

Tommi Juntunen, Oona Mikkonen & Meri Nousiainen

## **VERIVILJELYSIMULAATIO**

Opetusvideo veriviljelyn preanalyttisestä vaiheesta

## **VERIVILJELYSIMULAATIO**

Opetusvideo veriviljelyn preanalyttisestä vaiheesta

Tommi Juntunen, Oona Mikkonen &  
Meri Nousiainen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2023  
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

---

Tekijät: Tommi Juntunen, Oona Mikkonen & Meri Nousiainen

Opinnäytetyön nimi: Veriviljelysimulaatio

Työn ohjaajat: Jaana Holappa-Girginkaya & Ulla-Maija Voutilainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2023

Sivumäärä: 28 + 3 liitettä

---

Bioanalyttikoiden työnkuvaan kuuluu monia erilaisia näytteenottoon liittyviä tehtäviä, joista yksi keskeinen on veriviljelynäytteenotto. Veriviljelynäytteenoton preanalyttisessä vaiheessa on erittäin tärkeää huomioida näytteenoton oikeaoppinen suorittaminen sekä aseptiikasta huolehtiminen, koska veriviljely altistuu helposti kontaminaatioille. Tämä tekee veriviljelynäytteenotosta usein vaativan ja monimutkaisen prosessin. Kontaminoituneet näytteet voivat johtaa pitkittyneisiin sairaalajaksoihin, tarpeettomiin tutkimuksiin ja hoitoihin sekä antibioottiresistenssin kehittymiseen.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä kolmen bioanalyttikko-opiskelijan toimesta. Opinnäytetyön tilaajana toimi Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa selkeä ja havainnollistava opetusvideo, joka opettaa oikean veriviljelynäytteenoton prosessin vaihe vaiheelta. Tämä auttaa opiskelijoita ymmärtämään, miten näytteenotto tulisi suorittaa asianmukaisesti ja miksi tiettyjä käytäntöjä tulee noudattaa. Opinnäytetyö auttaa siis varmistamaan sen, että opiskelijat oppivat tärkeät periaatteet veriviljelynäytteenoton suorittamisesta ja että heidän osaamisensa vastaa ammattitaidon vaatimuksia.

Palautekysely opetusvideosta toteutettiin GoogleForms-kyselynä. Kyselyyn vastasi pääasiassa bioanalytiikan opiskelijoita, mutta myös hoitotyön-, sekä ensihoidon tutkinto-ohjelmien opiskelijoita. Koimme että olisi hyödyllistä lähettää opetusvideo sekä palautekysely kaikille, jotka opiskelevat veriviljelynäytteenottoa. Tulevaisuudessa tämä oppimateriaali voidaan muokata verkko-oppimateriaaliksi, kuten Moodle-alustaksi, mikä mahdollistaisi veriviljelynäytteenoton prosessin yksityiskohdaisemman käsittelyn.

---

Asiasanat: Veriviljely, Näytteenotto, Mikrobiologia, Bakteerit, Oppimateriaali

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

---

Authors: Tommi Juntunen, Oona Mikkonen & Meri Nousiainen  
Title of thesis: Blood culture simulation  
Supervisors: Jaana Holappa- Girginkaya & Ulla-Maija Voutilainen  
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2023  
Number of pages: 28 + 3 appendix

---

There are a variety of techniques for collecting blood for different purposes and analyses, of which the sample collecting for blood cultures is one of the most fundamental. It is crucial in the preanalytical stage of blood culture sampling to pay attention to the correct execution and asepticity, since blood cultures are vulnerable to contaminations. This makes blood culture sampling a complex process. Contaminated samples can lead to a prolonged hospital stay, unnecessary examinations and treatments, as well as development of antimicrobial resistance.

The thesis was executed as a functional thesis by three medical laboratory science students as an instructional video material for the use of Oulu University of Applied Sciences. The purpose of the thesis was to create a demonstrative instruction video, that teaches students to perform the blood culture sampling process correctly and to help illustrate the meaning behind the strict guidelines of blood culture sampling.

The feedback questionnaire was executed with GoogleForms. The main target were medical laboratory science students, but the questionnaire was sent to other health care students who have blood sample collecting background as well, including student nurses, midwives, and paramedics. In the future this material could be adapted further to a e-learning platform, for example a Moodle-platform, which would make more detailed approach to the subject possible.

---

Keywords: Blood culture, Sampling, Microbiology, Bacteria, Instructional material

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	VERIVILJELY .....	7
3	VERIVILJELYNÄYTTEENOTTO .....	9
4	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	12
4.1	Bakteerivärjäys.....	12
4.2	Bakteeriviljely ja herkkyysmäärittäminen .....	13
4.3	Nukleiinihapon osoitus .....	13
5	TULOKSIIN VAIKUTTAVAT PREANALYYTTISET TEKIJÄT .....	15
5.1	Ajoitus .....	15
5.2	Virhelähteet ja kontaminaatiot .....	15
6	VERIVILJELYLÖYDÖKSET .....	17
6.1	Yleisimmät positiiviset löydökset .....	17
6.2	Yleisimmät kontaminantit.....	18
7	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	19
8	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA ARVOINTI.....	20
8.1	Opinnäytetyön suunnittelu .....	20
8.2	Videon kuvaus.....	20
8.3	Kysely ja tulokset.....	21
8.4	Resurssit .....	21
9	VIDEOPEDAGOGIIKKA .....	22
9.1	Hyvän opetusvideon ominaisuudet.....	22
10	POHDINTA .....	23
11	EETTISYYS.....	24
	LÄHTEET.....	25
	LIITEET.....	31

# 1 JOHDANTO

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa videomuotoinen oppimateriaali, joka käsittelee veriviljelynäytteenottoa. Oppimateriaali on tarkoitettu Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelman, sekä sairaanhoitajapohjaisten tutkinto-ohjelmien opiskelijoille. Videolla käydään läpi veriviljelynäytteenoton prosessi, johon kuuluu potilaan ja näytteenottovälineiden valmistelu, näytteenotto sekä näytteenoton jälkeiset tehtävät, kuten näytetarrojen oikeanlainen merkitseminen. Lisäksi videossa kuvataan myös tarvittavat välineet, joita käytetään veriviljelynäytteenoton yhteydessä. Tavoitteena oli antaa opiskelijoille selkeä ja helposti ymmärrettävä opastus veriviljelynäytteenoton prosessista.

Veriviljelynäytteenotto kuuluu olennaisena osana näytteenotossa toimivan bioanalyttikon työtehtäviin. Veriviljelynäyte on helposti kontaminoituvaa ja näytteenotossa on noudatettava erityistä aseptiikkaa. (Huttunen ym. 2016; Nordlab 2022.) Tämän takia veriviljelynäytteenotto voidaan kokea usein haastavana ja monimutkaisena. Hyvälaatuisen prenanalytiikan tärkein tekijä onkin ammattitaitoinen henkilöstö (Sinervo, 2019).

