

H. influenzae je vrlo osjetljiv mikrob prema raznim fizikalnim i kemijskim utjecajima. Ne podnosi sušenje. Kako brzo ugiha, dobro je kod sumnje na *H. influenzae* materijal, osobito bris uha, što prije poslati u bakteriološki laboratorij na pretragu.

Od protutijela najvažnije značenje imaju bakteriolizini. Stvaraju se i specifična antitijela koja fiksiraju komplement. Vrlo je važna fagocitoza. Inaparentne i ambulante infekcije mnogo pridonose stvaranju specifičnih antitijela proti *H. influenzae*.

Izaziva upalu paranazalnih sinusa, tonzila, srednjeg uha, endokarda i perikarda, pleure i bronha. Kod virusne influence javlja se kao sekundarna infekcija. Izaziva tešku upalu mozgovnih opna kod djece, koja kod one do 3 god., ako ne dođe do intervencije antibiotcima, često svršavaju letalno. Širi se kapljičnom infekcijom.

Od antibiotika, kloramfenikol i tetraciklini pokazali su se najdjelotvornijima.

Haemophilus parainfluenzae je saprofit gornjih dišnih putova, koji rijetko izaziva upalu. Karakteristično je da taj mikrob za svoj rast ne treba X već samo V-faktor, pa mu u kulturi nije potreban dodatak krvi.

BORDETELLA PERTUSSIS

Bordetella pertussis ide u familiju *Brucellaceae* nom. nov., genus *Bordetella*, Moreno-López. Uzročnik je pertusisa (per velik, tussis kašalj), hripavca ili kukurikavca. Kašalj hripavac poznaje već Hipokrat, a opisuje ga i Avicena. Uzročnika su prvi 1906. izolirali *Bordet* i *Gengou*.

Morfologija. *Haemophilus pertussis* je malen gram-negativan kokobacil, dug 0,2 do 2 μ , širok oko 0,5 μ , u supkulturama može postati duži i pleomorfiji.

Kultivacija. Kultivira se na Bordet-Gengouovu hranilištu iz krumpira, glicerina i krvi. Kod direktnog nasadijanja materijala dobivenog od pacijenta treba kulturu inkubirati 3 do 4 dana.

Raste u okruglim glatkim bezbojnim kolonijama sedefastog sjaja. U supkulturi raste intenzivnije i brže, pa i na hranilištima bez dodatka krvi.

Ide u aerobne bakterije.

Biokemijska svojstva. Pri ispitivanju biokemijskih svojstava *B. pertussis* laboratorijski je utvrđeno da ne fermentira nijedan šećer. Ne producira H_2S i indol niti reducira nitrate u nitrite. Posjeduje ferment katalazu, koju je *Kiss* djelovanjem ultrazvuka oslobodio od stanice mikropa.

Toksin. Lako topljivi toksin djeluje dermonekrotično i ima sposobnost izazivanja antitoksina u zaraženom organizmu. *Parfentjev* je iz stanice ovoga mikropa izolirao nukleoprotein koji je senzibilizirao miševe i zamorčad prema nukleoproteinima *B. pertussis*, a *Pittman* je ustanovio da su miševi kojima je intranazalno instilirao *B. pertussis* postali senzibilni prema histaminu. *Banerjea* je dobio termolabilni dio toksina koji se sastoji poglavito od proteina i koga tripsinizacija uništava. *Pillemer* je djelovanjem ultrazvuka izolirao iz stanica toga mikropa toksin koji je imao sposobnost adsorpcije na eritrocite. Hemaglutinin je izoliran iz svježih stanica mikropa. U avirulentnoj fazi oslobada se od *B. pertussis* sluzava tvar koja uvjetuje da bronhalni sekret postaje vrlo viskozozan. *Abrosimov* je kod mladih miševa i štakora aplikacijom toksina *B. pertussis* ustanovio smetnje u inspiratornoj i ekspiratornoj fazi zbog centralne stimulacije vagusa. Smatra se da toksin *B. pertussis* djeluje izravno na respiratorni centar. *Klimenko* je prvi već 1908. tim mikrobom zarazio psa i majmuna. Od eksperimentalnih životinja, *B. pertussis* je patogena za miša, štakora, majmuna, zamorče i kunića.

Antigena struktura. *Anderson* je 1953. izolirao termolabilni O-antigen zajednički *B. pertussis*, *B. parapertussis* i *B. bronchiseptica*, kao i termolabilni K-antigen.

Leslie i *Gardner* govore o 4 antigene faze toga mikropa. Po njima se svježe izolirani sojevi nalaze u vrlo virulentnoj fazi 1, koja bi odgovarala S-fazi. U fazi 4 nalaze se stare gotove avirulentne laboratorijske kulture, dok su faze 2 i 3 prelazne varijante između faze 1 i 4.

