



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

VUOTAVAN LEIKKAUSPOTILAAN INTRAOPERATIIVINEN HOITO ANESTESIASAIRAANHOITAJAN NÄKÖKULMASTA

Verkko-oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille
perioperatiivisen hoitotyön vaihtoehtoisiin
ammattiopintoihin

Maiju Keskinen

Siiri Kivistö

Opinnäytetyö
Lokakuu 2017
Sairaanhoitajakoulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajakoulutus

KESKINEN, MAIJU & KIVISTÖ, SIIRI:

Vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivinen hoito anestesiahoitajan näkökulmasta.

Verkko-oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille perioperatiivisen hoitotyön vaihtoehtoihin ammattiopintoihin

Opinnäytetyö 46 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Lokakuu 2017

Opinnäytetyön tarkoitus oli tehdä itseopiskelua tukeva verkko-oppimateriaali Tampereen ammattikorkeakoululle vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivisesta hoidosta anestesiahoitajan näkökulmasta. Opinnäytetyön tavoitteena oli syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoitotyön erityispiirteistä.

Opinnäytetyössä selvitettiin verenvuodon aiheuttamia fysiologisia muutoksia ihmisen elimistössä sekä anestesiahoitajan tehtävät vuotavan leikkauspotilaan hoitotyössä intraoperatiivisessa vaiheessa. Lisäksi opinnäytetyössä tarkasteltiin laadukkaan verkko-oppimateriaalin kriteereitä. Opinnäytetyössä käytettiin tuotokseen painottuvaa tutkimusmenetelmää.

Verenvuoto on tyypillinen komplikaatio kirurgisissa toimenpiteissä. Se aiheuttaa ihmisen elimistössä verenkiertovajauksen sekä vuodon määrästä riippuen muita häiriötiloja, kuten vuotokoagulopatian. Verenvuodon hoito perustuu kolmikantaan. Kolmikanta koostuu menetetyin verivolyymin korvaamisesta, veren hapenkuljetuskyvyn palauttamisesta ja veren hyytymisjärjestelmän vajauksen korjaamisesta. Näiden lisäksi anestesiahoitajan tulee tarkkailla ja ylläpitää potilaan vitaalielintoimintoja sekä hallita erilaisten hoidossa käytettävien laitteiden käyttö. Opinnäytetyön tuloksena koostettiin verkko-oppimateriaali näiden käsitteiden ympärille.

Oppimateriaalia voidaan hyödyntää sairaanhoitajaopiskelijoiden vaihtoehtoisten ammattiopintojen perioperatiivisessa opetuksessa anestesiahoitotyön osuudessa. Kehittämisedotuksena on aiheen rajaaminen pre- ja postoperatiivisen verenvuodon hoitoon anestesiahoitajan näkökulmasta. Lisäksi aihetta voidaan käsitellä jatkossa muun leikkaustieteen tai eri erikoisalojen näkökulmasta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care
Option of Nursing

KESKINEN, MAIJU & KIVISTÖ, SIIRI:
The Care of the Bleeding Surgical Patient in Intraoperative Stage
Online Study Material for Nursing Students for Perioperative Nursing

Bachelor's thesis 46 pages, appendices 1 page
October 2017

The purpose of this bachelor's thesis was to produce online self-study material for bleeding patient's care during operation for perioperative nursing students in Tampere University of Applied Sciences. The aim was to increase perioperative nursing students' know-how about treatment of bleeding surgical patient. The result of the thesis was a course on an online study platform called Tabula. The Tabula course can be used in optional professional studies in perioperative nursing as the part of anaesthesia nursing.

The thesis was based on functional approach and contains theoretical framework, report and the result. The theoretical framework includes physiological changes haemorrhage causes in patient and assignments, taking care of a bleeding patient during operation for nurse anaesthetist regarding. Furthermore theoretical framework illustrates the criteria for quality online study material. Report includes information about the process of the product and progress of the thesis.

Key words: anaesthesia nursing, intraoperative haemorrhage, online study material

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
3.1	Verenvuodon aiheuttamat fysiologiset muutokset.....	8
3.2	Vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivinen anestesiahoitotyö.....	11
3.2.1	Vuotavan leikkauspotilaan nestehoito ja verensiirto.....	16
3.2.2	Vuotavan leikkauspotilaan lääkehoito	21
3.2.3	Vuotavan leikkauspotilaan hoidossa käytettävä välineistö	24
3.3	Laadukas verkko-oppimateriaali.....	26
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	29
4.1	Tuotokseen painottuva opinnäytetyö	29
4.2	Opinnäytetyön prosessi	30
4.3	Tuotoksen toteuttaminen.....	32
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	34
5.1	Eettisyys ja luotettavuus	34
5.2	Johtopäätökset ja kehittämissuhteet.....	35
5.3	Pohdinta	36
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	46
	Liite 1. Tabula-kurssin käsikirjoitus.....	46

1 JOHDANTO

Verenvuoto leikkausalueella on tyypillinen komplikaatio kirurgisissa toimenpiteissä ja se on myös maailmanlaajuisesti yleisin syy leikkauksissa tapahtuviin kuolemiin (Irita 2011, 151; Poikajärvi 2013a, 162). On äärimmäisen tärkeää, että perioperatiivista verenvuotoa ennustavat tekijät osataan tunnistaa, sillä liiallinen verenvuoto lisää riskiä haittatapahtumiin (Tauriainen 2017, 30). Elektiivisissä eli suunnitelluissa leikkauksissa suurikin vuoto pystytään korvaamaan pelkillä elektrolyyttiliuoksilla eli kristalloideilla. Yleensä suuremmissa vuotoissa täytyy kuitenkin antaa potilaalle verituotteita hapenkuljetuksen, verivolyymin sekä veren hyytymisjärjestelmän ylläpitämiseksi. (Jalonen 2012b, 129.)

Suomessa kaikista verivalmisteista noin puolet käytetään leikkaustoiminnassa. Eniten verivalmisteita käytetään ortopediassa, ruuansulatuskanavan leikkauksissa sekä sydänkirurgiassa. (Krusius & Tuimala 2010.) Leikkauspotilaan sairastavuuden arviolla eli ASA-luokalla on suora vaikutus verensiirtojen määrään. Korkean ASA-luokan potilaille annetaan verivalmisteita selvästi useammin ja enemmän kuin matalan ASA-luokan potilaille. Tämän vuoksi suomalaisen väestön ikääntyessä myös todennäköisesti verivalmisteiden tarve ja käyttö perioperatiivisessa hoitotyössä tulee tulevaisuudessa lisääntymään. (Palo 2013, 312–313.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä itseopiskelua tukeva verkko-oppimateriaali vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivisesta hoidosta anestesiahoitajan näkökulmasta. Verkko-oppimateriaali valittiin tuotoksen muodoksi, koska verkossa olevaa materiaalia voidaan käyttää monella eri tapaa, esimerkiksi lähiopetustunneilla tai itsenäisessä opiskelussa. Verkko-oppimateriaalia voidaan hyödyntää Tampereen ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden vaihtoehtoisten ammattiopintojen perioperatiivisen hoitotyön opinnoissa anestesiahoitotyön osa-alueessa.

Opinnäytetyön tavoitteena on syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoitotyön erityispiirteistä. Opinnäytetyön tekijöiden tavoite on lisätä heidän osaamistaan vuotavan leikkauspotilaan hoitamisessa anestesiahoitajan näkökulmasta. Opinnäytetyön prosessin aikana työn tekijöiden tavoitteena on kehittyä tutkimusten lukutaidossa sekä tiedonhaussa. Opinnäytetyö antaa kattavasti tietoa

vuotavan leikkauspotilaan hoidon osa-alueista ja tukee tulevaisuudessa ammattitaitoa anestesiahoitajina. Verenvuototilanteeseen, äkillisesti tai vähitellen alkavaan, tulee valmistautua etukäteen hyvin, jotta tilanteessa osaa toimia. Tämän takia opinnäytetyön aihe on erittäin tärkeä ja keskeinen anestesiahoitajan työssä.

2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoitus on tehdä itseopiskelua tukeva verkko-oppimateriaali Tampereen ammattikorkeakoululle vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivisesta hoidosta anestesiahoitajan näkökulmasta. Oppimateriaalia voidaan hyödyntää sairaanhoitajaopiskelijoiden vaihtoehtoisten ammattiopintojen perioperatiivisessa opetuksessa anestesiahoitotyön osuudessa.

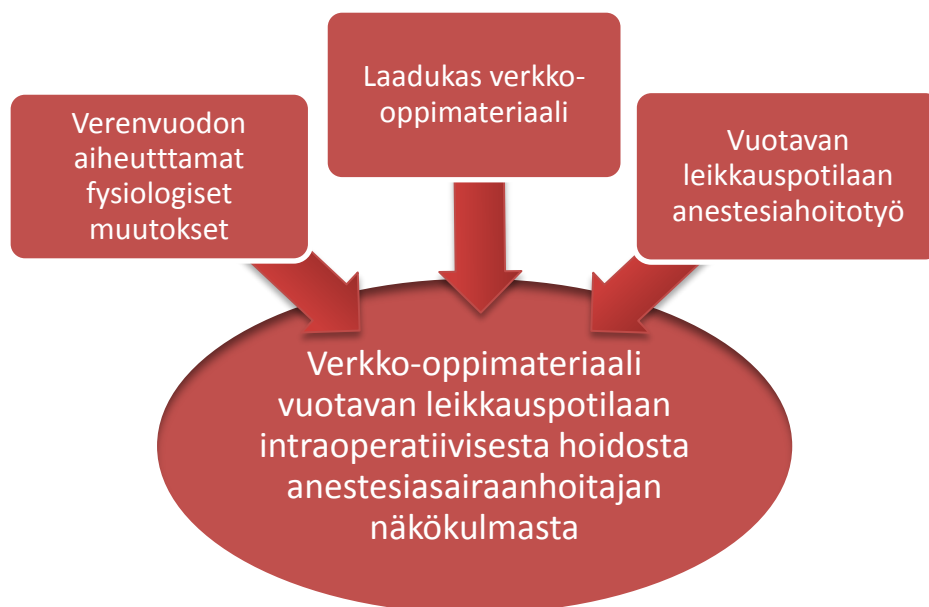
Opinnäytetyön tehtävät:

1. Mitkä ovat verenvuodon aiheuttamat fysiologiset muutokset ihmisen elimistössä?
2. Mitkä ovat anestesiahoitajan tehtävät vuotavan leikkauspotilaan hoitotyössä intraoperatiivisessa vaiheessa?
3. Millainen on laadukas verkko-oppimateriaali?