Kaikista veriviljelynäytteistä kontaminoituneita on 0,6–17 %. Kontaminaatioiden esiintyvyys ei saisi ylittää 3 % rajaa. Veriviljelykontaminaatioita esiintyy eniten opetussairaaloissa, siellä etenkin päivystysosastoilla. Kontaminoituneet veriviljelynäytteet voivat pidentää potilaiden hoitajaksoja ja johtaa tarpeettomiin tutkimuksiin ja ylimääräisiin hoitotoimiin. Lisäksi ne voivat johtaa tarpeettomiin antibioottihoitoihin mikä puolestaan johtaa antibioottiresistenssien bakteerien syntymiseen. Tämä kaikki lisää hoitokustannuksia. (Dargère, Cormier & Verdon 2018; WHO, 2020.)

## 2 VERIVILJELY

Veri on normaalisti steriiliä. Kuitenkin bakteerit ja muut mikrobit voivat päätyä verenkiertoon immuunijärjestelmän kautta. Yleensä verenkiertoon päätyneet mikrobit tuhoetaan kehon oman immuunipuolustuksen avulla. Veren infektio syntyy tilanteessa, jossa mikrobit lisääntyvät nopeammin kuin immuunipuolustus kykenee mikrobeja tuhoamaan. Veri-infektiota, jossa bakteereita on joutunut verenkiertoon, kutsutaan bakteremiaksi. (McCall 2020, 520.)

Suomessa veriviljelyiden avulla diagnosoidaan bakteereita verenkierrossa noin 18 000 kertaa vuosittain. Vuosien 2010 ja 2019 välillä diagnoosien määrä on puolitoistakertaistunut. Kasvun tärkein syy on veriviljelytutkimusten entistä laajempi ja tehokkaampi käyttö. Bakteremiatapausten lisääntymiseen saattaa vaikuttaa myös kyky hoitaa entistä sairaampia ja suuremmassa infektioriskissä olevia potilaita, esimerkiksi syöpäpotilaita ja tehohoitoa vaativia potilaita. Ensimmäisen kerran kahteenkymmeneen vuoteen bakteremioiden määrä ei noussut edellisvuodesta vuoden 2020 tilastoissa. Tämä johtuu todennäköisesti koronaviruspandemiasta ja sen vaikutuksista yhteiskuntaan ja terveydenhuoltoon. (Anttila 2021.)

Asianmukainen näytteenotto on välttämätöntä mikrobien havaitsemiselle ja tunnistamiselle potilaiden verenkierrossa. Kaikki virheet ja poikkeamat näytteenoton aikana voivat vaarantaa näytteen puhtauden ja johtaa väärin negatiivisiin tai väärin positiivisiin tuloksiin. (Kirn & Weinstein, 2013.) Veriviljelyä voidaan käyttää sepsiksen eli verenmyrkytyksen, meningiitin eli aivokalvontulehduksen sekä endokardiitin eli sydänläppien tulehduksen diagnostiikassa. Yhteen veriviljelynäytteeseen kuuluu kaksi veriviljelypulloa, aerobinen ja anaerobinen. Yleensä osastolta pyydetään kaksi veriviljelynäytettä, eli yhteensä neljä pulloa, jotta saadaan riittävä määrä näytettä. Epäillessä endokardiittia otetaan kolme tai neljä näytettä, eli kuudesta kahdeksaan pulloa verta. Tällöin näytteet otetaan eri ajankohtina, kuitenkin vuorokauden sisällä. (NordLab 2022.) Useita veriviljelysarjoja käyttämällä lisätään todellisten patogeenien havaitsemisen mahdollisuutta. Lisäksi viljelysarjat vähentävät kontaminaatioista johtuvien väärin positiivisten tulosten riskiä. (Townes, Jarvis & Hsueh 2010.)

Negatiivinen tulos valmistuu viidessä vuorokaudessa, positiivinen usein alle kahdessa. Positiivisten veriviljelynäytteiden jatkotutkimuksiin kuuluu värjäys, nukleiinihapon osoitus, lopullinen lajitunnistus ja mikrobilääkeherkkyysmäärittäminen. Näytteet tulisi ottaa mieluiten ennen antibioottihoidon aloittamista, mutta aina se ei ole mahdollista, esimerkiksi potilaan ollessa vakavasti sairas. Mikrobilääkehoito ei siis estä veriviljelyn tekemistä, mutta voi aiheuttaa väärän negatiivisen tuloksen, mikäli antibiootit heikentävät mikrobien kasvua tarpeeksi. (NordLab 2022.)

Sairaaloissa kaikilta kuumeisilta ja huonokuntoisilta potilailta, joiden oireille ei ole ilmeistä selitystä, otetaan veriviljely. Kaikista potilaista, joilta veriviljely otetaan kuumeen takia, 10 %:lla todetaan bakteerin aiheuttama sairaus. Jos potilaalla epäillään vakavaa sepsistä, aiheuttajabakteeri löytyy noin 50 %:lta tapauksista. (Anttila 2021.) Veriviljelyn näytteenotossa on noudatettava erityisen hyvää aseptiikkaa, koska iholla on normaalisti runsasta bakteerikasvustoa. Ihon tai ympäristön mikrobit aiheuttavat väärän positiivisen tuloksen veriviljelypulloon joutuessaan. (NordLab 2021.)



### 3 VERIVILJELYNÄYTTEENOTTO

Veriviljelynäytteenoton valmistelussa on erittäin tärkeää huomioida aseptinen työskentely. Tavallisimmin veriviljelyssä otetaan kaksi näytettä samasta pistokohdasta, eli veriviljelypulloja tarvitaan kaksi aerobista ja kaksi anaerobista. Näin varmistetaan tuloksen oikeellisuus. Näytteen määrä kasvaa ja viljellyn veren määrä on suhteessa tuloksen luotettavuuteen. Myös mikäli vain osassa pulloista kasvaa mikrobia, voidaan epäillä, että nämä pullot ovat kontaminoituneet. Aerobisissa pulloissa on vihreä korkki ja anaerobisissa oranssi. Veriviljelypullot säilytetään valolta suojattuna huoneenlämmössä. Pullon pohjan väri tarkastetaan ennen näytteenottoa ja sen tulee olla vaaleanruskea. Neula on kertakäyttöinen siipineula, jossa on veriviljelylle tarkoitettu isompikokoinen ohjain. Ihon puhdistuksessa käytetään denaturoitua 80 %:sta alkoholia. (NordLab 2021.)



Kuva 1 Veriviljelynäytteenotossa tarvittavat välineet: Suojahansikkaat, 80 % denaturoitu alkoholi, tufferit, ihoteippi, käsidesi, kuitutaitokset, staassi, veriviljelypullot ja veriviljelyyn tarkoitettu isoholkkinen siipineula.