Mamaeva je utvrdila da sojevi *B. pertussis* što se nalaze u fazi 1 pokazuju najjaču antigenu i imunogenu sposobnost. Kod

sojeva faze 2 to je svojstvo nešto slabije izraženo, a obe ove faze pokazuju slična antigena svojstva. Slabo je antigeno djelovanje sojeva u fazi 3 i 4. Serumi dobiveni imunizacijom kunića sojevima faza 1 i 2 dostizali su titar od 1 : 5 do 1 : 10, i to samo s homolognim sojem, dok sojevi faze 3 i 4 nisu pokazali imunogena svojstva.

Berenbaum je subarahnoidnom aplikacijom *B. pertussis* izazvao kod miševa gnojni meningitis, ali nije došlo do invazije mikropa u samu supstanciju mozga.

Pozsgj je u kulturi tkiva He la, Kb i Detroit-stanica utvrdio, kad je na te kulture zasijao *B. pertussis*, da je izazvan citopatogeni efekt i u citoplazmi i u jezgri stanica koje su originalno dobivene iz samog tkiva tumora, dok se kultura embrionalnih stanica pokazala gotovo neosjetljiva prema *B. pertussis*.

Patogenost. Klinički se kod hripavca razlikuju 3 stadija. U početnom stadiju karakteriziranom katarom gornjih dišnih putova, pacijent kašlje i pri tom izbacuje velik broj klica. Zatim slijedi konvulzivni stadij uz tipičan kašalj s dugim inspirijem nakon mučnog iskašljivanja viskoznog sluzavog sekreta. Konačno dolazi treći stadij u kojem napadaji kašlja jenjavaju, kašalj postepeno prestaje.

Pertusis je osobito opasan za dojenčad i malu djecu. Napadnuta je sluznica grla, traheje i bronha. *B. pertussis* izaziva lokalno oštećenje i površnu nekrozu trepetljivog epitela, nadalje intersticijalnu upalu plućnog tkiva i infiltraciju peribronhalnog veziva. Na površini sluznice nakuplja se žilav sekret. Rahitična djeca daju mnogo težu kliničku sliku pertusisa od ostale djece. Od pertusisa umire više djece nego od skarlatine i difterije zajedno.

Širenje zaraze. To je kapljična infekcija. Najčešća komplikacija pertusisa je pneumonija. Pacijenti su zarazni prve 2 do 3 sedmice bolesti, osobito oni koji su oboljeli pod atipičnim simptomima ili ako se kod njih nije u pravo vrijeme postavila ispravna dijagnoza.

Ždrijelni ili nosni sekret nasadije se na Bordet-Gengouovu hranilište. Sekret za pretragu dobiva se pomoću tanke fleksibilne žice na čijem je kraju omotana sterilna vata. Žica se lagano kroz nos provuče do nazofarinksa, da se dobije potreban sekret za pretragu.

Od seroloških metoda izvodi se najčešće reakcija aglutinacije i vezivanja komplementa.

Važna je zaštitna mjera protiv pertusisa izolacija bolesnika i cijepljenje. Cjepivo se aplicira s cjepivom protiv difterije i tetanusa kao Di-Te-Per vakcina.

U terapiji se obično najuspješnije daje kloromicetin, hiperimuni serum i gamaglobulin. *Matsumura* je γ globulinom »hipertussis globulinom« izoliranom iz hiperimunih seruma imao dobre rezultate. S promjenom zraka smanjuju se kod bolesnog djeteta napadaji kašlja.

ESCHERICHIA COLI

Ide u familiju *Enterobacteriaceae* Rahn (enteron crijevo, utroba i bacterium bakterij), tribus *Eschericheae* Bergey, Breed i Murray, genus *Escherichia* Castellani-Chalmers.

Prvi ga je 1885. izolirao i opisao *Th. Escherich*.

Morfologija. *E. coli* je gram-negativan, kratak, zdepast štapić dug 1—4 μ , a širok 0,3—0,7 μ . Dolazi i u kokobacilarnoj formi. Javlja se pojedinačno, u parovima ili u formi kratkih lanaca. Jedni sojevi posjeduju peritrihealno smještene cilije, drugi su bez njih. Neki sojevi posjeduju kapsulu. Fakultativan je anaerob.

Kultivacija. Raste dobro već na jednostavnim podlogama, i to obično u velikim, sivobijelkastim do bezbojnim okruglim, vlažnim kolonijama, čija je konveksna površina glatka. R-forme kolonija su plosnate, hrapave i nazubljenih rubova.