Opinnäytetyön tavoitteena on syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoitotyön erityispiirteistä. Opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena on oppia tekemään laadukas verkko-oppimateriaali. Lisäksi tekijöiden tavoitteena on lisätä omaa osaamistaan vuotavan leikkauspotilaan hoitamisessa anestesiahoitajan näkökulmasta intraoperatiivisessa vaiheessa. Opinnäytetyön prosessin aikana opinnäytetyön tekijöiden tavoitteena on kehittyä tutkimusten lukutaidossa sekä tiedonhauksessa.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Sairaanhoitajan näkökulmasta leikkauspotilaan verenvuodon hoito intraoperatiivisessa vaiheessa tapahtuu joko anestesia-, valvovan tai instrumentoivan sairaanhoitajan toimesta. Tässä opinnäytetyössä selvitetään anestesiahoitotyössä huomioitavat erityispiirteet leikkauspotilaan verenvuodon hoidossa intraoperatiivisessa vaiheessa. Lisäksi opinnäytetyössä käsitellään laadukkaan verkko-oppimateriaalin kriteereitä. Opinnäytetyössä käytetään lähteenä pääasiallisesti hoitotieteen ja lääketieteen kirjallisuutta, tutkimuksia, artikkeleita sekä hoitotyön suosituksia. Opinnäytetyön aineistonkeruussa huomioidaan sekä kotimaiset että kansainväliset lähteet, mutta materiaalin valinnassa otetaan huomioon Suomen hoitokäytännöt. Teoreettiset lähtökohdat esitellään kuviossa 1.



KUVIO 1. Teoreettiset lähtökohdat

3.1 Verenvuodon aiheuttamat fysiologiset muutokset

Aikuisen ihmisen verivolyymiin vaikuttavat ihmisen ruumiinrakenne ja sukupuoli, jolloin normaali verivolyymi voi vaihdella 55-75 millilitran välillä kilogrammaa kohden (Vikatmaa, Schramko & Hiippala 2015, 1916). Ihmisen nesteiden perustarve on noin kaksi millilitraa tunnissa yhtä kilogrammaa kohden. Leikkauspotilaan nesteen tarve on vielä tätäkin suurempi. Leikkauksen aikana nesteitä poistuu haihtumisen kautta leik-

kausalueelta sekä verenvuotona leikkaushaavasta. Tarvittavien nesteiden määrää lisää haihtumisen lisäksi virtsan erittyminen ja kudosturvotus, jolloin nesteen tarve on noin neljästä kahdeksaan millilitraa tunnissa yhtä kilogrammaa kohden. Intraoperatiivisessa vaiheessa nestehoidon tarkoituksena on varmistaa verenkierron tasapaino. Lisäksi nestehoidolla pyritään turvaamaan munuaisten toiminta. (Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen 2016, 125–127.)

Verenvuodossa sydämen syke nousee ja verenpaine laskee (Lukkari, Kinnunen & Korte 2015, 317). Veritilavuus pienenee verenvuodon vuoksi, jolloin sydämen laskimopaluu ja loppudistastolinen tilavuus pienenevät. Tällöin sydämen iskutilavuuden pienentyessä syketaajuus kasvaa, jotta sydämen minuuttivirtaus pysyisi elimistön vaatimalla tasolla. Verenkierto iholla, ruuansulatuselimissä sekä munuaisissa vähenee. (Lund 2016, 138–140.)

Verenpaineen lasku on tavallista verenkiertovajauksen yhteydessä. Verenpainetta arvioidessa tulee ottaa huomioon potilaan aiempi verenpainetaso. (Varpula 2014a, 966.) Elimistön säätelymekanismit pystyvät kompensaatiomekanismeilla estämään 10-15 prosentin verenhukassa verenpaineen laskun. Veritilavuuden pienentyessä yli 25 prosenttia kompensaatiomekanismit kuitenkin pettävät. (Pitkänen & Vanninen 2014, 179.) Elimistön kompensaatiomekanismien ansiosta terveillä nuorilla aikuisilla on mahdollista, että elimistö menettää jopa 30 prosenttia verivolyymistaan ennen kuin shokin oireet ilmenevät (Gupta, Garg & Ramachandran 2017, 4).

Verenvuodossa hemoglobiinipitoisuus veressä pienenee ja elimistön hapenkuljetuskyky heikentyy. Tällöin myös sydänlihaksen hapentarve kasvaa. (Karma ym. 2016, 161.) Verenvuoto johtaa katekoliamiinien, kuten adrenaliinin ja noradrenaliinin, pitoisuuksien nousuun elimistössä. Reniini-angiotensiini-järjestelmä käynnistyy myös kompensaatiomekanismina. Tämä johtaa vasokonstriktioon, jonka avulla elimistö pyrkii säilyttämään verenpainetason. (Gupta ym. 2017, 4.) Kompensaatiomekanismien takia fysiologiset muuttujat voivatkin vuotopotilailla olla epäluotettavia mittareita (Hakala 2013, 338).

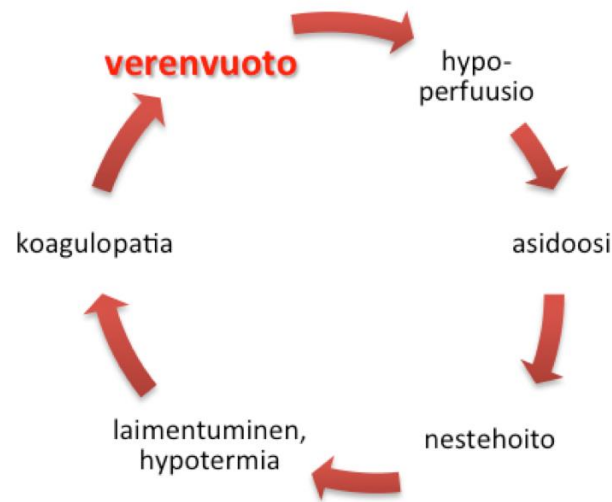
Verenvuodon ollessa merkittävää, potilaalle voi syntyä hypovoleeminen sokki. Hypovoleeminen sokki johtuu veren pienentyneestä suonensisäisestä tilavuudesta ja on yleisin syy verenkiertovajaukselle. Verenvuodon lisäksi hypovoleemisen sokin voi aiheuttaa elimistön kuivuminen, oksentelu tai ripuli. (Varpula 2014b, 967–968.) Aikuisella hypo-

voleemisen sokin aiheuttaa verivolyymin noin 30 prosenttinen menetys. Sokkiin vaikuttaa myös se, onko kyseessä laskimo- vai valtimovuoto ja kuinka laajalta alueelta vuoto tulee. Leikkauksissa vuotoja pystytään usein ennakoimaan ja tilanne on paremmin hallittavissa. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 197.)

Suurissa verenvuodoissa elimistö pyrkii tyrehtyttämään vuodon nopeasti, joka johtaa trombosyyttien ja hyytymistekijöiden aktivoitumiseen (Lehtimäki 2012). Kun vaurio on liian suuri eivätkä elimistön hyytymismekanismit riitä vuodon pysäyttämiseen, voi kehittyä tilanne, joka johtaa hyytymistekijöiden pitoisuuksien pienenemiseen plasmassa. Koagulopatiasta voidaan puhua, kun hyytymistekijöiden taso on laskenut riittävän alas. (Vikatmaa ym. 2015, 1917.)

Koagulopatia saa alkunsa, kun potilas vuotaa, mutta veri ei hyydy. Koagulopatia voidaan pääosin havaita massiivisissa verenvuodoissa vuotoshokkipotilailla. Potilaalla havaitaan myös poikkeavia löydöksiä hyytymiskokeissa. Hyytymishäiriö voi johtua kudovauriosta, shokista tai veren laimenemisestä eli nesteytyksestä. Hyytymistekijöiden ja verihiutaleiden kulutus voi myös aiheuttaa hyytymishäiriön. (Lehtimäki 2012.) Lisäksi verenvuotoon liittyvä laskenut kudospesuusio sekä hypotermia johtavat elimistön asidoosiin, joka heikentää veren hyytymistekijöiden toimintaa (Zhu, Gui, Zhu & Sun 2015, 209). Leikkauspotilailla kristalloidien antaminen verenvuodon hoidossa laimentaa hyytymistekijöiden pitoisuutta plasmassa, joka altistaa vuotokoagulopatialle. Myös synteettiset kolloidimolekyylit vaikuttavat hyytymiin heikentämällä niiden lujuutta. Vuotokoagulopatiassa hyytymiä ei muodostu normaalisti. (Vikatmaa ym. 2015, 1917.)

Ihmisen kehon normaalilämpö vaihtelee 36–37,5 celsiusasteen välillä. Potilaan lämpötilan ollessa alle 36 celsiusastetta, voidaan potilasta pitää hypotermisenä. Yleisanestesia vaikuttaa elimistön lämmönsäätelyyn hypotalamuksessa, jolloin lämpö jakaantuu elimistössä uudelleen ja elimistö viilenee. Suurin osa lämmöstä haihtuu säteilemällä potilaasta. Hypotermia voi vaikuttaa potilaan leikkauksen lopputulokseen epäedullisesti. Alhainen lämpötila voi aiheuttaa potilaalle hyytymishäiriöitä, jolloin riski verenvuotoon kasvaa. Hypotermia vaikuttaa verenvuotoon, koska potilaan lämmön lasku yhdellä celsiusasteella laskee hyytymistekijöiden toimintaa kymmenellä prosenttiyksiköllä. Hypotermia pitkittää myös anestesia-aineiden vaikutusaikaa. (Hunt 2009, 329; Torossian ym. 2015, 168, 170–171.) Kuviossa 2 kuvataan massiivisen verenvuodon aiheuttama jatkuva ihmisen elimistössä tapahtuvista muutoksista.