1. Ennen näytteenoton aloittamista tunnistetaan potilas.
2. Veriviljelypullot numeroidaan näytteenottojärjestyksen mukaan:
  1. aerobi, 2. anaerobi, 3. aerobi, 4. anaerobi.
3. Kätet desinfioidaan huolellisesti ja puetaan kertakäyttöiset suojakäsineet.
4. Tunnustellaan näytteenottokohta.
5. Näytteenottokohta puhdistetaan yhdensuuntaisin vedoin käyttämällä useaa denaturoidulla 80 % alkoholilla kostutettua kuitutaitosta. Iho puhdistetaan viidestä kymmeneen kertaa.
6. Näytteenottokohdan päälle jätetään denaturoidulla 80 % alkoholilla kostutettuja kuitutaitoksia 2–3 minuutiksi.
7. Veriviljelypulloista poistetaan muovikorkit ja kuminen korkki desinfioidaan yhdellä pyyhkäisyllä denaturoituun 80 % alkoholiin kostutetulla kuitutaitoksella. Samanlainen kuitutaitos jätetään kumiosan päälle siksi aikaa, että se ollaan valmiita ottamaan käyttöön.
8. Ihon päälle jätetyt alkoholitaitokset poistetaan ja ihon annetaan kuivahtaa alkoholista. Myös ensimmäisen aerobipullon päälle jätetty kuitutaitos voidaan tässä vaiheessa poistaa, jotta alkoholi ehtii haihtua.
9. Tämän jälkeen pistokohtaan ei saa koskea muilla kuin steriileillä suojahanskoilla. Jos pistokohtaan epäillään kontaminoituneen, täytyy ihon puhdistus aloittaa alusta.
10. Näytteet otetaan yhdellä pistolla yllä mainitun oikean näytteenottojärjestyksen mukaisesti. Näytettä tarvitaan 8–10 ml/ pullo.
11. Näytteenoton jälkeen tulee pulloja käännellä rauhallisesti muutaman kerran, sekä liimata pulloihin henkilötietotarrat. Tarroihin merkitään numerot 1-4, joka kertoo missä järjestyksessä näytteet on kerätty.
12. Mikäli potilaasta on tilattu muitakin tutkimuksia, otetaan ne normaalisti veriviljelyn jälkeen laskimonäytteenoton näytteenottojärjestyksen mukaisesti. (NordLab 2021.)

Lasten veriviljelynäytteenotossa käytetään ensisijaisesti keltakorkkisia lasten aerobipulloja. Lapsen iästä ja painosta riippuen valitaan oikea näytteenottokohta, näytteenottovälineet sekä näytemäärä. Lapsen painon mukaan näytettä otetaan 1–4 ml yhteen pulloon. Tarvittaessa lääkärin määräyksestä voidaan ottaa näytettä myös aikuisten anaerobipulloon. Näytteenoton alkuvalmistelut, kuten ihon ja pullon puhdistus tehdään kuten aikuisten näytteenotossa. (NordLab 2021.)



*Kuva 2 Lasten veriviljelypullo (Biomérieux 2023.)*

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄT

Näytteenoton jälkeen veriviljelynäytteet tulee toimittaa laboratorioon mahdollisimman nopeasti. Veriviljelynäytteitä ei saa pakastaa tai säilyttää jääkaapissa. Ideaali säilytysaika veriviljelynäytteille huoneenlämmössä on muutama tunti. Näyte kuitenkin säilyy jopa 48 tuntia, kunhan sitä säilytetään huoneenlämmössä. Näissä tilanteissa toimitaan oman laboratorion ohjeiden mukaisesti. Pitkään huoneenlämmössä olleet veriviljelynäytteet voivat hankaloittaa ja viivästyttää bakteerikasvuston löytymistä. Veriviljelynäytteitä kasvatetaan lämpötilaltaan 35 celsiusasteen veriviljelyautomaatissa. (Ombelet ym. 2019; Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2021.) Kasvatusaika on normaalisti 5 vuorokautta, se on riittävä useimpien vaativimpienkin patogeenien havaitsemiseen. Pidempää kasvatusaikaa voidaan käyttää, kun epäillään hidaskasvuista mikrobia, esimerkiksi endokardiitiepäilyssä kasvatusaika on 14 vuorokautta ja mykobakteeriepäilyssä 28 vuorokautta. Veriviljelyautomaatti lähettää hälytyksen havaittuaan positiivisen veriviljelynäytteen. (Kirn & Weinstein 2013, 515–516; NordLab 2021.) Bakteeriviljely- ja värjäys ovat bakteriologisen diagnostiikan perustekniikoita. Lisäksi viime aikoina nukleiinihapon osoitusmenetelmän käyttö on lisääntynyt. (Vuento & Lappalainen 2015.)

### 4.1 Bakteerivärjäys

Positiiviselle veriviljelynäytteelle tehdään gram-värjäys. Gram-värjäyksen tekoon kuluu vain muutamia minuutteja ja on erittäin nopea suorittaa, värjäystulos onkin usein ensimmäinen tutkimustulos, joka veriviljelynäytteestä saadaan. Usein värjääminen on mahdollista jo ensimmäisen vuorokauden kuluttua bakteerimateriaalin kasvun mukaan, ja se antaa arvokasta tietoa oikean antibioottilähdön valitsemiseksi. Näytteessä löydettävien bakteerien värjäytyvyyden perusteella voidaan aloittaa mikrobilääkkeiden käyttö. Grampositiiviset bakteerit värjäytyvät siniseksi ja gramnegatiiviset bakteerit punaisiksi. Lisäksi bakteerit jaotellaan vielä muodon mukaan, pyöreät bakteerit ovat kokkeja ja soikeat bakteerit ovat sauvoja. (Vuento & Lappalainen 2015; Anttila 2021.)

## 4.2 Bakteriviljely ja herkkyysmääritys

Gram-värijäyksen yhteydessä positiivisesta veriviljelystä tehdään bakteriviljely agarmaljoille. Maljoja kasvatetaan yön yli mikrobipesäkkeiden kasvattamiseksi. (Lamy, Sundqvist & Idelevich 2020.)

Bakteriviljelyä rajoittaa sen hidas prosessi, koska tutkimus perustuu bakteerien kasvunopeuteen. Viljelyajan pituus vaikuttaa bakteerien löytymiseen, pesäkkeiden näkyminen maljalla vie 12–24 tuntia. Joissain tapauksissa patogeenin määrittämisen tekee vaikeaksi laaja-alainen kirjo mahdollisia taudinaiheuttajamikrobeja. Uudet massaspektrometriaa käyttävät laitteet tarjoavat nopean tavan tunnistaa mikrobeja. (Vuento & Lappalainen 2015.) MALDI-TOF- massaspektrometrin avulla mikrobin tunnistus positiivisesta veriviljelypullostasta saadaan kahdessakymmenessä minuutissa (Harju & Grönroos 2020).

Bakteerin herkkyysmääritys määritetään kaikille viljelyissä kasvaneille kliinisesti merkittävillä bakteereille. Testattavien lääkkeiden valinta riippuu tutkittavan bakteerin tyypistä, sillä grampositiivisilla ja gramnegatiivisilla bakteereilla, kuten myös anaerobisilla bakteereilla on omat spesifiset mikrobilääkkeet. Herkkyysmäärityksiä voidaan tehdä kiekkomenetelmällä tai herkkyysmääritysaunomaateilla. Kiekkoherkkyysmenetelmässä mitataan mikrobilääkkeen aiheuttamaa estorengasta viljelymaljalla. Mitä suurempi estorengas halkaisija on, sitä herkempi bakteeri on mikrobilääkkeelle. MIC- määritys taas mittaa bakteerin kasvua estävän pienimmän mikrobilääkkeen pitoisuuden. MIC- määritys on luotettavampi hitaasti kasvaville bakteereille ja sen avulla voidaan määrittää helpommin optimaalisen hoito potilaalle. (Vuento & Lappalainen 2015.)

