

Enterobacteriaceae: obuhvata mnoge gram-negativne bakterije podeljene u 12 rodova. Mnogi rodovi čine deo normalnih, fizioloških crevnih mikroorganizama. Ova porodica obuhvata i patogene i uslovno patogene bakterije. Neke vrste uzrokuju bolesti crevnog trakta, a neke bolesti organa za disanje ili urinarnog trakta. Tribus *Eschericieae* obuhvata pet rodova:

Escherichia

,
Edwardsiella

,
Citrobacter

,
Salmonella

i
Shigella

.

Escherichia: Godine 1885 Ešerih je izolovao iz stolice dece gram-negativne štapiće i nazvao ih *Bacterium coli commune*. Danas su to koliformne bakterije koje normalno nastanjuju creva homeotermnih organizama uključujući i čoveka. Među njima se ističe *E. coli* koja u određenim uslovima može biti i patogena.

Escherichia coli

Morfologija: *E. coli* obuhvata gram-negativne asporogene bakterije veličine 1-3 h 0,4-07 µm. Većinom su pokretne, okružene flagelama (peritrihe). Veliki postotak poseduje i fimbrije (pile), a neki sojevi poseduju kapsulu.

Kulturelne osobine: *Escherichia* zamućuje bujon jednolično. Raste na običnim i selektivnim podlogama. Kolonije su glatke (S), konveksne dok u toku duge supkultivacije postaju hrapave, bez sjaja. Varijeteti sa kapsulom stvaraju najčešće sluzave kolonije, pogotovo kad rastu na sobnoj ili još nižoj temperaturi. Pojavi sluzavih kolonija pogoduju podloge siromašne azotom i

fosforom, a koje sadrže visok postotak ugljenih hidrata. Na krvnom agaru sojevi mogu da stvaraju beta-hemolizu, dok na endoagaru kolonije dobijaju prevlake metalnog sjaja.

Spoljašnji uticaji: *E. coli* ugiba na temperaturi od 60°C za 15 minuta, a niske temperature dobro podnosi. Nedeljama može živeti u vodi. U kontaminiranim životnim namirnicama se brzo razmnožava. Osetljiva je na jedinjenja hlora, na nitrofurantoin i nalidiksičnu kiselinu, gentamicin, polimiksin i kolicin.

Biohemijske osobine: Na podlogama koje sadrže triptofan, produkuju indol. Test metil reda je pozitivan kada je rN ispod 4, dok je test po Voges-Proskaueru negativan (dokazivanje acetoina). Ne usvaja amonijumov citrat. *E. coli* fermentiše glukozu i manitol sa stvaranjem kiseline i gasa. Ne stvara sumporvodoničnu. Ne hidrolizira ureu. Fenilalanin je negativan kao i KCN. Ne otapa želatin.

Antgenski sastav: *E. coli* ima složen antogenski sastav. Pojedini su antigeni po sastavu slični antigenima drugih enteričnih bakterija. Gotovo svaki tip *E. coli* poseduje somatski, odnosno antigen O, flagelarni antigen H i kapsularni antigen K. Ovakvih somatskih antigena je danas poznato 160, flagelarnih 52, a kapsularnih 100.

Hemolizini: prisutna su dva. Prvi je vezan uz živi mikroorganizam, dok je drugi filtrabilan i nezavisan od bakterije. Oba stvaraju beta-hemolizu.

Enterotoksini: Postoje dva – termostabilan (TS) i termolabilan (TL). Termostabilan ima citotoksični učinak na ćelije tkiva, dok termolabilan uzrokuje hipersekreciju tečnosti i elektrolita (soli) u crevu.

Kolicini: Antibioticima slične baktericidne supstance koje kontrolišu plazmidi, a produkuje ih *E. coli*.