KUVIO 2. Massiivisen verenvuodon aiheuttama jatkumo (Reitala 2014, 345)

3.2 Vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivinen anestesiahoitotyö

Leikkauksen aikaisessa potilaan seurannassa anestesiahoitajan tehtäviin kuuluu potilaan vitaalielintoimintojen seuranta. Keskeisimmät seurattavat suureet kaikilla leikkauspotilailla ovat sydänsähkökäyrä, noninvasiivinen verenpaine sekä pulssioksimetri. Yleisanestesiassa potilaalta seurataan lisäksi hengitystiepainetta, -virtausta ja -tilavuutta, hengityskaasuanalyysia, kapnometriaa, anestesian syvyyttä, lihasrelaksaation syvyyttä sekä ruumiinlämpöä. (Karma ym. 2016, 61, 74.) Vuotavalta potilaalta anestesiahoitajan tulee arvioida myös virtsaneritystä. Tuntidiureesin tulee leikkauksessa olla vähintään yksi millilitra kilogrammaa kohden tunnissa. Diureesin arvioinnissa huomioidaan tuntidiureesin lisäksi myös virtsan kokonaismäärä. (Lukkari ym. 2015, 328.)

Verenvuodon seurannassa on tärkeää invasiivinen verenpaineen mittaaminen, sillä noninvasiivisessa mittauksessa virhelukemien määrä kasvaa verenpaineen ollessa erityisen alhaiset. Tällöin potilaalle tulee asettaa valtimokanyyli, jonka kautta mitataan invasiivinen verenpaine. Valtimokanyyli mahdollistaa myös toistuvien valtimoverinäytteiden oton. Valtimokanylointiin on oma kanyyli, jossa ei ole lääkkeenlisäysmahdollisuutta. Anestesiahoitaja kanyloii potilaan anestesiahoitajan avustamana. Yleisin kanylointikohta on arteria radialis eli värttinävaltimo. (Hynynen & Hiekkänen 2014a, 261–262; Lukkari ym. 2015, 171–173.)

Valtimoverinäytteet otetaan kanyylista suljetulla tekniikalla lähimpänä potilasta olevasta kolmitiehanasta tai verinäytteiden ottoon suunnitellun portin kautta. Ennen näytteenottoa tulee kanyylista aspiroida verta, jotta kanyylin huuhtelunestettä ei joudu näytteeseen. Hukkaveren aspiroinnin jälkeen otetaan varsinainen näyte vakuumitekniikkaa käyttäen tai suoraan näytteenottoon tarkoitettuun ruiskuun. (Lukkari ym. 2015, 173–174.) Valtimoverinäytteestä voidaan suorittaa verikaasuanalyysi, jonka avulla pystytään arvioimaan muun muassa potilaan hapettumisen ja ventilaation riittävyttä. Lisäksi verikaasuanalyysistä voidaan tunnistaa respiratorisia ja metabolisia häiriötiloja. Verikaasuanalyysissä luotettavan tuloksen saamiseksi näyte tulee tutkia nopeasti. Luotettavan verikaasuanalyysin saamiseksi näytteestä poistetaan ilmakuplat välittömästi näytteenottamisen jälkeen. Mikäli käytetään hepariiniruiskua, tulee näytteenoton jälkeen hepariini irrottaa ruiskun reunoilta pyörittelemällä ruiskua käsien välissä. (Ilola 2013, 62–63.)

Verikaasuanalyysistä pystytään määrittelemään monia erilaisia elimistön tilaa kuvaavia tutkimuksia (taulukko 1). Tuloksia tulkitessa täytyy huomioida eri tutkimustulosten vaikutus toisiinsa. Esimerkiksi hiilidioksidiosapaineen nousu aiheuttaa pH:n laskua ja lasku puolestaan aiheuttaa pH:n nousua. Tuloksiin vaikuttavat myös muut yksilölliset tekijät. Esimerkiksi happiosapaine alenee potilaan iän mukana. Laktaatti taas puolestaan nousee kehon kärsiessä hapenpuutteesta tai mikäli potilaalla on maksan vajaatoiminta. (Ilola 2013, 63.)

TAULUKKO 1. Verikaasuanalyysin tutkimukset ja viitearvot (Ilola 2013, 63; Fimlab 2016)

Osatutkimus	Kuvaus	Viitearvo
Happamuus (pH)	Elimistön happamuus	7.35 - 7.44
Hiilidioksidiosapaine (pCO₂)	Ventilaation riittävyys	4.5 - 6.0 kPa
Happiosapaine (pO₂)	Elimistön happipitoisuus	10.0 - 14.7 kPa
Standardibikarbonaatti (HCO₃⁻)	Elimistön metabolisen säätelyn tila	22.0 - 27.0 mmol/l
Emäksen yli- tai alimäärä (BE)	Kuinka paljon happoa tai emästä olisi lisättävää, jotta elimistön pH olisi 7,4	-3.0 - +3.0 mmol/l
Laktaatti (Lakt)	Anaerobisen aineenvaihdunnan lopputuote	0,5 - 1,6 mmol/l
HbO₂SaT	Valtimoveren happipitoisuus	> 95%

Verenvuototilanteessa veren hyytymistä voidaan seurata laboratorionkokeilla, joista keskeisimpiä ovat P-TT ja P-APTT. P-TT eli tromboplastiiniaika mittaa K-vitamiinista riippuvien hyytymistekijöiden yhteisvaikutusta. Tromboplastiiniajan viitearvot ovat 70–130 prosenttia. P-APTT-koetta (aktivoitunut partiaalinen tromboplastiiniaika) käytetään yhdessä P-TT-kokeen kanssa hyytymishäiriöiden seulonnassa. P-APTT-kokeen viitearvo on 23–33 sekuntia. Massiivisessa verenvuodossa P-TT on alentunut ja samanaikaisesti P-APTT kohonnut. (Joutsu-Korhonen 2013; Schramko 2013, 354.)

Kyseiset laboratorionkokeet eivät kuitenkaan kuvaa kokonaan potilaan veren hyytymistä. Tämän vuoksi perinteisten verikokeiden lisäksi on kehitetty veren hyytymisen vieritestejä, kuten tromboelastometria ja tromboelastografia. Vieritestit voidaan tehdä leikkausosastolla ja ne voi tehdä leikkaustiimistä kuka tahansa. Vieritestien vastaukset ovat myös nopeammin saatavilla kuin laboratorionkokeiden, esimerkiksi hoitopäätös fibrinogeenin korvaamisesta pystytään tekemään 15 minuutin kuluttua näytteenotosta. Vieritestien käytöllä pystytään tutkimusten mukaan vähentämään verenvuotoa ja verituotteiden siirtoja. Suositusten mukaan vieritestejä tulisi käyttää vuotavan potilaan hoidossa esimerkiksi fibrinogeeniä korvattaessa. Fibrinogeenistä kerrotaan lisää luvussa 3.2.2. (Joutsu-Korhonen 2013; Schramko 2013, 354–357; Ahonen 2015, 24.)

Leikkauksen aikana voidaan joutua laittamaan potilaalle keskuslaskimokanyyli. Keskuslaskimon kanyloinnin aiheita ovat keskuslaskimopaineen mittaaminen sekä pitkäaikainen

neste- tai lääkehoito. Myös elvytystilanteissa lääkkeillä on parempi vaste, kun ne injisoidaan keskuslaskimoon lähelle sydäntä. (Hynynen & Hiekkanen 2014b, 265.) Leikkauksenaikaisen keskuslaskimopaineen mittauksen indikaatioita ovat verenkierron invasiivinen tarkkailu, hypovolemia, yli kuuden yksikön verensiirrot sekä sokkitilanteet. Keskuslaskimopaineen mittauksen avulla pystytään arvioimaan potilaan hydraatioastetta, verivolyymia sekä sydämen suorituskykyä. Keskuslaskimopaineen muutokset kuvaavat potilaan tilaa paremmin kuin kertamittausarvo. Kohonneet arvot voivat viitata potilaan liialliseen nestekuormitukseen, kun taas matalat arvot voivat olla merkki nestevajauksesta. (Lukkari ym. 2014, 175–178.)

Ennen leikkausta potilaalle voidaan laittaa keuhkovaltimokanyyli. Kanyylia suositellaan käytettävän kirurgisissa toimenpiteissä, jos niihin liittyy merkittävää kuolleisuutta. Käyttöaiheita ovat myös merkittävä riski verenvuotoon, nestetasapainon häiriöön tai muihin hemodynaamisiin ongelmiin. Keuhkovaltimokanyylillä pystytään seuraamaan potilaan lämpötilaa, keskuslaskimopainetta (CVP) ja keuhkovaltimopainetta (PAP). Lisäksi saadaan tietoa sydämen minuuttivirtauksesta (CO), sekoittuneen laskimoveren happikyllästeisyydestä (SvO₂) ja keuhkokapillaarien kiilapaineesta (PCWP). (Kallio, Katomaa & Hoikka 2013, 72; Salmenperä & Yli-Hankala 2014, 319; Kaakinen 2015, 124–125.)

Leikkauspotilaan hoidossa tulee huomioida leikkausasennon merkitys. Sydämen laskimopaluu vähenee, jos potilas on leikkausasennossa, jossa suuri osa elimistön verivolyymista kertyy alaraajoihin. Varsinkin hypovoleemisilla potilailla asennon merkitys on suuri. (Rotko 2010, 312.) Vuototilanteissa leikkausasento voidaan vaihtaa Trendelenburgin asentoon, jolloin sydämen laskimopaluu lisääntyy ja verenpaine nousee. Potilaan ollessa Trendelenburgin asennossa tulee huomioida, että hypovolemia saattaa silloin myös jäädä huomaamatta verenpaineen pysyessä normaalina. (Tunturi, Virtanen & Uski 2013, 190–191.)

Potilaan verenvuotoa tarkkaillaan arvioimalla kiertävää veritilavuutta ja tarvetta verenvuodon korvaamiselle (Lukkari ym. 2015, 316). Yllättävänkin vuodon määrä on intraoperatiivisessa vaiheessa helposti mitattavissa, jolloin verenvuodon korvauksessa voidaan käyttää ennalta suunniteltuja kaavoja. Arvio on vaikeampaa, jos potilas on jo ennen leikkausta menettänyt osan verivolyymistaan. (Lund 2016, 140.) Anestesia-

raanhoitaja arvioi myös potilaasta poistuvien nesteiden määrää suhteessa potilaaseen infusoitaviin nesteisiin (Karma ym. 2016, 126).