## 4.3 Nukleiinihapon osoitus

Nukleiinihapon osoitus tehdään potilaan ensimmäisestä seulontapositiivisesta veriviljelystä (NordLab 2022). Tässä menetelmässä hyödynnetään yleensä polymeerasiketjureaktioita, joilla etsitään potilaan näytteestä taudinaiheuttajan, kuten bakteerin DNA:ta (Terveyskirjasto 2021). Geenien monistustestien, kuten polymeerasiketjureaktioiden käyttö diagnostiikassa tarjoaa useita etuja; niillä on kyky havaita pieniäkin määriä erittäin herkkää geneettistä materiaalia, prosessit

ovat automatisoituja sekä niiden avulla voidaan tutkia mikrobeja, joita on vaikea viljellä tai kasvu-aika on pitkä. Suuren herkkyytensä vuoksi geenin monistustestit vaativat huolellista käsittelyä, jotta tulosten tarkkuuteen vaikuttavat kontaminaatiot pyritään minimoimaan. (Vuento & Lappalainen 2015.)

## 5 TULOSSIIN VAIKUTTAVAT PREANALYYTTISET TEKIJÄT

### 5.1 Ajoitus

Veriviljelyn nopea suorittaminen on erittäin tärkeää vakavasti sairaille potilaille, sillä viivästynyt antibioottihoito voi huonontaa potilaan ennustetta. Veriviljelyn ajoituksessa otetaan huomioon potilaan tila ja hoidon kiireellisyys. Välitön näytteenoton suorittaminen on siis välttämätöntä kriittisessä tilassa oleville potilaille tai niille, jotka tarvitsevat kiireellisesti antibiootteja. Veriviljelyn ensisijainen tavoite on havaita bakteerit kuumepiikkien aikana, minkä vuoksi veriviljelmät tilataan yleensä juuri ennen näitä jaksoja tai niiden aikana. Sepsiksen patogeenin havaitsemisessa oikein ajoitettua näytteenottoa tärkeämpi tekijä on kuitenkin potilaasta saatu näytemäärä. (McCall 2020, 521; NordLab 2021.)

### 5.2 Virhelähteet ja kontaminaatiot

Virhelähteitä välttämällä on tärkeää ottaa veriviljelynäytteet ennen mikrobilääkehoidon aloittamista, sillä lääkehoito voi hidastaa tai estää mikrobien kasvua ja aiheuttaa vääriä negatiivisia tuloksia. Veriviljelyä voidaan kuitenkin ottaa myös antimikrobilääkehoidon aikana. (NordLab 2021.) Oikea näytemäärä on tärkein tekijä taudinaiheuttajaa etsittäessä. Taudinaiheuttajien tunnistamisen todennäköisyys lisääntyy suorassa suhteessa viljelyn veren määrään. Yleisin näytemäärä on 40–60 ml verta, joka kerätään useaan erilliseen 10 ml veriviljelypulloon. (Henning ym. 2019, McCall, 2020.)

Veriviljelynäytteiden kontaminaatiolähteitä on useita. Kontaminaatio voi tapahtua potilaan iholta, näytteenottovälineistä, näytteenottajan käsistä sekä yleisesti ympäristöstä. (Dawson, 2014).

Ihon aseptinen esikäsitely on ratkaisevan tärkeä osa veriviljelynäytteenoton suorittamista. Näytteenottokohdan puutteellisen puhdistuksen seurauksena veriviljelypulloihin voi joutua ihon pinnalla olevia ihon normaalin mikrobikasvuston bakteereja, joiden kasvu viljelmässä voi aiheuttaa virheellisiä tuloksia. (Dargère, Cormier & Verdon 2018.)

Kontaminaatioita voidaan vähentää lisäksi steriilien hansikkaiden käytöllä sekä veriviljelypullojen korkkien aseptisellä puhdistuksella. Näytteenottojärjestyksen mukaisesti veriviljelynäytteet otetaan ennen muita laskimoverinäytteitä. Tällä pyritään välttämään kontaminaatioita sekä muissa putkissa olevien lisäaineiden siirtymistä veriviljelypulloihin. (Dawson, 2014; NordLab 2022b.)

Lisäksi tutkimuksien mukaan kontaminaatioita vähentää, kun näytteenottaja on bioanalyttikko muun hoitohenkilökunnan sijaan (Dawson, 2014).



## 6 VERIVILJELYLÖYDÖKSET

Yleisimmät veriviljelystä löydettävät taudinaiheuttajamikrobit ovat *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* sekä *Streptococcus pneumoniae*. Ne aiheuttavat yhteensä 49 % kaikista veriviljelypositiivisista infektioista. Tutkimusten mukaan Yhdysvalloissa sekä Euroopassa veriviljelypositiiviset infektiot ovat lisääntymässä. (Skogberg ym. 2013.)

### 6.1 Yleisimmät positiiviset löydökset

*Escherichia coli* on gramnegatiivinen sauvabakteeri, joka kuuluu *Enterobacteriaceae*- heimoon. *E. Coli* on yleisin ihmisen suolistossa tavattava normaalin mikrobiston bakteeri. Vaikka monet kannat ovat vaarattomia, jotkut kannat voivat aiheuttaa monenlaisia sairauksia niin immuunipuutteisille, kuin terveillekin potilaille. *E. Coli* infektion aiheuttajana esiintyy useissa taudeissa, kuten virtsatietulehdukset, suoliston infektiot, kirurgiset infektiot, sepsis sekä vastasyntyneiden aivokalvontulehdus. *E. Colin* eri patotyypeillä on eriasteinen taudinaiheuttamiskyky. Tartuntalähteitä ovat pilaantunut ruoka ja vesi tai potilaan oma suolisto. Mikrobilääkeresistenssi on kasvava ongelma erityisesti Suomen ulkopuolelta hankituissa infektioissa. *E. Colilla* on paljon erilaisia kantoja, joita tutkitaan laajasti, sillä se soveltuu hyvin viljelyyn ja näin ollen sitä käytetään paljon genetiikan ja geenitekniikan tutkimusvälineenä. (Murray 2018, 54; Hakanen, Kantele & Salmenlinna 2020.)

*Staphylococcus aureus* on grampositiivinen, koagulaasipositiivinen ryhmäkokki. Se on yleinen ja tärkeä ihmisen patogeeni, joka voi aiheuttaa infektioita pinnallisista ihotulehduksista hengenvaarallisiin yleisinfektioihin. *Staphylococcus aureus* voi aiheuttaa infektion sekä terveille että sairaalapotilaille, joilla on heikko vastustuskyky. Bakteeri aiheuttaa paljon infektiorypäitä etenkin avohoidossa sekä hoitolaitoksissa. Suurin osa väestöstä kantaa *Staphylococcus aureusta* yleensä nenänielussa ja joskus iholla. Infektiot syntyvät, kun bakteeri leviää kosketus- tai ilmateitse muualle kehoon tai ihmisestä toiseen. Bakteeri voi levitä ihon syvemmille kerroksille sopivan infektioreitin, kuten ihorikon tai haavan kautta ja näin aiheuttaa paikallisen- tai yleistyneen infektion.