Na podlozi po *Endu* imaju metalan sjaj, a radi acidirane laktoze poprima ta podloga crvenu boju, jer je indikator pocrvenio zbog nastale kisele reakcije.

Biokemijske osobine. Grupa *Escherichia* se po svojim biokemijskim osobinama dijeli na *E. coli* za koju je, među ostalim, karakteristično da ne stvara H_2S i da nema sposobnost rasta na citratu, i na *E. freundii*, koja stvara H_2S i raste na citratu.

E. coli se razlikuje od *Aerobacter aerogenes* (*Aerobacter capsulatus*) koji ide u *Klebsiellae* već i po tome što *Aerobacter* nema cilija.

NEKE BIOKEMIJSKE RAZLIKE IZMEĐU AEROBACTER AEROGENES I E. COLI

	<i>Aerobacter aerogenes</i>	<i>E. coli</i>
Fermentacija inozita	Ag	—
Fermentacija adonita	Ag	—
Stvaranje indola	—	+
Reakcija metilenskog crvenila	—	+
Reakcija po Voges-Proskaueru	+	—
Rast na citratu	+	—
Hidroliziranje ureje	+	—

Razne prijelazne forme, tzv. koliformne bakterije, pokazuju prijelazne osobine između *Klebsiella* i *Escherichia*.

Antigena struktura. *Kaufmann* razlikuje po antigenoj strukturi kod *E. coli* njezin somatski O-antigen (danas ih je serološki utvrđeno oko 140 tipova), zatim flagelarni ili H-antigen i antigen ovojnice ili kapsularni K-antigen.

Kod *E. coli* je utvrđena korelacija između toga da O-antigen pripada stanovitom tipu kao i prisustvu kapsularnog ili K-antigena i pojave toksičnosti i svojstva hemolize.

Toksični sojevi *E. coli* u 80% slučajeva posjeduju K-antigen.

E. coli i aplikacija antibiotika. *E. coli* je normalni stanovnik probavnog trakta u kome se nalazi obično u nekoliko različitih sero-tipova koji se mogu, nakon kraćeg ili dužeg vremena, izmijeniti drugim sero-tipovima. *E. coli* igra u intestinalnom traktu važnu ulogu u cijepanju nekih supstancija koje organizam nije u stanju fermentirati; zatim ima sposobnost sinteze stanovitih vitamina, osobito nekih iz grupe B-kompleksa i vitamina K, kao i stvaranja antibiotskih supstancija koje koče da se patogeni i nepoželjni mikrobi ne nastane u lumenu gastrointestinalnog trakta. Pri aplikaciji antibiotika može biti uništena flora laktobacila. Ta flora djelovanjem svojih fermentata stvara neke vitamine grupe B-kompleksa kao folnu i foliničnu kiselinu, vitamin B₁₂ i antibiotske supstancije. Gubitak flore laktobacila može još u znatnijoj mjeri dovesti do raznih komplikacija (anemije, proljeva itd.).

Patogenost. *E. coli* je uvjetno patogeni mikrob. Ako prispije u razne organe i tkiva organizma, može uzrokovati inflamatorne i gnojne procese, osobito uropoetičnog trakta, vesicae felleae, zatim upalu meninga, endokarda, peritoneuma, sepsu kao i kronično gnojenje kavuma timpani i stvaranje apscesa.

Patogeni sojevi *E. coli* mogu uzrokovati proljeve, dehidraciju i intoksikaciju dojenčadi i male djece.

Kliconoše su najčešće zaražena dojenčad i djeca.

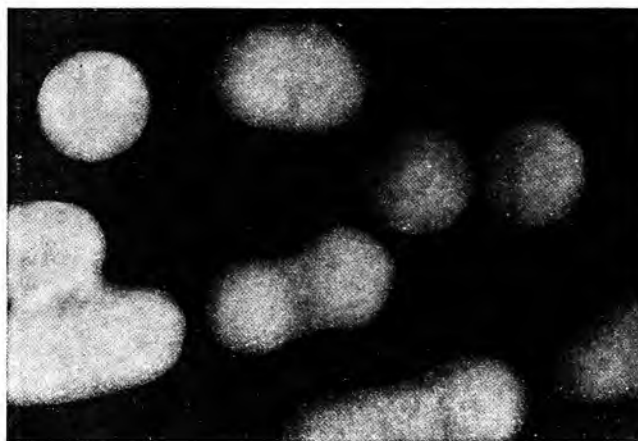
KLEBSIELLAE

Kapsulaste bakterije idu u porodicu Enterobacteriaceae Rahn, u pleme Escherichiae Bergey, Breed i Murray, u rod *Klebsiella* Trevisan. Tim su imenom nazvane po bakteriologu *Eduardu Klebsu*.