Verenvuoto heikentää ääreisverenkiertoa, jolloin ihon värin ja lämpötilan seuranta on tärkeää (Lukkari ym. 2015, 317). Lämpötilaa arvioidaan käsin tunnustelemalla tai mittaamalla. Potilaan raajojen ollessa viileät tai kylmät, seurataan lämpörajaa. Lämpörajaa sekä sen siirtymistä havainnoimalla pystytään arvioimaan verenvuodon määrää. Alle 750 millilitran vuodossa lämpöraja on yleensä ranteessa. 750-1500 millilitran vuodossa lämpöraja on kyynärvarressa ja 1500-2000 millilitran vuodossa olkavarressa. Vuodon ollessa yli 2000 millilitraa lämpöraja on vartalolla. (Inkinen & Louhela 2010, 96; Portahan & Sormunen 2014.)

Leikkausvuotoa voidaan arvioida leikkausimulaitteen keräyssäiliöstä. Keräyssäiliössä olevan veren määrän arviointia hankaloittavat esimerkiksi hematoomat sekä huuhteluliukset. Tämän vuoksi yleensä instrumentoituva sairaanhoitaja kertoo anestesiasairaanhoitajalle käytetyn huuhteluliuksen määrän millilitroina. Tällöin anestesiasairaanhoitaja vähentää imulaitteen keräyssäiliön nestemäärästä huuhtelunesteen määrän. (Suomela & Jaskari 2015, 6.)

Verenvuodon määrää arvioidaan imun lisäksi leikkauksessa käytetyistä taitoksista. Taitoksista verenvuodon määrä arvioidaan joko silmämääräisesti tai punnitsemalla taitokset ja vähentämällä siitä taitoksien kuivapaino. Jälkimmäinen keino eli punnitseminen on tarkempi. Silmämääräinen arviointi vaatii kokemusta sekä osaamista sairaanhoitajalta. Verenvuodon määrää arvioitaessa tulee huomioida myös peittelyliinoissa oleva veren määrä. Peittelyliinoissa olevan verenvuodon määrä tulee arvioida silmämääräisesti. Peittelyliinojen lisäksi leikkausverenvuotoa voi olla leikkaussalin lattialla tai lattialla olevissa imuliinoissa. (Suomela & Jaskari 2015, 6.)

Vuodon arviointiin on kehitetty myös potilaan vitaalisuureisiin pohjaavia apuvälineitä. Yksi tällainen apuväline on ATLS-luokitus (taulukko 2). Lyhenne ATLS muodostuu sanoista Advanced Trauma Life Support. ATLS-luokitus on eurooppalainen suositus akuutin verenvuodon määrän arvioinnista. Luokitusta käytettäessä tulee kuitenkin huomioida vamman laatu sekä tyyppivammoihin liittyvä keskimääräinen sisäinen verenvuoto. (Jalonen 2012a, 128.)

TAULUKKO 2. ATLS-luokitus (Rossaint ym. 2016, 7)

	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3	Luokka 4
Vuodon määrä	< 750 ml	750-1000 ml	1500-2000 ml	> 2000ml
Vuodon määrä (veritilavuudesta)	< 15 %	15-30 %	30-50 %	> 40%
Syke	< 100	100-120	120-140	>140
Verenpaine	Normaali	Normaali	Alentunut	Alentunut
Pulssipaine	Normaali tai kohonnut	Alentunut	Alentunut	Alentunut
Hengitystiheys	14-20	20-30	30-40	>35
Virtsaneritys	> 30 ml/h	20-30 ml/h	5-15 ml/h	Vähäinen
Tajunnan taso	Lievästi ahdistunut	Hieman ahdistunut	Ahdistunut, sekava	Sekava, velto
Vuodon korvaus	Kristalloidi	Kristalloidi	Kristalloidi ja verituotteet	Kristalloidi ja verituotteet

3.2.1 Vuotavan leikkauspotilaan nestehoito ja verensiirto

Leikkauksen aikana potilaan nestetasapaino huomioidaan huolehtimalla nesteiden perustarpeesta ja korvaamalla ylimääräiset nesteiden menetykset (Lukkari ym. 2015, 316). Nestehoidon ajoitus suhteessa nesteen tarpeeseen pyritään saamaan samanaikaiseksi tai hieman jäljessä olevaksi, koska liian aikainen nestehoito johtaa kudosturvotuksiin. Liiallinen kristalloidien antaminen vaurioittaa verisuonen endoteelin pinnan solukalvoa ja pahentaa kudosturvotusta. Myöhässä aloitettu nestehoito puolestaan aiheuttaa verenkiertovajasta ja muiden elintoimintojen ongelmia, kuten munuaisten toiminnan heikkenemistä. Munuaisten toiminnan heikkeneminen näkyy esimerkiksi oliguriana eli vähävirtsaisuutena. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 56–57; Tiainen 2015, 15.)

Verenvuodon hoito perustuu kolmikantaan, joka koostuu menetetyn verivolyymin korvaamisesta, veren hapenkuljetuskyvyn palauttamisesta ja veren hyytymisjärjestelmän vajauksen korjaamisesta (Jalonen 2012c, 130). Verenvuodon hoidossa on huomioitava potilaiden yksilölliset erot sopeutua veritilavuuden ja hapenkuljetuskyvyn muutoksiin. Erot eivät yleensä tule esiin heti vuototilanteessa, vaan vasta vuototilanteen jälkeisessä toipumisessa. Hoidon tavoitteena on välttää suuria muutoksia verivolyymissa, koska hypovolemian lisäksi myös hypervolemia on haitallista potilaalle. (Hiippala 2013, 332–333.) Hypervolemiaa tulee välttää, sillä liiallinen nesteenanto leikkauksen aikana johtaa nesteen siirtymiseen soluvälitilaan. Tämä lisää keuhkoödeeman ja infektioiden riskiä.

(Saarnio & Alahuhta 2016, 220.) Periaatteet verenmenetyksen korvaamiseen löytyy taulukosta 3.

TAULUKKO 3. Periaatteet verenmenetyksen korvaamiseen (Leppikangas & Järvelä 2014, 340–342; Salomäki 2014, 335)

Käytetty liuos	Perusteet käytölle
Fysiologinen NaCl-liuos, Ringerin liuos, Plasmalyte®	Voidaan käyttää pelkästään, jos verenvuodon määrä on alle 20-25 % koko verivolyymistä.
Hypertoninen liuos	Massiiviset verenvuodot, vaikutus lyhytaikainen
Kolloidiliuokset	Suuret verenvuodot, verivolyymien varmistus
Punasoluvalmiste	Hapenkuljetuskyvyn ja hyytymisen varmistus, hemoglobiinitavoite vuotavalla potilaalla 70-90 g/l, matala BE (emäksen yli- tai alimäärä) valtimoverinäytteessä.
Octaplas®	Verenmenetys ylittää yhden verivolyymien
Kestotrombosyyttivalmiste	Trombosyyttitason ylläpitäminen

Nestehoidossa käytettävät kristalloidiliuokset tarkoittavat fysiologista eli 0,9 prosentista natriumkloridiliuosta, hypo- ja hypertonisia natriumkloridiliuosta sekä Ringerin liuosta. Kolloidiliuoksia ovat albumiini, gelatiini ja hydroksietyylitärkkelysliuokset. (Tunturi 2013i, 150–151; Tunturi 2013j, 151.) Jos potilaan punasolujen massa on normaalialueella ennen leikkausta, voidaan 25 prosentin verenvuoto korvata pelkästään kristalloidiliuoksilla. Näin tehdään etenkin, jos leikkaus on elektiivinen ja potilaan verivolyymi pyritään pitämään samana. Hoito aloitetaan usein Ringerin liuoksella tai fysiologisella natriumkloridiliuoksella. Fysiologisen natriumkloridiliuoksen käyttö on saanut osakseen kritiikkiä sen riskeistä potilaalle. (Salomäki 2014, 335.) Runsas fysiologisen natriumkloridiliuoksen käyttö johtaa hyperkloremiaan, joka voi aiheuttaa potilaalle asidoosin sekä akuutin munuaisvaurion (Barker 2015, 113–114). Sekä Ringerin liuos että fysiologinen natriumkloridiliuos jakaantuvat nopeasti soluvälitilaan, jolloin verenkiertoon jää vain 20 prosenttia annetusta nesteestä. Käytössä on lisäksi Plasmalyte®-liuos, joka on kehitelty Ringerin liuoksesta. (Salomäki 2014, 335.) Plasmalyte®-liuos jäljittelee veren plasmaa. Liuoksessa on vähemmän kloridia kuin Ringerin liuoksessa tai fysiologisessa natriumkloridiliuoksessa eikä se sisällä kalsiumia kuten Ringerin liuos. Plasmalyte®-liuoksen on todettu aiheuttavan vähemmän happo-emästasapainon häiriöitä kuin fysiologisen natriumkloridiliuoksen. (Barker 2015, 112, 116.)

Kolloidiliuokset ovat kalliimpia kuin kristalloidit ja ne voivat aiheuttaa yliherkkyysoireita. Kolloidiliuoksien etu verrattuna kristalloideihin on niiden parempi pysyvyys suonensisäisessä tilassa. Tämän vuoksi kolloideilla on suurempi volyymivaikutus suhteessa infusoituun nestemäärään. (Junttila 2012, 125.) Kolloideihin kuuluva albumiini on ihmisperäinen kolloidi. Ihmisperäisen valmisteen vuoksi albumiinia annettaessa valmisteen nimi ja eränumero kirjataan potilastietojärjestelmään. (Tunturi 2013j, 150.) Albumiinin lisäksi on kehitetty synteettisiä kolloideja, kuten hydroksietyylitärkkelys (HES) ja rustosta valmistettu gelatiini (Salomäki 2014, 336).

