

Taulukko 1. Mitä veriviljelyn gramvärjäystulos tarkoittaa? Potilaan altistavien tekijöiden ja taudinkuvan perusteella arvioidaan gramvärjäyslöydöksen todennäköisintä aiheuttajaa ja hoidon osuvuutta. Lopullinen viljelyvastaus tulee useimmiten värjäyslöydöstä seuraavana päivänä. Ongelmatilanteissa konsultoidaan infektiolääkärää.

Värjäystulos	Bakteerivaihtoehdot	Bakteremialle altistavat tekijät ja bakteerin aiheuttamat taudit
Grampositiivinen ryhmäkokki	Koagulaasinegatiivinen stafylokokki (useita lajeja, kliinisesti tärkein on <i>Staphylococcus epidermidis</i>)	Hoitoon liittyvät infektiot. Altistavat tekijät: vierasesineet, immuunisuppressio. Taudit: Kanyyli- ja vierasesineinfektiot, leikkausalueen infektiot (esim. mediastiniitti), immuunisuprimoidun potilaan infektiot. Taudinkuva on useimmiten lievempi kuin <i>S. aureuksen</i> aiheuttama. Löydös voi olla veriviljelykontaminaatio; erityisesti, jos se todetaan vain yhdessä veriviljelypullossa.
	<i>S. aureus</i> (yksi laji) • penisilliinaasipositiivinen • penisilliinaasinegatiivinen	Avohoitoinfektiot ja hoitoon liittyvät infektiot. Altistavat tekijät: syöpä, diabetes, ihorikot, leikkaukset, suonensisäiset huumeet, dialyysihoito ja elimistön vierasesineet. Myös aiemmin terve voi sairastua (altisteena ihorikot, haavainfektiot, paronykiitti). Taudit: sepsis, osteomyeliitti, spondylodiskiitti, leikkausalueen infektiot, endokardiitti, abskessit, vierasesineinfektiot. Selkäkipupotilaalla tulee muistaa spondylodiskiitin ja paraspinaali/epiduraalabskessin mahdollisuus; testaa alaraajavoimat ja tunto.
Grampositiivinen ketjukokki	Beetahemolyttinen streptokokki (ryhmät A, B, C, G) (<i>Streptococcus pyogenes</i> (A), <i>agalactiae</i> (B), <i>dysgalactiae</i> (C/G) ja equi (zooepidemicus) (C).	Yleensä avohoitoperäinen infektiot. Altistavat tekijät: ihorikot, korkea ikä, syöpä, diabetes, immuunisuppressio. Beetahemolyttiset streptokokit aiheuttavat useimmiten vaikeamman ja akuutimman taudin kuin viridans-ryhmä ja enterokokit. Taudit: ruusuinfektiot (erityisesti <i>Str. pyogenes</i>), nivelinfektiot, osteomyeliitti, akuutti endokardiitti, toksinen shokki ja nekrotisoiva faskiitti (<i>Str. pyogenes</i>), haavainfektiot. <i>Streptococcus agalactiae</i> aiheuttaa vanhusten sepsiksiä, immuunisuprimoitujen sepsiksiä ja vastasyntyneen infektiota.
	Viridans-ryhmän streptokokki <i>Streptococcus mitis, salivarius, anginosus (milleri); pieniä kokkeja kasoissa), mutans, bovis</i>	Yleensä avohoitoperäinen infektiot. Altistavat tekijät: huono hammasterveys, ruuansulatuskanavan syöpä, korkea ikä, komplisoitunut gastrokirurgia. Bakteerit peräisin suun, hampaiston ja suoliston alueelta. Taudit: <i>Str. milleri (anginosus)</i> voi aiheuttaa vartalonsisäisiä märkäpesäkkeitä ja keuhko- tai aivoempeyeman. Viridans-ryhmä aiheuttavat subakuuttia endokardiittia, vanhusten bakteremioita ja syöpäpotilaiden infektiota.