U rod *Klebsiella* idu: *Klebsiella rhinoscleromatis*, *K. ozaenae*, *K. pneumoniae* i *Aerobacter capsulatus* (A. aerogenes).

SEROLOŠKA KLASIFIKACIJA KLEBSIELLA
(modifikacija tabele po Kauffmannu)

Grupa	Antigen		Podgrupe
	O	K	
1	1	1 (A)	Friedlaender
	1	2 (B)	Friedlaender
	1	3 (C)	Friedlaender
	1	7	Aerogenes
	1	8	Aerogenes
	1	10	Aerogenes
	1	12	Aerogenes
2	2	2 (B)	Friedlaender
	2	3 (C)	Scleroma
	2	4 (D)	Ozaenae
	2	6 (F)	Ozaenae
	2	8	Aerogenes
3	3	11	Aerogenes
		9	Aerogenes
		13	Aerogenes
		14	Aerogenes



KLEBSIELLA RHINOSCLEROMATIS

Sluzave, sjajne glatke kolonije. Vidi se tendencija konduiranja

Morfologija i klasifikacija. To su gram-negativni zdepasti štapići zaobljenih rubova koje obavija mukozna kapsula. Nemaju cilija ni spora. Po specifičnom polisaharidu kapsule *Kaufmann* je označio kapsularni antigen *Klebsiellae pneumoniae* kao antigen 1K, 2K i 3K; kapsularni antigen *K. ozaenae* kao 4K i 6K, dok su antigeni za *Aerobacter capsulatus* označeni sa 7K do 14 K. Podjela somatskim antigenima osniva se na specifičnosti nukleoproteina bakterijske stanice. Taj somatski O-antigen *Kaufmann* označuje kao O₁, O₂ i O₃.

Biokemijske osobine *klebsiella* vrlo su inkonstantne. Variraju i među sojevima pojedinih specija, a serološke reakcije pokazale su se kao strogo specifične.

Klebsiella rhinoscleromatis (*Bacterium scleromatis* Fritsch) je etiološki uzročnik rinoskleroma, kroničnog infekcijskog oboljenja sluznice gornjih respiratornih putova, karakteriziranog produktivnom upalom i proliferacijom tkiva. Stvara se karakteristično granulaciono tkivo s pojavom velikih nabubrenih mononuklearnih stanica nazvanih Mikuliczevim stanicama.

Klebsiella rhinoscleromatis prvi je 1882. opisao *Fritsch*.

Morfologija. Dolazi u formi gram-negativnih zdepastih štapića, zaobljenih rubova, 2 do 3 μ dugih, a 0,5 do 0,8 μ širokih sa vrlo izraženom mukoznom kapsulom.

Javlja se pojedinačno, u parovima i u kratkim lancima. Fakultativni je anaerob.

Kultivacija. *K. rhinoscleromatis* raste na običnom agarovu hranilištu u konveksnim sluzavim kolonijama sjajne površine. Odlikuju se karakterističnom koncentričnom strukturom koja je uvjetovana time što su pojedine bakterijske stanice koncentrično poredane.

Bujon zamućuje difuzno uz obilan talog, a na površini obično stvara kožicu.

Biokemijske osobine. Od ugljikohidrata fermentira bez stvaranja plina manit, maltazu, glukoze i adonit. Laktozu fermentira za tri, amigalin za četiri, a saharozu za deset dana. Većina sojeva stvara indol. Reakcija metilenskim crvenilom ispada pozitivno (MR+), Voges-Proskauerova negativno (VP—). Citrat ne utilizira, H₂S ne producira i ne hidrolizira ureju. Nitrate reducira u nitrite. Žučne joj soli inhibiraju rast. Vlažna temperatura od 55°C ubija je za pola sata.

Dijagnostika. Kako su inkapsulirani sojevi ove *klebsiella* nepogodni za aglutinaciju, mnogi su autori nastojali na različite načine da uklone kapsulu. No većina takvih sojeva prelazila je ubrzo u R-formu i davala spontanu aglutinaciju u fiziološkoj otopini. *Prašek* i *Prica* su izolirali specifičan bakteriofag za jedan soj *klebsiellae rhinoscleromatis* i dobili njezinu mutantu koja je trajno izgubila kapsulu. Taj je soj označen kao Rh generatio nuda. Ovim se sojem mogla s uspjehom izvaditi Gruber-Widalova reakcija sa serumom ljudi sumnjivih da boluju od rinoskleroma.

Ballner i *Reibmayer* uveli su već 1907. u dijagnostiku skleroma reakciju vezivanja komplementa. *Prašek* i *Prica* su tretiranjem sojeva *K. rhinoscleromatis* urejom dobili antigen kojim je reakcija vezivanja komplementa ispadala strogo specifično.