Kolloidien käytöstä kertova kirjallisuus ja tutkimustulokset ovat ristiriitaisia (Salomäki 2014, 336). Tutkimusten mukaan albumiinin ja gelatiinin käytön ei katsota parantavan potilaiden ennustetta kristalloidien antoon verrattuna. HES-valmisteisiin liittyvien tutkimusten osalta näyttö on vahvaa. HES-valmisteita ei suositella käytettäväksi kriittisesti sairailta potilailta lisääntyneen kuolleisuuden riskin takia. (Perel, Roberts & Ker 2013, 7; Perner ym. 2015, 277-278.) Kuolleisuuden lisäksi HES-valmisteet lisäävät myös munuaisvaurion riskiä. Tämän takia lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus FIMEA on rajannut HES-valmisteiden käyttöä. HES-valmisteiden käyttö on perusteltua vain akuutin verenvuodon hoidossa, kun kristalloidit yksinään eivät riitä. Hoito saa kestää enintään 24 tuntia. (Salomäki 2014, 335.)

Keskivaikean verenvuodon korvaaminen suoritetaan kuten lievienkin vuotojen korvaaminen, mutta lisäksi käytetään punasolusiirtoja hemoglobiinipitoisuuden suurentamiseen. Vaikeissa verenvuodoissa vuotoa korvataan punasoluilla, kristalloideilla ja synteettisillä kolloideilla. Tämän lisäksi vaikeissa verenvuodoissa huomioidaan veren hyytymistekijöiden korvaus jääplasmalla sekä verihiutaleiden korvaus trombosyyttitiiviteillä. Yhdessä trombosyyttipussissa on neljä yksikköä trombosyyttejä eli neljän eri luovuttajan verihiutaleet. Trombosyyttipussin tilavuus on noin 220 millilitraa valmisteesta riippuen. (Lehtimäki 2012; Lukkari ym. 2015, 318; Suomen Punainen Risti 2016, 31–34.)

Yhden luovuttajan jääplasmavalmisteen sijaan Suomessa käytetään Octaplas[®]-lääkevalmistetta. Yksi erä valmistetta on tehty yhdistämällä 630-1520 luovuttajan plasmaa. Nykyinen jääplasmavalmiste on virusturvallinen ja hyytymistekijäpitoisuuksien osalta tasalaatuisempi kuin aikaisemmin käytetty jääplasma. Valmisteen käytössä ei ole myöskään kuvattu yhtään verensiirtoon liittyvää akuuttia keuhkovauriota. (Ahonen

2015, 24.) Jääplasman sitraatti sitoo veren kalsiumia, joka voi aiheuttaa hypokalsemian. Hypokalsemia voi aiheuttaa verenpaineen laskua. Hypokalsemian ehkäisystä kerrotaan lisää luvussa 3.2.2. Punasolujen nopea antaminen puolestaan altistaa hyperkalemialle, joka voi aiheuttaa sydänperäisiä oireita, kuten rytmihäiriöitä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 172, 205; Lehtimäki 2012.)

Massiiviverenvuodolle tai –siirrolle ei ole yhtä kansainvälisesti sovittua määritelmää (Irita 2011, 152). Poikajärvi (2013b, 310) määrittelee massiiviseksi verenvuodoksi tilanteen, jossa potilas menettää lyhyessä ajassa vähintään koko verivolyyminsa. Hunt määrittelee teoksessa *Practical Transfusion Medicine* (2009, 327) massiiviverenvuodoksi potilaan koko verivolyymin korvautumisen alle 24 tunnin aikana. Tarkemmin massiivisen verenvuodon on määritellyt Reitala (2014, 345), jonka mukaan massiivisesta verenvuodosta voidaan puhua, kun vuodon korvaamiseen tarvitaan enemmän kuin kymmenen punasoluyksikköä 24 tunnin kuluessa vuodon alkamisesta tai ennen potilaan menehtymistä. Massiiviseen verensiirtoon kuuluu lisäksi nesteiden ja verituotteiden antaminen potilaalle ylipaineella verenkierron ylläpitämiseksi (Poikajärvi 2013b, 310).

Suomessa massiivisia verenvuotoja hoitavissa sairaaloissa on tehty protokollia, jotka pyrkivät mahdollisimman paljon kokoverta muistuttavaan verensiirtoon niin nopeasti kuin mahdollista. Protokolla käynnistetään sairaalassa olevan potilaan kohdalla silloin, kun potilaalla todetaan massiivinen verenvuoto. Käynnistäminen voidaan tehdä myös silloin, kun vuoto on todennäköinen. Kun protokolla on käynnistetty, verikeskus tuottaa verituotteita tietyissä suhteissa niin kauan, kunnes massiivisen verenvuodon hoitoprotokollan lopettamiskäsky annetaan. Lopettamiskäsky annetaan, kun massiivinen vuoto on loppunut tai potilaan hoito on lopetettu. Käskyn protokollan lopettamisesta tekee hoitava anestesialääkäri. (Hakala 2013, 342; Reitala 2014, 345–346.)

Eräässä suomalaisessa yliopistollisessa sairaalassa protokollan mukainen verituotepaketti emergency transfusion package eli ETP sisältää verituotteita suhteessa 1:1:1. Taulukossa 4 esitellään edellä mainitun yliopistosairaalan massiivisessä verenvuodossa käyttämä verituotteiden hoitoprotokolla. Paketissa on neljä punasolu- ja jääplasmayksikköä sekä neljän eri luovuttajan trombosyyttitiivisteet. Kyseisen verituotepaketin tilavuus on noin 2200 millilitraa. (Reitala 2014, 345–346.) Massiivisen verensiirron protokolla on sairaalakohtainen ja muodostuu tyypillisten potilastapauksien sekä sairaalan resurssien pohjalta (Poikajärvi 2013b, 310).

TAULUKKO 4. Esimerkki massiivisen verenvuodon hoitoprotokollassa käytettävästä verituotepaketista (Reitala 2014, 346)

ETP	Verituotepaketin sisältö
Aloituspaketti	4 O Rh D -negatiivista punasoluyksikköä 2 AB-veriryhmän jääplasmayksikköä
2. paketti	4 O Rh D -negatiivista punasoluyksikköä 4 AB-veriryhmän jääplasmayksikköä 4 O Rh D -positiivista trombosyytiyksikköä
3. paketti	4 punasoluyksikköä potilaan veriryhmän mukaan 4 jääplasmayksikköä potilaan veriryhmän mukaan 4 O Rh D -positiivista trombosyytiyksikköä
4. paketti	4 punasoluyksikköä potilaan veriryhmän mukaan 4 jääplasmayksikköä potilaan veriryhmän mukaan 4 trombosyytiyksikköä potilaan veriryhmän mukaan

Elektiivisissä leikkauksissa, joissa suuri verenvuoto on mahdollista tai todennäköistä, tulisi tehdä yksilöllinen hoitosuunnitelma potilaalle verituotteiden käyttöön. Hoitosuunnitelmassa huomioidaan potilaan arvioitu veritilavuus, hapenkuljetuskyky, hyytyminen ja siihen vaikuttavat lääkkeet sekä potilaan perusterveydentila. (Hiippala 2013, 332–333.) Verensiirtoihin tulisi varautua tilaamalla sopivuustutkimukset sekä verivalmisteet hyvissä ajoin. Häätötilanteissa verensiirtotutkimukset voi ottaa yksi henkilö yhdestä verinäytteestä lääkärin luvalla. Tällöin näytettä otettaessa kahden henkilön tulee tarkistaa potilaan henkilöllisyys. Sopivuuskokeen tulosta ei kuitenkaan ehditä odottamaan, joten verensiirto aloitetaan O Rh D –negatiivisilla punasoluilla, kunnes potilaan veriryhmä on määritetty. O Rh D –positiivisia punasoluja voidaan käyttää, jos O Rh D –negatiivisia punasoluja ei ole saatavilla ja ennestään tiedetään potilaan olevan Rh D –positiivinen. (Suomen Punainen Risti 2016, 9, 47.)

Mikäli potilaalla on todettu yksi tai useampi punasoluvasta-aine, verensiirroissa käytetään fenotyypitettyjä punasoluja. Verikeskuksen tulee ilmoittaa hoitoyksikköön viipymättä, mikäli on tiedossa että potilaalle tulee siirtää fenotyypitettyjä punasoluja. Henkeä uhkaavissa verenvuodoissa fenotyypivaatimusta ei kuitenkaan aina voida huomioida. Verensiirtojen yhteydessä tulee aina huomioida myös mahdollisuus verensiirtoon liittyvän haittavaikutuksen syntyyn. Haittavaikutuksia ovat muun muassa kuume- ja allergia-reaktiot, hemolyysi, verenkierron ylikuormitus sekä akuutti keuhkovaurio. (Suomen Punainen Risti 2016, 22, 47, 54–56.)

Verensiirron yhteydessä tulee huomioida eri liuosten sopivuus infusoimiseen samaan aikaan verituotteiden kanssa. Verivalmisteiden kanssa voi infusoida vain kristalloideja, jotka eivät sisällä kalsiumia ja ovat isotonisia. Fysiologista natriumkloridiliuosta voi infusoida samasta kanyylista kuin verituotteita. Hypo- tai hypertonista natriumkloridiliuosta ei tule infusoida samasta kanyylista, sillä hypertoniset liuokset voivat hemolysoida punasoluja. Ringer-liuoksen infusoiminen saman kanyylin kautta voi aiheuttaa verituotteen hyytymisen. Sokeri- ja ravintoliuokset voivat aiheuttaa punasolujen hemolyyysin tai aiheuttaa yhdessä verituotteen kanssa kanyylin tai nesteensiirtoletkuston tukkeutumisen. Verituotteisiin ei tule lisätä mitään lääkkeitä, koska ne voivat aiheuttaa verituotteen solujen vaurioitumisen. (Suomen Punainen Risti 2016, 42.)

3.2.2 Vuotavan leikkauspotilaan lääkehoito

Nestehoito ja riittävä verivolyymin ylläpito on ensisijaista, kun potilas on hypovoleeminen (Varpula 2014c, 972). Nestehoidon ja riittävän verivolyymin ylläpidon lisäksi potilaan veren hyytymistä voidaan vahvistaa lääkinnällisin keinoin. Potilaalle voidaan antaa leikkauksen aikana kaikkia laskimonsisäisiksi tarkoitettuja lääkkeitä, mikäli tilanteessa tarvitaan verenkierron tukihoidoa. Vuotavan leikkauspotilaan hoidossa käytetyt lääkkeet ovat esitelty taulukossa 5. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 288; Poikajärvi 2013b, 312.)