	Enterokokit Tärkeimmät bakteerikannat ovat: • <i>Enterococcus faecalis</i> • <i>Enterococcus faecium</i>	Hoitoon liittyvät infektiot ja harvoin avohoitoinfektiot. Altistavat tekijät: syövät, alkoholismi, virtsateiden vierasesineet, suonensisäiset huumeet ja muut vaikeat sairaudet. Bakteeri on peräisin virtsateiden ja suoliston alueelta. Aiemmin terve ei sairastu enterokokki-infektioon, koska bakteerin taudinaiheuttamiskyky on alhainen. Taudit: Virtsatieinfektiot immuunisuprimoidulla, syöpäpotilaiden infektiot, komplisoituneen gastrokirurgian infektiot, bakteremia, vierasesineinfektiot ja endokardiitti.
Grampositiivinen diplokokki	Pneumokokki	Avohoitoinfektiot. Altistavat tekijät: tupakointi, alkoholismi, syöpä, pernan puutos. Taudit: Keuhkokuume, sepsis ja meningiitti.
Gramnegatiivinen sauva, enterobakteerita näyttävä (pullea, lyhyt sauva)	<i>E. coli</i> (yleisin veriviljelylöydös) <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Avohoitoinfektiot ja hoitoon liittyvät infektiot. Altistavat tekijät: diabetes, korkea ikä. Voi tulla myös aiemmin terveelle. Taudit: pyelonefriitti, sepsis, gastrokirurgiset infektiot.
	Muut enterobakteerit (harvinaisia): Enterobacteriaceae-heimo: <i>Serratia marcescens, Citrobacter freundii, Enterobacter-lajit, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris</i>	Hoitoon liittyvät infektiot, joskus avohoitoinfektiot. Altistavat tekijät: komplisoitunut gastroenterologinen kirurgia, immuunisuppressio, syöpäsairaudet. Taudit: gastrokirurgisia infektiota, syöpäpotilaiden infektiot, harvoin aiemmin terveen ihmisen urosepsis.
Gramnegatiivinen sauva, Pseudomonaxelta näyttävä (kasvu vain aerobipullossa - kapea, pitkä sauva)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ja muut <i>Pseudomonas</i> -lajit	Hoitoon liittyvät infektiot, harvoin avohoitoinfektiota. Altistavat tekijät: syövät, hematologiset sairaudet, pitkä tehohoito, krooniset haavat, vierasesineet, kanyylit. Taudit: urosepsis potilaalla, jolla on pitkäaikainen virtsateiden vierasesine, sepsis. Harvinainen mediastiniitin aiheuttaja sydänleikkauksen jälkeen. Bakteremian paraneminen edellyttää usein vierasesineen poiston; erityisesti verisuonikanyylit ja virtsakatetreit on poistettava/vaihettava. Infektioihin liittyy korkea kuolleisuus.
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Lähinnä hoitoon liittyvät infektiot. Altistavat tekijät: syövät, vaikeat hematologiset sairaudet, komplisoitunut gastrokirurgia. Pitkään antibiootteja saaneet palovamma- tai tehopotilaat. Taudit: sepsis, harvoin pneumonia ja ihoinfektiot.
Gramnegatiivinen kokki, diplokokki	<i>Meningokokki</i>	Avohoitoinfektiot. Altistavat tekijät: pernan puutos, komplementtipuutokset. Myös aiemmin terve voi sairastua. Taudit: sepsis ja meningiitti
Grampositiivinen sauva	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Difteroidit ja propionibakteerit, Bacillus cereus</i>	<i>Listeria</i> on avohoitoinfektiot. Altistavat tekijät: korkea ikä, immuunisuppressio, alkoholismi, raskaus. Taudille altis henkilö saa <i>Listeria</i> -infektion pilaantuneesta elintarvikkeesta. Terve ihminen ei sairastu listerioosiin, ellei ole raskaana tai iäkäs. Taudit: sepsis ja meningiitti. <i>Difteroidit, propionibakteerit</i> ja <i>Bacillus cereus</i> voivat olla veriviljelykontaminaatioita tai aiheuttaa sepsiksiä immuunisuprimoidulla.