Ekologija, patogeneza i patologija : *E. coli* je stanovnik creva ljudi i životinja. Izvor zaraze je

stolica ljudi i izmet životinja, putem kojih dolazi do zagađenja okoline: vode, hrane, predmeta, ruku. Stoga se *E. coli* dokazuje u vodi kao

element fekalnog zagađenja (u vodi za piće iz vodovodne mreže ne sme biti nijedna crevna bakterija). U prirodi se ne nalazi kao slobodnoživući organizam. Sa nekoliko dana nakon rođenja *E. coli* naseljava

intestinalni trakt i tu pojavu je nemoguće sprečiti. To su uglavnom apatogeni sojevi.

E. coli

najčešće uzrokuje infekcije mokraćnog trakta limfogenim ili hematogenim putem. Često je uzročnik i upale žučnog mehura. Stalan prodor bakterija u krvne sudove može uzrokovati sepsu i meningitis.

Klinička slika:

1. **Enteropatogeni sojevi – EPEC** uzrokuju proliv kod dece do 3 godine. Mehanizam delovanja je adhezija ovih sojeva na epitel creva i njegovo uništavanje.

2. **Enterotoksični sojevi – ETEC** stvaraju enterotoksin koji uzrokuje sekretorni proliv sličan koleri. Enterotoksin menja apsorpciju i ekskreciju elektrolita i vode u epitelu creva ostavljajući enterocite nedirnuti. Prolivi su vođeni bez upalnih elemenata. Proliv putnika, zbog promene ishrane.

3. **Enteroinvazivni sojevi – EIEC** mogu ući u epitelnu ćeliju creva, umnožiti se u njoj i širiti u druge ćelije stvarajući mikroapscese i ulceracije i uzrokovati upalni proliv kao

Shigella

. Stolica je sa primesama krvi, sluzi i neutrofilnih eritrocita.

4. **Enterohemoragični sojevi – EHEC**. Poznati su kao VTEC (verotoksična *E. coli*) ili STEC (shiga-toksična

E. coli

). Uzrokuju proliv sa krvlju u stolici i mogu kao komplikaciju u 10% slučajeva prouzrokovati zastajanje bubrega (urtemiju), te intravaskularnu hemolizu tj. hemolitičko-uremični sindrom (HUS), jer za verotoksin postoje receptori na enterocitima i ćelijama bubrega. Najčešći uzročnik je

E. coli

O157:N7, a mogu biti i drugi serotipovi.

5. **Enteroagregacijski sojevi – EAEC** ili enteroadhezivni sojevi *E. coli* su dobili naziv po karakterističnom slaganju inficiranih ćelija na kulturi ćelija koje liči na slaganje ograde. Uzrok su njeni adhezini. Uzrokuje vodene prolive, povraćanje i dehidraciju kod male dece.

6. **Infekcije urinarnog trakta (UTI)** su najčešće uzrokovane *E. coli* određenih virulentnih svojstava, a zavise i od osetljivosti domaćina. Poznati su "uropatogeni" sojevi

E. coli

koje predstavljaju

serotipovi

E. coli

. Pretpostavlja se da njihov O-antigen inhibira peristaltiku uretera i tako omogućuje bakteriji da se održi u urinarnom traktu

.

7. Meningitis kod novorođenčadi – najčešće ga uzrokuju bakterije iz materice među kojima je i *E. coli* sa K1 kapsularnim antigenom.

Uzimanje uzorka: kod upale bešike uzima se srednji mlaz mokraće. Kod meningitisa novorođenčadi se uzima CSL. Kod sepse se uzima krv. Kod proliva se uzima stolica ili bris rektuma.

Laboratorijska dijagnostika: Uzorci se rasejavaju na hranljivi agar, krvni agar endoagar i Mekonkijev agar. Ispituju se biohemijska svojstva i soj se determiniše serološkim putem. Invazivnost i toksičnost sojeva se može dokazati rutinskom metodom.

Lečenje prema antibiogramu: Kod sepse i meningitisa je potrebnolečenje antibioticima ceftazidim i cefotaksim, a kod infekcije mokraćnih puteva antibioticima kortimoksazol, cefaleksin fluorokinoloni).