Jos nesteytys ja verivolyymin ylläpito ei nosta verenpainetta tarpeeksi, aloitetaan vasopressorihoito. Ensisijainen vasopressori on noradrenaliini, joka aiheuttaa verisuonten supistumisen ja nostaa täten verenpainetta. Noradrenaliinia suositellaan käytettäväksi silloin, kun nestehoidolla ei ole toivottavaa vastetta potilaan valtimoverenpaineeseen. Noradrenaliinia annostellaan 0,02 mikrogrammaa yhtä kilogrammaa kohden minuutissa vasteen mukaan. (Varpula 2014c, 972–973; Gupta ym. 2017, 4–7.)

Traneksaamihappoa käytetään verenvuodon estoon ja hoitoon, mutta sitä ei voida antaa samaan aikaan verivalmisteiden kanssa. Traneksaamihappo lisää hyytymisriskiä sekä taipumusta. Protrombiinikompleksi koostuu erilaisista ihmisen veren hyytymistekijöistä, jotka ovat riippuvaisia K-vitamiinista. Siksi protrombiinikompleksilla voidaan kumota esimerkiksi varfariinin vaikutus nopeasti. (Tunturi 2013a, 130; Tunturi 2013c, 131.) Vuototilanteessa potilaalle voi kehittyä hypokalsemia. Hypokalsemian hoidossa

käytetään kalsiumglukonaattia. Yli yhden verivolyymin verenvuodoissa tulee huomioida magnesiumin korvaus. Magnesiumia korvataan potilaan laboratoriomääritysten perusteella. (Poikajärvi 2013b, 312.)

TAULUKKO 5. Lääkkeet verenvuodon hoidossa, niiden käyttöaiheet ja annostus (Gupta ym. 2017, 3; Tunturi 2013a, 130; Poikajärvi 2013b, 310–312; Tunturi 2013c, 131; Tunturi 2013h, 134–135; Varpula 2014c, 974)

Lääkeaine	Käyttöaihe	Annostus	Huomioitavaa
Noradrenaliini	Verenpaineen ylläpito	0,02 mikrogrammaa/kg /min	Voi aiheuttaa liiallisen verisuonten supistumisen.
Traneksaami-happo	Verenvuodon esto ja hoito	500-1000 mg, annoksia korkeintaan neljä vuorokaudessa	Annosteltava kymmenen minuutin aikana laskimoon. Ei saa annostella yhdessä verituotteiden tai penisilliinin kanssa.
Magnesium	Magnesiumin korvaus yli yhden verivolyymin verenvuodoissa	10 mmol	
Kalsiumglukonaatti	Hypokalsemian ehkäisy	1 g jokaista 4-6 Octaplas®-yksikköä kohden	
Protrombini-kompleksi	Varfariinin vaikutuksen kumoaminen	Annos riippuu potilaan INR-arvosta	Annostelu laskimoon 2 ml/min.

Verenvuotoa voidaan hoitaa myös erityisvalmisteilla, kuten hyytymistekijöillä (taulukko 6). Fibrinogeeni on veriplasmassa oleva valkuaisaine, jota on määrällisesti eniten ja joka aiheuttaa veren hyytymisreaktion. Lääkeainetta käytetään etenkin massiivisen verenvuodon hoidossa. Leikkaussalissa käytettävä fibrinogeeni sisältää ihmisen fibrinogeenia kuiva-aineena, joka sekoitetaan steriiliin veteen. Kuiva-aine käy kaikille veriryhmästä riippumatta. Fibrinogeeniä voidaan annostella suoraan infuusiopullostasta tai ruiskupumppua käyttäen. (Tunturi 2013b, 130–131; Ahonen 2015, 24.)

Hyytymistekijä VIII on käytössä A-hemofiliaa sairastavilla potilaille verenvuodon ehkäisyssä ja hoidossa. Lääkkeen annostus määräytyy potilaan tilan, verenvuodon sijainnin ja hyytymistekijän puutoksen vaikeusasteen mukaan. Hyytymistekijä VIII sisältää ihmisen hyytymistekijä VIII kuiva-aineen muodossa, joka liuotetaan steriiliin veteen. (Tunturi 2013d, 131–132.)

Massiivisen verenvuodon hoidossa käytetään myös von Willebrandin tekijän ja hyytymistekijä VIII:n yhdistelmävalmisteita. Hyytymistekijä XIII on erityislupavalmiste ja sitä käytetään verenvuotojen ennaltaehkäisyssä sekä verenvuototaipumusten ja haavojen hoidossa. Hyytymistekijä VIIa:ta käytetään massiivisen verenvuodon hoitoon ja potilaille, joilla on synnynnäinen hemofilia tai erinäisten hyytymistekijöiden puutos. Hyytymistekijä voi aiheuttaa potilaalle verisuonitukoksia ja suonensisäisiä hyytymishäiriöitä. (Tunturi 2013e, 132; Tunturi 2013f, 132–133; Tunturi 2013g, 132–133.)

Hyytymistekijä VIIa:ta annetaan harkitusti toistettuja annoksia massiivisessa verenvuodossa. Tärkeintä on korjata perusasiat, kuten hypotermia ja asidoosi, ja antaa sitten vasta VIIa-valmistetta. Valmistetta voidaan kuitenkin antaa poikkeuksellisesti hätäensiapuna verenvuodon rajoittamiseksi. (Ahonen & Hiippala 2011, 132–134.)

TAULUKKO 6. Erityisvalmisteet verenvuodon hoidossa, niiden käyttöaiheet sekä annostus (Ahonen & Hiippala 2011, 132–134; Poikajärvi 2013b, 310–312; Tunturi 2013c, 131; Tunturi 2013d, 132; Tunturi 2013e, 132; Tunturi 2013f, 133; Tunturi 2013g, 133; Ahonen 2015, 24)

Lääkeaine	Käyttöaihe	Annostus	Huomioitavaa
Fibrinogeeni	Massiivisen verenvuodon hoito	1-2 g, vaikeissa verenvuodoissa 4-8 g	Liuottaminen tulee tehdä rauhallisesti, sillä lääkeaine vaahtoa herkästi. Annostelu hitaasti laskimoon (5 ml/min).
Hyytymistekijä VIII	A-hemofiliaa sairastavat potilaat	Annos määräytyy yksilöllisesti	Annostelu laskimoon 2-3 ml/min.
von Willebrandin tekijä ja hyytymistekijä VIII	Massiivisen verenvuodon hoito	Kerta-annos 1000 KY	Annetaan yhdessä trombosyyttisiirron kanssa.
Hyytymistekijä XIII	Verenvuotojen ennaltaehkäisy ja hoito	Vähintään 20 ml kunnes verenvuoto loppuu, jos hyytymistekijän määritystä ei saada, annetaan lääkeainetta 1250 KY verenvuodon ylitäessä 4000-5000 ml	Valmisteella erityislupa.
Hyytymistekijä VIIa	Erittäin vaikea, massiivinen verenvuoto	Potilaan painon mukaan	Annostelu 2-5 minuutin kerta-annoksena laskimoon.

3.2.3 Vuotavan leikkauspotilaan hoidossa käytettävä välineistö

Vuotavan leikkauspotilaan hoidossa on tärkeää ylläpitää potilaan normaalilämpöä. Lieväkin hypotermia lisää verenvuodon riskiä. Tästä syystä hypotermia lisää annettavien verituotteiden määrää sekä potilaiden kuolleisuutta. (Kozek-Langenecker ym. 2013, 305; Rossaint ym. 2016, 18.) Potilaalle siirrettävät nesteet tulee lämmittää 37 celsiusasteeseen, sillä suuret neste- ja verimäärät nopeasti siirrettyinä voivat laskea potilaan ruumiinlämpöä huomattavasti (Rautava-Nurmi ym. 2010, 118; Kokki 2013, 142).

Nesteenlämmittimissä on erilaisia toimintamekanismeja. Yleisimmin käytössä on lämmitin, jonka ympärille nesteensiirtoletkusto kierretään sekä lämmitin, jossa nesteensiirtoletkusto kulkee paksun lämmitysletkun sisällä. Nesteitä voidaan säilyttää myös lämpökaapeissa, joiden lämpötilaa pystytään säätämään. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 118.) Neste- ja verensiirroissa tulisi käyttää nesteenlämmittimiä, joissa on hälytysjärjestelmä, joka reagoi liian korkeaan lämpötilaan. Laitteiden ylikuumentuminen vaarantaa potilasturvallisuuden ja voi aiheuttaa esimerkiksi palovammoja. Lisäksi potilaan liiallinen lämmittäminen altistaa hypertermialle. Hypertermia voi aiheuttaa potilaalle anestesian aikana hengitys- ja ventilaatiovaikeuksia sekä rytmihäiriöitä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 118; Lukkari ym. 2015, 327.)

Leikkauspotilaan lämpötilaa voidaan ylläpitää lämpöpuhallinpeitteillä, lämpöpatjalla ja lämpökatoksella. Potilaan lämmittämiseksi leikkaussalin lämpötilaa voidaan myös joissakin tilanteissa nostaa. Ihanteellinen leikkaussalin lämpötila on 21-24 celsiusastetta. (Karma ym. 2016, 131–132.) Nesteiden lämmitys yhdistettynä lämpöilmapuhaltimeen toimivat tehokkaina normaalilämmön ylläpitäjinä leikkauksen aikana (Joanna Briggs Institute 2010).

Nopean nesteytyksen tai verensiirron aikaansaamiseksi nestelinjan painetta on nostettava nopeasti. Nestelinjan paineen nosto toteutetaan painemansetilla, joka asetetaan infuusiopussin ympärille. Ylipainemansettiin pumpataan 150-200 elohopeamillimetrin paine samalla tavalla kuin manuaaliseen verenpainemittariin. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 119.) Hoidossa voidaan käyttää myös automaattista nesteensiirtolaitetta, joka siirtää potilaaseen tuhat millilitraa lämmitettyä nestettä minuutissa (Karma ym. 2016, 160).