Terve ja ehjä iho sekä limakalvot voivat ehkäistä infektioiden syntymistä. (Vuopio, Kuusela & Järvinen 2020.)

Metisilliiniresistentti *Staphylococcus aureus* eli MRSA on eräille antibiooteille resistentti stafylokokkibakteeri. MRSA aiheuttaa samanlaisia infektiota kuin normaali *staphylococcus aureus*. Potilas voi saada MRSA:n terveydenhoitolaitoksista, yleensä hoitohenkilökunnan levittämänä tai hoitoympäristöstä, sekä terveydenhoitolaistosten ulkopuolelta ilman selkeästi todistettavaa syytä.

MRSA:n torjuminen sairaaloissa on tärkeää, sillä sen yleistyminen lisää hoitoon liittyviä infektiota ja antibiootihoidon toteuttaminen vaikeutuu. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2020.)

*Streptococcus pneumoniae* on grampositiivinen, alfa-hemolyyttinen diplokokki. *Streptococcus pneumoniae* on yksi tärkeimmistä bakteeri-infektioiden aiheuttajista ja sen aiheuttamien infektioiden kirjo on laaja. Bakteerin aiheuttamia infektiota ovat keuhkokuume, välikorvatulehdus, nenän sivuonteloiden tulehdus, sepsis ja aivonkalvontulehdus. Suuri osa bakteerin aiheuttamista infektiota voidaan ehkäistä rokotteilla. (Kauma & Virolainen-Julkunen 2020.)

## 6.2 Yleisimmät kontaminantit

Koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat yleisimpiä veriviljelyistä löydettäviä kontaminanteja, ja ne muodostavat noin 75–88 % kaikista kontaminanteista (Dargère, Cormier & Verdon 2018).

Koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat grampositiivisia bakteereja. *Staphylococcus epidermidis* on näistä yleisin ja kliinisesti merkittävin. Ne ovat osa ihmisen ihon normaalia mikrobistoa, joten ne voivat näytteenottotilanteessa kontaminoida näytteen helposti. Useimmissa tapauksissa iholta otetuissa näytteissä näillä bakteereilla ei ole kliinistä merkitystä ja niitä ei tarvitse hoitaa. Koagulaasinegatiivisten stafylokokkien löytymistä veriviljelystä voidaan pitää merkitseväenä, kun samaa bakteerikantaa esiintyy useammassa kuin yhdessä näytteessä. Vaikka koagulaasinegatiiviset stafylokokit ovat yleisimpiä veriviljelyistä löydettäviä kontaminanteja, niiden rooli taudinaiheuttajia on viimevuosikymmeninä ollut kasvussa. Nykyään ne ovatkin tärkein mikrobiryhmä, joka aiheuttaa vierasesineinfektioita sekä tavallisin sairaalasta lähtöisin olevien bakteremioiden aiheuttaja. (Lyytikäinen, Vuopio & Järvinen 2020.)

## 7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Veriviljelysimulaation tarkoituksena on kouluttaa ja opastaa bioanalyttikko-opiskelijoita aseptisen veriviljelyn ottamiseen. Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä selkeä ja opettavainen video, joka on kuitenkin tarpeeksi yksinkertainen ja helposti omaksuttava ja jota voidaan käyttää mahdollisesti vuosia eteenpäin tulevien terveysalan ammattilaisten kouluttamisessa. Vaikeuksia tässä saattaa tuottaa se, että veriviljelyn protokolla on alati muuttuva. Ohjeita kehitetään mm. NordLabin toimesta jatkuvasti, joten voi olla, että ohjevideomme kaipaa päivittämistä jo lähitulevaisuudessa. Videon avulla opiskelijoiden tulisi kuitenkin pystyä suorittamaan näytteenotto itsenäisesti oikein ja aseptisesti. Oikein suoritettuna veriviljelynäytteenoton avulla diagnostisista tuloksista saadaan tarkempia ja luotettavampia.

Opinnäytetyön pitkän ajan kehitystavoitteet ovat kouluttaa tulevia bioanalyttikoita veriviljelynäytteenotossa ja näin ollen ehkäistä veriviljelynäytteenotossa tapahtuvia yleisimpiä virhelähteitä, ehkäistä vääriä tuloksia ja epäonnistuneita näytteitä, sekä tätä kautta vähentää laboratorioden kuormaa sekä terveydenhuollon kustannuksia. Omaksi oppimistavoitteeksemme voisi mainita tietämyksen syventäminen veriviljelyn teoriasta sekä käytännöstä.

Opetusvideo jää Oulun ammattikorkeakoulun haltuun, ja tulee olemaan käytettävissä bioanalytiikan tutkinto-ohjelman näytteenotto toiminnan kurssilla sekä sairaanhoitajapohjaisten tutkinto-ohjelmien näytteenoton kurssilla.

## **8 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA ARVOINTI**

Opinnäytetyön tekeminen alkoi syksyllä 2022. Valitsimme aiheeksemme veriviljelysimulaation, sillä halusimme tehdä toiminnallisen opinnäytetyön. Aihe on kiinnostava sekä merkityksellinen, ja lisäksi sellainen, josta meillä itsellämme on paljon henkilökohtaista kokemusta. Toteutustavaksi valikoitui opetusvideo, sillä koimme, että sen tekeminen olisi mielekkäintä.

### **8.1 Opinnäytetyön suunnittelu**

Opinnäytetyön suunnitelman kirjoitimme syksyn 2022 ja kevään 2023 aikana. Käytimme hyväksemme Oulun ammattikorkeakoulun kirjaston hakupajaa, josta saimme vinkkejä eri aineistojen sekä hakusanojen käyttöön. Hakupajan ansioista löysimmekin monipuolisesti niin kotimaisia kuin kansainvälisiä lähteitä. Kun suunnitelma oli valmis, kävimme toimeen varsinaisen opinnäytetyön kanssa. Olimme löytäneet suunnitelmaan jo hyvän tietoperustan, jota hyödynsimme opinnäytetyössämme. Opinnäytetyön rakenne ja sisältö konkretisoitui nopeasti.

### **8.2 Videon kuvaus**

Opetusvideon kuvaus alkoi käsikirjoituksen teolla. Käsikirjoituksen pohjana käytimme NordLabin vuoden 2021 veriviljelyn näytteenotto-ohjetta. Käsikirjoituksen avulla videon kuvaaminen oli rakenteellisesti selkeää. Kuvaaminen tapahtui Oulun ammattikorkeakoulun Kontinkankaan kampuksen näytteenottotiloissa. Videon kuvasimme henkilökohtaisilla puhelimillamme ja videon editointi tapahtui ilmaisella iMovie-sovelluksella. Lisäsimme videoon selostuksen ilmaisen narakeet.com sivuston kautta. Selostuksen teossa käytimme myös tekemäämme käsikirjoitusta.