Taulukko 2. Millä antibiootilla veriviljelytyös on todennäköisimmin hoidettavissa? Katso ensin potilaan altistavat tekijät ja taudinkuva taulukosta 1.

Resistenttien bakteerien mahdollisuus ja matkailu on huomioitava. Empiirinen antibiootti kohdistetaan aiheuttajabakteeriin viimeistään silloin, kun lopullinen herkkyysmääritys on valmis ja bakteerin nimi on varmistunut. Jos värjäystulos on epäselvä (esim. on epäselvää, onko kyseessä ryhmä- vai ketjukokki), antibioottihoito kavennetaan vasta lopullisen vastauksen valmistuttua. Ongelmatilanteissa konsultoidaan infektio lääkäriä.

Värjäystulos	Bakteerivaihtoehdot	Todennäköinen antibioottiherkkyys
Grampositiivinen ryhmäkokki	Koagulaasinegatiivinen stafylokokki (useita lajeja, joista kliinisesti tärkein on <i>Staphylococcus epidermidis</i>)	Usein kefuroksiimille ja stafylokokkipenisilliinille resistenttejä. Aina vankomysiinille herkkiä. Koagulaasinegatiivista stafylokokkia ei yleensä tarvitse kattaa grampositiivisen ryhmäkokkilöydöksen yhteydessä vankomysiinillä ennen lopullisen vastauksen tuloa, ellei taudinkuva ole vaikea (mediastiniitti, vaikea vierasesineinfektio, immuunisuprimoidun potilaan kanyyli-infektio). Osa löydöksistä on veriviljelykontaminaatioita. Konsultoi vankomysiinin käytöstä herkästi infektio lääkäriä.
	<i>S. aureus</i> (yksi laji) <ul style="list-style-type: none"> penisilliinaasipositiivinen penisilliinaasinegatiivinen <i>S. aureus</i> (MRSA on metisilliinille resistentti <i>S. aureus</i>, eli myös ryhmäkokki) 	<i>S. aureusista</i> valtaosa on penisilliinille resistenttejä eli penisilliinaasia tuottavia kantoja. Bakteeri on stafylokokkipenisilliinille (ensisijainen) ja kefuroksiimille herkkä, ellei kyseessä ole MRSA-kanta (huomioi antibioottivalinnassa tarvittaessa potilaan aiemmat MRSA-löydökset). <i>S. aureus</i> -bakteremian paraneminen edellyttää usein vierasesineen poiston, erityisesti verisuonikanyylit on poistettava/vaihdettava.
Grampositiivinen ketjukokki	Beetahemolyttinen streptokokki (<i>Streptococcus pyogenes, agalactiae, dysgalactiae</i> (C/G) ja <i>equi (zooepidemicus)</i> (C).	Beetahemolyttiset streptokokit ovat penisilliinille ja kefuroksiimille herkkiä bakteereita. Penisilliini on ensisijaislääke.
	Viridans-ryhmän streptokokki <i>Streptococcus mitis, salivarius, anginosus (milleri), mutans, bovis</i>	Viridans-ryhmän streptokokit ovat penisilliinille ja kefalosporiineille herkkiä bakteereita. Penisilliini on ensisijaislääke.
	Enterokokit Yleisimmät kannat ovat: <ul style="list-style-type: none"> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i> 	Osa enterokokeista on penisilliinille ja ampisillinille herkkiä (yleensä <i>Enterococcus faecalis</i>) ja osa resistenttejä (yleensä <i>Enterococcus faecium</i>). Enterokokit ovat aina kefuroksiimille resistenttejä. Ampisilliinierkän enterokokin ensisijaishoito on ampisilliini ja resistentin vankomysiini. Jos ketjukokkilöydös todetaan, eikä laji ole selvitetävissä gramvärjäyspäivänä, on vankomysiini ainoa varmuudella tehoava hoito (kattaa <i>Enterococcus faeciumin</i>). Ks. enterokokin taudinkuva verrattuna beetahemolyttisiin streptokokkeihin taulukosta 1.
Grampositiivinen diplokokki	Pneumokokki	Suomessa invasiiviset pneumokokkikannat ovat penisilliinille herkkiä, ja penisilliini on ensisijaislääke.
Gramnegatiivinen sauva, enterobakteerilta näyttävä (pullea, lyhyt sauva)	<i>E. coli</i> (yleisin veriviljelytyös) <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Yleensä kefuroksiimille herkkä, ellei ESBL-kanta (huomioi aiemmat löydökset)
	Muut enterobakteerit (harvinaisempia löydöksiä): Enterobacteriaceae-heimo (<i>Serratia marcescens, Citrobacter freundii, Enterobacter</i> -lajit, <i>Proteus mirabilis, Proteus vulgaris</i>)	Kefuroksiimille resistenttejä lajeja ovat mm. <i>Proteus vulgaris</i> ja <i>Serratia marcescens</i> ¹ . Näiden lajien ensisijaishoito on karbapeneemi (meropenemi, ertapeneemi). Huom! Jos veriviljelyssä vastataan enterobakteerilta näyttävä sauva, kefuroksiimi yleensä riittää empiirisenä hoitona, koska se kattaa useimmat gramnegatiiviset sauvat. Jos on erityinen syy epäillä muuta enterobakteeria (aiempi löydös) tai potilaan yleistila on kriittinen, harkitse karbapeneemia ja konsultoi infektio lääkäriä.
Gramnegatiivinen sauva, Pseudomonakselta näyttävä (kasvu vain aerobipullossa - kapea, pitkä sauva)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ja muut <i>Pseudomonas</i> -lajit	<i>Pseudomonas</i> on kefuroksiimille resistentti. <i>Pseudomonas</i> on usein herkkä keftatsidiimille, meropenemille, piperasilliini-tatsobaktaamille ja siprofloksasiinille (siprofloksasiini ei sovellu yksin bakteremian hoitoon), mutta resistentit bakteerikannat ovat yleisiä varsinkin paljon antibiootteja saaneilla potilailla.
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> on resistentti monille antibiooteille. Merkittävä hoitovaste saadaan usein ainoastaan sulfatrimetopriimilla.
Gramnegatiivinen kokki	<i>Meningokokki</i>	Meningokokki on herkkä penisilliinille ja kolmannen polven kefalosporiineille.
Grampositiivinen sauva	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Difteroidit ja propionibakteerit, Bacillus cereus</i>	Listerioosin ensisijaishoito on ampisilliini. Veriviljelytyös on aina merkitsevä. Difteroidien, propionibakteerin ja <i>Bacillus cereuksen</i> antibioottiherkkyys vaihtelee lajeittain, harkitse löydöksen kliinistä merkitystä ennen hoidon aloitusta.

¹*Enterobacteriaceae*-lajin bakteereilla voi olla kromosomaalinen ns. AmpC-ominaisuus, joka voi tehdä ne resistenteiksi laajakirjoisille kefalosporiineille (mm. kefuroksiimi ja kefriaksoni).