Verensiirrot eivät ole täysin riskittömiä sekä verituotteiden saatavuus on rajallista. Tämän vuoksi on tärkeää ehkäistä verensiirtoja ennalta sekä erilaisilla verensäästömenetelmillä. Verensäästömenetelmistä veripesukone eli autotransfuusiolaite on paljon käytetty menetelmä. (Vikatmaa ym. 2015, 1918–1919.) Veripesukone imee vuotaneen veren leikkausalueelta, jonka jälkeen laite antikoaguloi veren heparinisoidun fysiologisen natriumkloridiliuoksen avulla. Veri kerätään säiliöön, jossa tapahtuu veren pesu sekä suodatus. Pesu ja suodatus poistavat verestä vapaan hemoglobiinin, plasman, verihiutalet, valkosolut ja hepariinin. Erottelun jälkeen punasolut sekoittuvat fysiologiseen natriumkloridiliuokseen. Kyseinen tiiviste tulee siirtää potilaalle kuuden tunnin kuluessa.

(Ashworth & Klein 2010, 401–402.) Autotransfuusiolaitteen etuihin kuuluvat nopea potilaan omien punasolujen palautus ja kustannustehokkuus. Laitteen avulla kierrätetty veri ei tuota verensiirtoreaktiota eikä potilaalla ole riskiä saada veriteitse leviävää sairautta. (Lehtimäki 2012; Medtronic, 3.) Autotransfuusiolaitteen tuottaman tiivisteen laatuun vaikuttavat mutkat letkustoissa, liian suuri imupaine, järjestelmän kuumeneminen sekä fysiologisen natriumkloridiliuoksen liian suuri tai pieni virtausnopeus. (Lehtimäki 2012.)

Veripesukonetta tulisi harkita aina, kun leikkauksessa on odotettavissa yli tuhannen millilitran verenvuoto tai jos potilas kieltäytyy allogeenisestä verensiirrosta. Laitetta voidaan käyttää syöpäleikkauksissa, mutta tällöin on suositeltua käyttää laitteen yhteydessä suodatinta. Ehdottomina kontraindikaatioina pidetään potilaan kieltäytymistä sekä tekijöitä, jotka aiheuttavat punasolujen hemolyysin eli hajoamisen. Hemolyysiä esiintyy, kun veri sekoittuu esimerkiksi hypotonisten nesteiden tai alkoholin kanssa. Tuhoutuneiden punasolujen infusointi potilaalle voi aiheuttaa kohde-elinvaurion. Laittevalmistajan ohjeisiin, esimerkiksi käytön vasta-aiheisiin, tulee kuitenkin perehtyä ennen laitteen käyttöä. (Ashworth & Klein 2010, 401; Esper & Waters 2011, 140; Medtronic, 5.)

3.3 Laadukas verkko-oppimateriaali

Vainionpään (2006) mukaan oppimateriaaleiksi voidaan nimittää kaikkia niitä materiaaleja, joita opiskelija käyttää oppimisprosessin aikana. Oppimateriaaleja ovat muun muassa oppikirjat, opettajan materiaalit, videot ja digitaaliset materiaalit. Digitaalisia materiaaleja, kuten verkko-oppimateriaaleja, voidaan käyttää osana lähiopetusta tai tukimateriaalina itsenäisesti tapahtuvaan opiskeluun. (Vainionpää 2006, 81–84; Keränen & Penttinen 2007, 19.) Oppimateriaalissa tulee ilmaista millaiseen käyttöön se on suunniteltu, esimerkiksi itsenäiseen opiskeluun tai ohjattuun luokkahuonetyöskentelyyn (Högman 2006, 15).

Opiskelijoiden mielestä tavallisesta opiskelusta poikkeava toiminta tuo vaihtelua opiskeluun ja on sen vuoksi kiinnostavaa ainakin hetken. Oppimisen kannalta tärkeää olisi kuitenkin saada säilytettyä opiskelijan motivaatio alun innostumisen jälkeenkin. (Tapio-la & Veermans 2012, 74.) Verkkomateriaali tukee oppimista ja motivoitumista antamal-

la opiskelijalle itsenäisiä haasteita ja tekemällä oppimisen näkyväksi sekä tietoiseksi (Högman 2006, 14–15).

Opetushallituksen työryhmä on määritellyt verkko-oppimateriaaleille laatukriteerit, joita voidaan käyttää tarkistuslistan tapaan verkko-oppimateriaalia laadittaessa. Laatukriteerit on esitelty taulukossa 7. Laatukriteereissä nostetaan esille muun muassa verkko-oppimateriaalin tiedon oikeellisuus, käytön helppous ja oppimateriaalin huolellinen viimeistely. (Högman 2006, 14–26.)

TAULUKKO 7. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit (Högman 2006, 14–24)

Laatukriteeri	Selite
Pedagoginen laatu	Oppimateriaali soveltuu opetuskäyttöön.
Käytettävyys	Oppimateriaalin käyttö on sujuvaa ja helppoa.
Esteettömyys	Oppimateriaali on erilaisten ihmisten käytettävissä riippumatta heidän fyysisistä, psyykkisistä tai sosiaalisista ominaisuuksista.
Tuotannon laatu	Oppimateriaali on toteutettu hallitusti tavoitteet huomioiden.

Verkko-oppimateriaalin käytettävyyttä lisäävät sisällön ja oppimisalustan yhteensopi- vuus, olennaisen tiedon helppo löytäminen sekä materiaalin jako sopivan kokoisiin osiin. Verkko-oppimateriaalin esteettömyyttä lisääviä asioita ovat muun muassa tekstin ja taustan riittävä kontrasti, jolloin teksti on luettavissa myös normaalia heikommalla näöllä. Lisäksi videoissa tulisi olla tekstitys, jolloin tiedon omaksuminen ei ole kuulo- aistista riippuvaista. Verkko-oppimateriaaleissa esteettömyyden tavoitteita joudutaan usein rajaamaan, koska täysin esteettömän materiaalin tekeminen verkossa on haasta- vaa. Oppimateriaalista tulisi kuitenkin tehdä sellainen, jossa haitat ja ongelmat ovat mahdollisimman pieniä. (Högman 2006, 18–21.)

Tuotannon laatua lisääviä tekijöitä ovat oppimateriaalin suunnitelmallinen toteuttami- nen ja kohderyhmän edustajien suorittama verkko-oppimateriaalin testaus. Laatuun vai- kuttaa oppimateriaalin sisällön tarkastus ja viimeistely ennen sen julkaisua. (Högman 2006, 25–26.) Laadukas verkko-oppimateriaali on teknisesti toimiva ja sitä voidaan käyttää joustavasti opiskelijan tarpeiden mukaan. Lisäksi verkko-oppimateriaali aktivoi oppijan omaa ajattelua ja keskittyy opiskeltavan aiheen ydinasioihin. (Ilomäki 2012, 11.) Kun opittavat asiat ovat hyvin sisäistettyjä ja jäsentyneempiä, sitä helpommin ne

muistetaan ja hallitaan tehtävissä, jotka vaativat kykyä soveltaa opittuja asioita (Engeström 1984, 36).

Opinnäytetyön tuotos toteutetaan Tabula-kurssina. Tabula on Moodle-pohjainen oppimisolusta. Moodle on yksi eniten käytetyistä avoimen lähdekoodin verkko-oppimisolustoista. Moodle mahdollistaa verkkosivun luomisen kurssille, jonne pääsevät vain siihen ilmoittautuneet ja ilmoitetut opiskelijat. (Costa, Alvelos & Teixeira 2012, 335–336.)

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyö on tuotokseen painottuva opinnäytetyö, jonka tuotos on verkko-oppimateriaali. Opinnäytetyön tuotos tehdään opinnäytetyön teoreettisten lähtökohtien pohjalta. Teoreettiset lähtökohdat tuotettiin ennen tuotoksen eli Tabula-kurssin tekemistä.

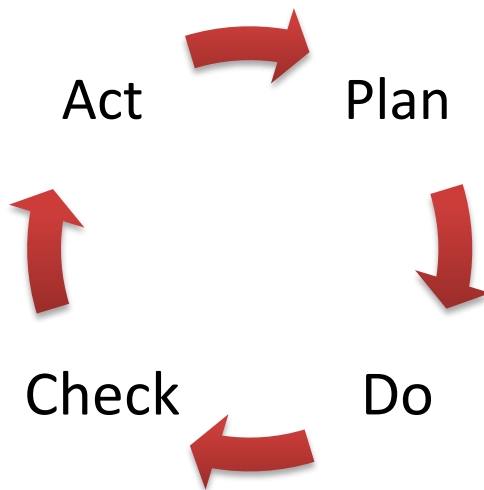
4.1 Tuotokseen painottuva opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on käytännönläheinen työ, jonka tarkoituksena on jonkin toiminnan ohjeistaminen, järjestäminen tai järjeistämisen. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu käytännön toiminnasta sekä sen raportoinnista. Opinnäytetyön käytännön toimintana eli produktina voi olla esimerkiksi perehdyttämisoas, konferenssi, näyttely tai kirja. (Vilka & Airaksinen 2003, 9; Jääskeläinen 2005, 62–63.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkimuskäytäntöjä käytetään väljemmin kuin tutkimuksellisessa opinnäytetyössä. Tietoa haetaan erilaisista lähdemateriaaleista opinnäytetyön viitekehysten luomiseksi. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on osoittaa, että opiskelija pystyy yhdistämään ammatillisen teoreettisen tiedon käytäntöön sekä kykenee pohtimaan kriittisesti käytännön ratkaisuja. (Vilka & Airaksinen 2003, 42, 57.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tehdään toimintasuunnitelma, jotta opinnäytetyön idea ja tavoitteet ovat tiedostettuja, harkittuja sekä perusteltuja. Toimintasuunnitelma vastaa kysymyksiin mitä, miten ja miksi tehdään. Tärkeää on, että aluksi on selvitetty kohderyhmä ja opinnäytetyön tarpeellisuus kohderyhmässä, koska toiminnallisenkin opinnäytetyön on luotava alalle jotain uutta. Toiminnallisen opinnäytetyön raportista käy ilmi mitä, miksi ja miten on tehty. Raportissa kerrotaan myös millainen opinnäytetyön työprosessi on ollut sekä millaisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin on päädytty. Raportin avulla lukija voi päätellä, miten opinnäytetyö on onnistunut. (Vilka & Airaksinen 2003, 26–27, 65.)