### 8.3 Kysely ja tulokset

Kun video oli valmis, lähetimme sen bioanalytiikan, hoitotyön sekä ensihoidon tutkinto-ohjelmien opiskelijoille. Keräsimme palautetta videosta GoogleForms- kyselyn avulla. Kyselyssä pyysimme vastaajia vastaamaan kysymyksiin videoon liittyen. Kartoitimme näytteenotto-ohjeiden selkeyttä, videomateriaalin hyödyllisyyttä sekä sitä, miten vaikeaksi vastaajat kokivat veriviljelynäytteenoton eri vaiheet. Lisäksi kysyimme videomateriaalille parannusehdotuksia, joiden perusteella muokkasimme videon sen lopulliseen muotoonsa. Parannusehdotuksia saimme eniten taustamusiikin voimakkuudesta ja tekstityksestä, joten muokkasimme videota toiveiden mukaan.

Kysely oli auki 5 päivää. Palautekyselyyn vastasi 35 opiskelijaa joista 32 oli katsonut videon. Suurin osa vastaajista oli bioanalytiikan opiskelijoita. Palaute oli kyselystä kaikin puolin positiivista ja 97 % koki videon hyödylliseksi. 91 % vastaajista koki näytteenotto-ohjeiden olevan hyvin ymmärrettävissä videon selostuksen avulla ja 12 % olisi toivonut myös kirjallisia ohjeita. Palautteessa mainittiin videon olevan selkeä ja opettavainen, sekä pirteä ja hyvin toteutettu. Palautteen mukaan toivottiin myös, että kyseinen video olisi voitu näyttää ennen veriviljelynäytteenoton harjoituksia. Osa palautteista esitti toiveita teorian syventämiseen videolla, mutta koimme laittaneemme videolle tärkeimmät teoriapohjaiset huomiot ja päädyimme siihen, että niiden lisääminen heikentäisi videon selkeyttä sekä kasvattaisivat sen pituutta liaksi.

### 8.4 Resurssit

Suunnittelimme ja toteutimme opinnäytetyön kulun varsin itsenäisesti resurssiemme mukaan. Näytteenottovälineiden hinnat (Liite 1) selvitimme Oulun Ammattikorkeakoulun omalta bioanalytikolta, joka hoitaa muun muassa koulun välinetilaukset. Tietämispohjamme aiheesta oli jo valmiiksi kiitettävä, joka helpotti aiheen edelleen tutkimista.

## 9 VIDEOPEDAGOGIIKKA

Videoformaatti toimii usein pääasiallisena informaation välitysmenetelmänä verkkokursseilla, ja siitä on tullut tärkeä osa korkeakoulutusta varsinkin viime vuosina. Opetusvideo tarkoittaa videota, joka on erityisesti luotu katsottavaksi ja käytettäväksi osana opetusprosessia ja jolla on jokin pedagoginen tarkoitus. Opetusvideolla on siis pedagoginen päämäärä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että erityisesti videot voivat olla erittäin tehokas opetuksen työkalu. Opetusvideon avulla voidaan osallistaa opiskelijat paremmin, tallentaa ja esittää tapahtumia, jotka ovat vaikeasti kuvailtavissa pelkästään tekstin tai kuvan avulla. (Brame 2016; Miettinen & Utriainen 2016.)

### 9.1 Hyvän opetusvideon ominaisuudet

Hyvä opetusvideo on selkeä ja informatiivinen. Sen tulee havainnollistaa opetettavat asiat ymmärrettävästi ja tiivistää opetettavan asian oleellinen sisältö. Lisäksi videon tulee välittää tietty harkittu sanoma tai tavoite, joka auttaa katsojaa ymmärtämään asian merkityksen ja soveltamaan oppimaansa käytännössä. Tutkimusten mukaan opetusvideoiden lyhyys on usein yhteydessä parempaan kiinnostavuuteen. Katsojan keskimääräinen sitoutumisaika opetusvideolle on 6 minuuttia. Videossa voidaan hyödyntää erilaisia keinoja, jotka aktivoivat katsojaa ja lisäävät videon laatua. Näitä keinoja ovat esimerkiksi musiikki. Huomautusten lisääminen videoon korostaa tärkeitä asioita videolla ja auttaa katsojaa kiinnittämään huomion olennaiseen sisältöön. (Guo, Kim & Rubin 2014; Brame 2016; Miettinen & Utriainen 2016.)

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön teko veriviljelynäytteenotosta on ollut opettavaista monella tapaa ja ammatillinen osaamisemme on kehittynyt opinnäytetyötä tehdessämme. Koemme että tietämyksemme veriviljelyn teoriasta on syventynyt erittäin paljon, sillä koulussa olemme käsitelleet pääasiassa veriviljelyn näytteenottoa emmekä niinkään teoriaa sen takana. Etenkin on ollut kiinnostavaa oppia, miten veriviljelynäytteen käsittely jatkuu sen jälkeen, kun näyte on otettu potilaasta. Olemme opinnäytetyötä tehdessämme kehittyneet tiimityöskentelyssä ja kehittäneet yhteistyö- ja kommunikaatiotaitojamme. Koemme, että olemme onnistuneet hyvin opinnäytetyön teossa ja olemme tyytyväisiä tekemäämme tuotokseen. Kyselystä saamamme hyvä palaute tukee onnistumisen tunnetta.

Projekti eteni suhteellisen hyvin aikataulun mukaisesti. Ongelmia tuotti videon kuvaaminen sekä editointi, sillä teimme sen itse ilman aiempaa kokemusta videon editoinnista ja jouduimme muokkaamaan videota useaan otteeseen jo ennen palautekyselyn lähettämistä. Opinnäytetyön teoriaosuuden kirjoittaminen eteni kuitenkin nopeammin kuin olimme suunnitelleet.

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävät tiedot sekä käytännön taidot voivat auttaa opiskelijoita ymmärtämään veriviljelynäytteenoton suoritusta sekä sen merkitystä kliinisessä käytännössä. Jatkotutkimuksena tämä oppimateriaali voitaisi muokata verkko-oppimateriaaliksi, kuten Moodle-alustaksi. Tämä mahdollistaisi prosessin yksityiskohtaisemman läpikäynnin ja voisi keskittyä tarkemmin muun muassa näytteenoton poikkeustilanteisiin, näytteelle tehtäviin jatkotutkimuksiin ja muuhun teoriaan.

## 11 EETTISYYS

Opinnäytetyön videon palautuskysely toteutettiin anonyymisti ja siihen vastaaminen oli vapaaehtoista. Noudatimme opinnäytetyön teossa Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) laatimaa ohjeistusta Suomessa noudatettavasta hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK) ja sen loukkauseräilyjen käsittelystä (HTK-prosessi), joiden peruseriaatteet ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2023.)

Lähteitä etsiessämme haimme aina luotettavimman ja uusimman tarjolla olevan tiedon sekä vertailimme lähteitä toisiinsa, jotta käyttämämme tieto olisi relevanttia. Lähteitä etsiessämme käytimme luotettavia kotimaisia sekä ulkomaisia akateemisten tekstien tietokantoja.



