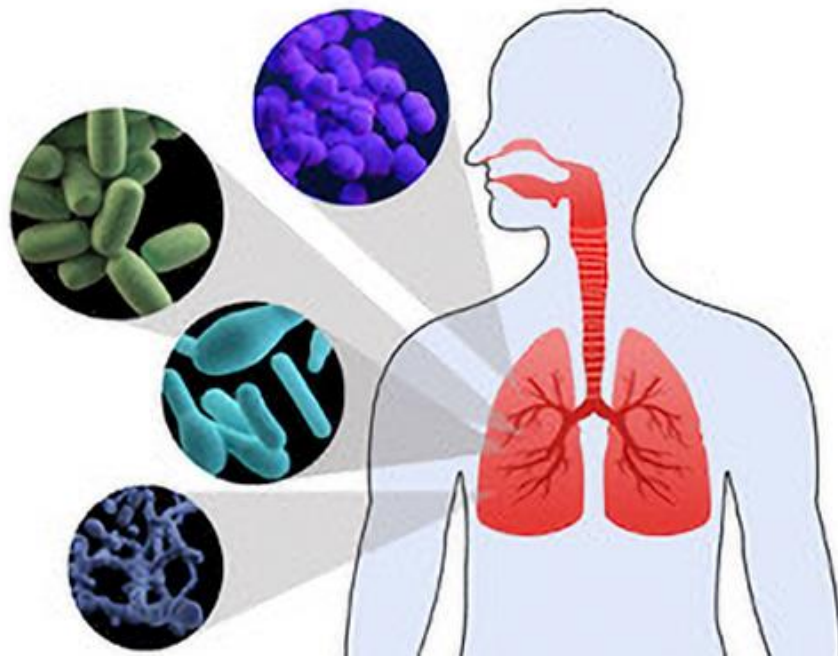
KOŽA

- Koža je stanište brojnih populacija mikroorganizama koji su izloženi promjenjivim čimbenicima poput vlažnosti, temperature, pH.
- strukture kože, poput folikula dlaka, ekrinih i apokrinih žlijezda tvore staništa koja sadržavaju jedinstvene mikrobiote.
- 19 koljena čini bakterijski kožni mikrobiom: *Actinobacteria*, *Firmicutes*, *Proteobacteria* i *Bacteroidetes*
- štite kožu od prolaznih bakterija poput biološke zaštitne barijere



The skin microbiome is made of bacteria, fungi and viruses that cohabitate on the top layer of skin.

PLUĆA



- najbrojnija koljena u plućima čine *Bacteroidetes* i *Firmicutes*; značajni rodovi uključuju *Prevotella*, *Veillonella* i *Streptococcus*
- Sastav mikroorganizama pluća sličan je onom usne šupljine zbog toga što usta čine primarni izvor mikroorganizama za respiratorni trakt

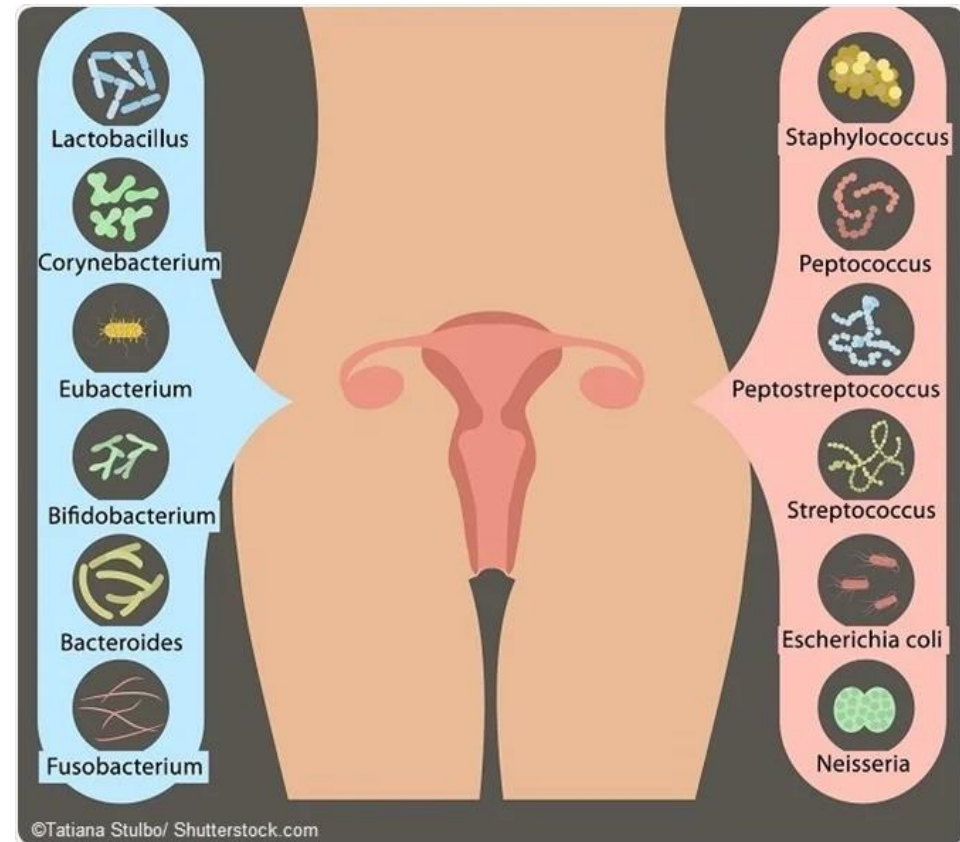
MIKROBIOTA I PATOLOŠKE PROMJENE U USNOJ ŠUPLJINI

- oko 700 vrsta bakterija od kojih dominiraju rodovi *Streptococcus*, *Leptotrichia*, *Actinomyces*, *Neisseria*...
- bakterije iz okoliša (iz vode, hrane, zraka) lako dopijevaju u usta
- disbioza oralne mikrobiote stvara predispozicije za nastanak karijesa i drugih bolesti usne šupljine (paradentoza, gingivitis...)



RODNICA

- preko 20 vrsta roda *Lactobacillus* je otkriveno u rodnici
- zdrave vaginalne zajednice smatraju se onima u kojima dominiraju jedna ili dvije vrste
- Laktobacili koriste nekoliko mehanizama kojima inhibiraju kolonizaciju drugih bakterija



ALERGIJE

- posljedici premalog kontakta s velikim brojem raznih bakterija i crijevnih parazita
- smanjenje raznolikosti mikroorganizama u tijelu → česta upotreba antibiotika, izostanak čovjekova kontakta s raznovrsnim mikroorganizmima
- sve rjeđi boravak u prirodi
- organizam manje koloniziran bakterijama iz koljena *Bacteroides* i vrstama iz roda *Bifidobacterium*



Kako održati zdravu mikrobiotu?

- pravilnom i raznovrsnom prehranom
- probiotici i prebiotici
- izbjegavati preveliku konzumaciju ugljikohidrata
- dovoljna količina sna, ne pušiti, izbjegavati stres
- češći boravak u prirodi i kontakt sa životinjama
- ne pretjerivati s higijenom i upotrebom dezinficirajućih sredstava
- prečesta i nepotrebna primjena antibiotika značajno narušava zdravu mikrobiotu



hvala na pozornosti