## LÄHTEET

Anttila, Veli-Jukka 2021. Bakteriemia, sepsis ja verenmyrkytys. Lääkärikirja Duodecim. Hakupäivä 25.3.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00604>

Biomerieux 2023. Valokuva. BACT/ALER ® PF PLUS. Hakupäivä 29.3.2023. <https://biomerieuxdirect.com/clinical/Bacteriology/Blood-Culture/Bac-T-Alert-system/BTA-Bottles-Standard/BacT-Alert-Reagents-Other/BACT-ALERT%C2%AE-PF-PLUS/p/410853>

Brame, Cynthia J 2016. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE Life Sciences Education. 15(4) 1-5. Hakupäivä 21.4.2023. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>

Dargère, S & Cormier, H, Verdon, R 2018. Contaminants in blood cultures: importance, implications, interpretation, and prevention. Clinical Microbiology and Infection. 24(9), 964-969. Hakupäivä 1.4.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1198743X18302799>

Dawson, S 2014. Blood culture contaminants. Journal of Hospital Infections. 87 (1),1-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670114000899>

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2021. Bakteriviljely, verestä. Tutkimusohjekirja. Hakupäivä 1.4.2023. <https://www.epshp.fi/files/4807/B-BaktVi-1153.pdf>

Guo, Philip J, Kim, Juho & Rubin, Rob 2014. How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference. Hakupäivä 20.4.2023. DOI: 10.1145/2556325.2566239

Hakanen, Antti, Kantele, Anu & Salmenlinna, Saara 2020. Escherichia coli. Mikrobiologia. hakupäivä 31.3.2023. [https://www.oppoportti.fi/op/mbg00140/do?p\\_haku=escherichia%20coli#q=escherichia%20coli](https://www.oppoportti.fi/op/mbg00140/do?p_haku=escherichia%20coli#q=escherichia%20coli)

Harju, Inka & Grönroos, Juha O 2020. MALDI-TOF- massaspektrometria kliinisessä mikrobiologiassa. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. 136(15) Hakupäivä 30.3.2023. <https://www.duo-decimlehti.fi/duo15709>

Henning, Claes, Aygyl, Nilsu, Dinnétz, Patrik, Wallgren, Karin & Özenci, Volkan 2019. Detailed Analysis of the Characteristics of Sample Volume in Blood Culture Bottles. Journal of Clinical Microbiology. 57(8) Hakupäivä 8.4.2023. <https://doi-org.pc124152 oulu.fi:9443/10.1128/JCM.00268-19>

Huttunen, Reetta, Syrjänen, Jaana, Aittoniemi, Janne, Seiskari, Tapio & Vuento, Risto 2016. Mitä aikuispotilaan positiivinen veriviljelyvastaus tarkoittaa? Lääkärilehti 71(38), 2339-2346. Hakupäivä 2.5.2023. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/mita-aikuispotilaan-positiivinen-veriviljelyvastaus-tarκοittaa/>

Kauma, Heikki & Virolainen-Julkunen, Anni 2020. Pneumokokki. Mikrobiologia. Hakupäivä 31.3.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/mbg00057/do>

Kim, T & J, Weinstein, M, P 2013. Update on blood cultures: how to obtain, process, report, and interpret. Clinical Microbiology & Infection. 19 (6), 513-520. Hakupäivä 29.3.2023. <http://ezp.oamk.fi:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=87089945&site=ehost-live>

Lamy, Brigiette, Sundqvist, Martin & Idelevich, Evgeny A 2020. Bloodstream infections- Standard and progress in pathogen diagnostics. Clinical Microbiology and Infection. 26(2), 142-150. Hakupäivä 30.3.2023. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.11.017>

Lyytikäinen, Outi, Vuopio, Jaana & Järvinen, Asko 2020. Staphylococcus epidermidis ja muut koagulaasinegatiiviset stafylokokit. Mikrobiologia. Hakupäivä 1.4.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/mbg00050/do>

McCall, Ruth E 2020. Phlebotomy Essentials. Seitsemäs painos. Jones & Bartlett Learning. Hakupäivä 29.3.2023 <https://r2.vlereader.com/EpubReader?ean=1781284537185>

Miettinen, Erno & Utriainen, Sampo 2016. Tiivistä ydin ja konkretisoi teoria. Millainen on hyvä opetusvideo? Kehittämistyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 20.4.2023.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121302/Miettinen\\_Erno\\_Utriainen\\_Sampo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121302/Miettinen_Erno_Utriainen_Sampo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Murray, Patrick R 2018. Escherichia Coli. Basic Medical Microbiology E-Book. Hakupäivä

31.3.2023. <http://ezp.oamk.fi:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1475551&site=ehost-live>

NordLab 2021. Näytteenotto veriviljelyä varten. Hakupäivä 30.3.2023. [https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/02/naytteenotto\\_veriviljelya\\_varten\\_0.pdf](https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/02/naytteenotto_veriviljelya_varten_0.pdf)

NordLab Oulu tutkimusohjekirja 2022a. Bakteeriviljely, verestä. Hakupäivä 30.3.2023. <http://oys-lab.fi/ohjekirja/1153.html>

NordLab 2022b. Verinäytteiden ottojärjestys. Laskimonäytteenotto. Hakupäivä 8.4.2023.

[https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/03/laskimonaytteenotto\\_3.pdf](https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/03/laskimonaytteenotto_3.pdf)

Ombelet, Sien, Barbé, Barbara, Affolabi, Dissou, Ronat, Jean- Baptiste, Lompo, Palpouguni, Lunguya, Octavie, Jacobs, Jan & Hardy, Liselotte 2019. Best Practices of Blood Cultures in Low- and Middle-Income Countries. Frontiers in Medicine. Hakupäivä 30.3.2023

<https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00131>

Sinervo, Tuija 2019. Preanalytiikan hyvä laatu ja laadunvarmistus akkreditoinnin näkökulmasta.

Moodi. (2–3), 32. Hakupäivä 8.4.2023 [https://digiplus.fi/www/Moodi/2019\\_Moodi\\_2-3/page\\_32.html](https://digiplus.fi/www/Moodi/2019_Moodi_2-3/page_32.html)

Skogberg, Kirsi, Ollgren Jukka, Nuorti, Pekka, Ruutu, Petri & Lyytikäinen, Outi 2013. Veriviljelypositiivisten infektioiden aiheuttama tautitaakka lisääntymässä Suomessa. Lääkärilehti 68 (1–2),

33–38. Hakupäivä 30.3.2023. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/veriviljelypositiivisten-infektioiden-aiheuttama-tautitaakka-lisaantymassa-suomessa/>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. MRSA. Infektiotautien ja rokotukset. Hakupäivä 31.3.2023.

<https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/mrsa>

Terveyskirjasto 2021. Nukleiinihapon osoitus. Lääketieteen sanasto. Hakupäivä 31.3.2023.

<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt04362>

Towns, Michael Lloyd, Jarvis, William Robert & Hsueh, Po-Ren 2010. Guidelines on Blood Cultures. Journal of Microbiology, Immunology and Infection 43 (4), 265-350. Hakupäivä 29.3.2023.

<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-microbiology-immunology-and-infection/vol/43/issue/4>

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkauseräilyjen käsitteleminen Suomessa, 1. painos. Hakupäivä 10.4.2023. [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf)

Vuento, Jaana, Kuusela, Pentti & Järvinen, Asko 2020. Staphylococcus aureus. Mikrobiologia.

Hakupäivä 31.3.2023. [https://www.oppiportti.fi/op/mbg00042/do?p\\_haku=staphylococcus%20aureus#q=staphylococcus%20aureus](https://www.oppiportti.fi/op/mbg00042/do?p_haku=staphylococcus%20aureus#q=staphylococcus%20aureus)

Vuento, Risto & Lappalainen, Maija 2015. Mikrobiologinen diagnostiikka. Therapia Fennica.

Hakupäivä 30.3.2023. <https://www.kandidaattikustannus-fi.pc124152 oulu.fi:9443/artikkeli/therapia-fennica/mikrobiologinen-diagnostiikka/2302/>

World Health Organization 2020. Antibiotic resistance. Hakupäivä 8.4.2023.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>

## LIITTEET

### OPETUSVIDEOON TARVITTAVIEN TUOTTEIDEN HINNASTO VUONNA 2023 LIITE 1

Vacurette turvasiipineula veriviljelyn ottoon	0,73 €
Veriviljelypullo, anaerobi	3,34 € x2= 6,68 €
Veriviljelypullo, aerobi	3,34 € x2= 6,68 €
Ihon desinfiointipyyhe	0,69 €/ pkt 1000kpl= 0,00069 €
Suojahanskat S	12,38 €/ laatikko 200kpl=0,0619 €
Sideharsorulla	0,11 €/kpl
Ihoteippi	4,7868 €/ 12kpl =0,3989 €
Staassi	4,6019 €
Yhteensä	19,26229 €

1. Kuva, jossa tarvittavat välineet: Ääni luettelee välineet järjestyksessä; suojahansikkaat, denaturoitu 80 % alkoholi, tufferi, ihoteippi, käsidesi, kuitutaitokset, staassi, veriviljelypullot ja veriviljelyyn tarkoitettu neula.
2. Ennen näytteenottoa: Ääni muistuttaa tunnistamaan ensimmäisenä potilaan. Kuvataan, kun numeroidaan veriviljelypullot ennen näytteenottoa näytteenottojärjestyksen mukaisesti 1. aerobi, 2. anaerobi, 3. aerobi ja 4. anaerobi. Numeroidaan myös potilastietotarrat. Kuvataan näytteenotokärryä.
3. Näytteenottaja desinfioi ja pukee kertakäyttöiset suojakäsineet. Nopeutettu kohtausta kuvaa näytteenottajan käsivarsia.
4. Näytteenottaja kostuttaa pinon kuitutaitoksia alkoholilla, asettaa ja kiristää staassin. Kuvataan näytteenottajan käsivarsia sekä potilaan käsivartta.
5. Näytteenottaja tunnustelee potilaan suonen, puhdistaa näytteenottokohdan ihon napakoin yhdensuuntaisin vedoin usealla erillisellä denaturoituun alkoholiin kostutetulla kuitutaitoksella (yksi pyyhkäisy / taitos). Löysää staasin ja jättää puhtaita alkoholiin kostutettuja kuitutaitoksia pistokohdalle 2–3 minuutiksi. Kuvataan potilaan kyynärtaivetta läheltä.
6. Näytteenottaja poistaa veriviljelypullojen korkit ja desinfioi veriviljelypullojen korkkien kumiosat pyyhkimällä yhdellä denaturoituun alkoholiin kostutetulla kuitutaitoksella. Näytteenottaja jättää alkoholiin kostutetun kuitutaitoksen kunkin korkin päälle. Nopeutetussa kohtauksessa kuvataan näytteenotokärryä läheltä, näytteenottajan kädet näkyvät.
7. Näytteenottaja ottaa alkoholitaitokset pois pistokohdan päältä ja antaa ihon kuivahtaa ennen näytteenottoa. Antaa myös pullon korkin kuivahtaa ennen pullon täyttöä. Jos puhdistettua näytteenottoa joudutaan vielä koskemaan, sen saa suorittaa vain steriileillä suojakäsineillä. Kuvataan potilaan kyynärtaivetta, näytteenottajan kädet näkyvät ranteista asti.
8. Näytteenotto: Näytteenottaja kiristää staassin ja desinfioi kädet uudestaan sekä vaihtaa puhtaat suojahansikkaat. Tässä vaiheessa ääni muistuttaa poistamaan alkoholilla kostutetun kuitutaitoksen myös ensimmäisen näytepullon päältä, jotta korkki kuivahtaa alkoholista ennen näytteen keräämistä. Tämän jälkeen näytteenottaja suorittaa piston. Asettaa veriviljelypullon neulan holkkiin, löysää staassin kun veri alkaa virrata pulloon ja täyttää pullot merkkiin asti. Näytteenottaja näyttää kameralle pulloon merkittyä merkkiviivaa. Näytettä kerätään 8–10 ml/pullo ja pulloa käännellään noin 10 kertaa, jotta veri ja elatusaine sekoittuvat. Nopeutetussa kohtauksessa kuvataan potilaan kyynärtaivetta läheltä, näytteenottajan kädet näkyvät ranteista asti.
9. Kun pullot on täytetty, näytteenottaja asettaa tufferin pistokohdan päälle ja poistaa neulan turvamekanismia käyttämällä. Näytteenottaja teippaa tufferin pistokohdan päälle. Kuvataan potilaan kyynärtaivetta läheltä, näytteenottajan kädet näkyvät ranteista asti.

10. Näytteenottaja liimaa tarrat näytteenottojärjestyksessä oikeisiin pulloihin. Nopeutetussa koh-  
tauksessa kuvataan näytteenottokärryä sekä näytteenottajan käsiä, näytetään pulloja tarroineen  
läheltä.

PALAUTEKYSELY

LIITE 3

1. Sukupuoli \*

- Mies
- Nainen
- Muu
- En halua sanoa

2. Ikä \*

- Alle 20
- 20-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40
- Yli 40

3. Tutkinto \*

- Bioanalytikko
- Sairaanhoitaja
- Ensihoitaja
- Kätilö

4. Tutkintovuosi \*

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

5. Katsoitko videomateriaalin veriviljelynäytteenotosta? \*

- Kyllä
- En

6. Ovatko näytteenotto-ohjeet hyvin ymmärrettävissä selostuksen avulla? \*

- Kyllä
- Ei
- Olisin kaivannut kirjalliset ohjeet

7. Kuinka hyödylliseksi koit videomateriaalin? \*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

En lainkaan hyödylliseksi

Erittäin hyödylliseksi



8. Mitä parantaisit videomateriaalissa?

- Kuvakulmat/muu kuvaukseen liittyvä
- Tekstitys
- Valaistus/tausta
- Nopeus
- Pituus
- Selkeys ja ymmärrettävyys
- Selostus

9. Kuinka hankalaksi koet kunkin osa-alueen veriviljelynäytteenotossa? \*

	En ollenkaan hankalaksi	Vain hieman hankalaksi	En osaa sanoa	Melko hankalaksi	Erittäin hankalaksi
Ohjeiden ymmärtäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Steriiliydestä huolehtiminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esivalmisteluiden muistaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suonen paikantaminen/siihen osuminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Vapaa palaute koskien videomateriaalia \*

Kirjoita vastaus