Jatkuvan kehittämisen apuna voidaan käyttää Demingin laatuympyrää eli PDCA-sykliä (kuvio 3). PDCA on lyhenne laatuympyrän neljästä eri vaiheesta, jotka ovat plan, do, check ja act. Ensimmäinen vaihe eli plan-vaihe tarkoittaa toiminnan suunnitteluvaihetta, jolloin määritellään toiminnan sisältö. Toisena vaiheena on do-vaihe, jolloin suunnitelman tehokkuutta testataan. Vaiheelle on tyypillistä havaita suunnitelman korjaustarpeita. Check- eli tarkistusvaihe on kolmas vaihe, jolloin määritellään havaittujen poikkeamien määrät sekä syyt. Tarkistusvaiheessa luodaan myös käytännönläheisiä kehittämistoimenpiteitä. Viimeisenä vaiheena syklissä on act-vaihe, jota kutsutaan laadunkorjausvaiheeksi. Vaiheessa korjataan laadussa havaitut puutteet. Tarvittaessa siirrytään takaisin PDCA-syklin alkuun ja sykliä toistetaan, kunnes tavoite on saavutettu. (Russel 2010, 72–73; Laaksonen & Ollila 2017, 76.)



KUVIO 3. PDCA-sykli (Russel 2010, 72)

4.2 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2016 aiheen valinnalla. Kyseinen aihe valikoitui opinnäytetyön aiheeksi, koska se on tärkeä osa anestesiasairaanhoitajan ammattitaitoa. Aluksi tarkoituksena oli tehdä aiheesta kuvaileva kirjallisuuskatsaus, mutta työelämäpalaverissa menetelmä muuttui tuotokseen painottuvaksi. Opinnäytetyön suunnitelman tekeminen aloitettiin lokakuussa 2016. Suunnitelma valmistui tammikuussa 2017 ja helmikuussa opinnäytetyölle annettiin tutkimuslupa. Suunnitelman kirjoitusvaiheessa käytiin kaksi ohjauskeskustelua opinnäytetyötä ohjaavan opettajan kanssa.

Tiedonhaku alkoi aiheen valinnan jälkeen. Tiedonhaussa käytettiin kotimaisista tietokannoista Terveysporttia sekä ammattikorkeakoulujen FINNA-tietokantaa. Käytössä oli lisäksi manuaalinen haku, esimerkiksi kirjastoista. Kansainvälisistä tietokannoista käytettiin PubMed- ja Cinahl-tietokantoja sekä Google Scholar -hakuselainta. FINNA-tietokannassa ja Terveysportissa käytettiin hakusanoina ”anestesia”, ”leikkausvuoto” ja ”verkko-oppimateriaali”.

Kansainvälisissä tietokannoissa käytettiin hakusanoina ”anaesthesia”, ”nursing”, ”anaesthesiology”, ”hemorrhage”, ”hemorrhagic shock”, ”major bleeding”, ”critically ill patients”, ”perioperative bleeding”, ”management”, ”massive transfusion”, ”colloids”, ”crystalloids”, ”plasmalyte”, ”lactated ringers”, ”coagulopathy”, ”hypothermia” ja ”plan do check act”. Hakusanoista muodostettiin hakulausekkeita kuten ”perioperative bleeding” AND ”management” AND ”anaesthesia” sekä ”nursing” AND ”anaesthesia” AND ”massive transfusion”. Kansainvälisissä tietokannoissa haut rajattiin korkeintaan kymmenen vuotta vanhoihin, englanninkielisiin lähteisiin sekä lähteisiin, joista oli saatavilla koko teksti ilmaiseksi.

Varsinainen teoriaosuuden kirjoitusprosessi käynnistyi tutkimusluvan saamisen jälkeen. Keväällä käytiin kaksi ohjauskeskustelua opinnäytetyötä ohjaavan opettajan kanssa. Kevään lopussa opinnäytetyön teoriaosuus esiteltiin käsikirjoitusseminaarissa. Seminaarin jälkeen työhön tehtiin muutoksia saadun palautteen perusteella. Kesällä teoriaosuuden kirjoittaminen jatkui ja tuotoksen suunnittelu alkoi. Tuotoksen tekeminen alkoi elokuussa. Tuotoksen testaus ajoittui lokakuun alkuun, jonka jälkeen tuotosta vielä paranneltiin. Tuotoksen valmistumisen jälkeen opinnäytetyö viimeisteltiin. Opinnäytetyön tiivistelmä kirjoitettiin syyskuussa järjestetyssä tiivistelmäpajassa. Syksyn aikana käytiin kaksi ohjauskeskustelua opinnäytetyön ohjaajan kanssa. Opinnäytetyö palautettiin lokakuussa ja esitettiin marraskuussa. Koko opinnäytetyön prosessi on kuvattuna taulukossa 8.

TAULUKKO 8. Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyön prosessi	
Syky 2016	Opinnäytetyön aiheen valinta ja työelämäpalaveri Suunnitelman kirjoittaminen sekä ensimmäinen ohjauskeskustelu opinnäytetyön ohjaajan kanssa
Kevät 2017	Opinnäytetyön suunnitelman valmistuminen ja lupaprosessi Tiedonhaun aloittaminen sekä teoriaosuuden kirjoittaminen Kaksi ohjauskeskustelua opinnäytetyön ohjaajan kanssa
Kesä 2017	Tuotoksen suunnittelu, tiedonhaku teoriaosuuteen
Syky 2017	Tuotoksen tekeminen, opinnäytetyön viimeistely ja raportinkirjoittaminen Kaksi ohjauskeskustelua opinnäytetyön ohjaajan kanssa, opinnäytetyön palautus sekä esitys

4.3 Tuotoksen toteuttaminen

Tuotoksen valmistelu aloitettiin keväällä 2017 ottamalla valokuvia erään leikkausosaston anestesiavälineistöstä tuotosta varten. Tuotoksen varsinainen suunnittelu alkoi kesällä 2017. Tabula-alusta valittiin toteutusalueksi, koska kyseinen alusta on käytössä Tampereen ammattikorkeakoulussa. Tabulan käyttäminen ei vaadi opiskelijalta uuden opiskelualustan käytön opettelua. Alusta on käytettävissä sekä tietokoneella että mobiililaitteilla, joten sen käyttö ei ole paikasta riippuvainen.

Elokuussa oltiin yhteydessä Tampereen ammattikorkeakoulun tietohallinnon IT-tukeen. IT-tuki avasi tuotokselle Tabula-kurssin ja jakoi kurssin käyttöoikeudet opinnäytetyön tekijöille sekä ohjaajalle. Tabula-kurssin nimeksi valittiin opinnäytetyön otsikko, jotta kurssi olisi helppo löytää. Tabulan ominaisuuksiin perehtymisen jälkeen pystyttiin tekemään tarkempi käsikirjoitus kurssin sisällöstä ja kulusta (liite 1).

Kurssin tekeminen aloitettiin, kun käsikirjoitus oli valmis. Kurssille luotiin oppitunnit, joihin vietiin opinnäytetyön teoriaosuus käsikirjoituksen mukaisesti. Lähdeviitteiden merkitsemistavaksi valittiin numerointi, jotta oppitunnit pysyvät selkeinä. Jokaisen oppitunnin lopusta löytyy lähdeluettelo käytetyistä lähteistä. Teoriaosuuden pohjalta kurssin loppuun tehtiin koe, jossa on 20 kysymystä. Koekysymykset ovat tosi/epätosi- ja monivalintakysymyksiä sekä yhdistämistehtäviä. Lisäksi kurssille lisättiin valokuvia vuotavan potilaan intraoperatiivisessa anestesiahoitotyössä käytettävistä välineistä. Va-

lokuvia otettiin myös lisää Taitokeskuksen perioperatiivisen hoitotyön luokassa sekä eräällä toisella leikkausosastolla.

Tuotoksen ensimmäisen version valmistumisen jälkeen kurssia testasi kaksi sairaanhoitajaopiskelijaa. Palautetta saatiin myös opinnäytetyön ohjaajalta ja työelämäohjaajalta. Saadun palautteen pohjalta kurssia muokattiin. Oppitunnit laitettiin omiin osioihinsa, jolloin opettaja pystyy avaamaan opiskelijoille materiaalia haluamassaan järjestyksessä. Kurssin etusivulle tiivistettiin myös jokaisen oppitunnin keskeinen sisältö. Konkreettista hoitotyön näkökulmaa pyrittiin lisäämään kurssille käytännön esimerkkeinä toimivien kuvien avulla.

Verkko-oppimateriaalien laatukriteerit otettiin huomioon tuotosta tehdessä. Oppituntityökalu valittiin käyttöön, koska sen avulla opiskelijan on helppo navigoida kurssilla ja löytää haluamansa tieto. Teoriatieto jaettiin sopivan kokoisiin osiin ja laitettiin loogiseen järjestykseen. Esteettömyyttä pyrittiin toteuttamaan Tabulan asettamat rajoitukset huomioiden. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä tuotos on riittävän esteetön ottaen huomioon perioperatiiviselta sairaanhoitajalta vaadittavat ominaisuudet. Tuotos toteutettiin suunnitelman mukaan, testattiin ja tarkastettiin sekä viimeisteltiin ennen julkaisua.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

5.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön eettisyyttä ja luotettavuutta arvioidessa voidaan käyttää apuna hyvän tieteellisen käytännön ohjeistusta. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkimuksellinen työ tulee tehdä rehellisesti, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta sekä avoimuutta noudattaen. Lisäksi opinnäytetyön tekemiseen osallistuvien osapuolten välillä on sovittava vastuut, velvollisuudet sekä käyttöoikeuksia koskevat asiat. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Tutkimusten uskottavuus perustuu siihen, että sen tekijät ovat noudattaneet hyvää tieteellistä käytäntöä (Tuomi 2007, 143).

Tämä opinnäytetyö on pyritty tekemään huolellisesti sekä avoimesti. Opinnäytetyön avoimuutta lisää se, että työn prosessi sekä eri tekovaiheet on kuvailtu työssä mahdollisimman tarkasti. Opinnäytetyön tekemistä aloitettaessa tekijät ovat sopineet yhteisistä vastuista ja velvollisuuksista opinnäytetyön tekemistä kohtaan ja sitoutuneet niihin. Opinnäytetyön sekä sen tuotoksen tekijän- ja käyttöoikeuksista on sovittu opinnäytetyön lupaa hakiessa.

Opinnäytetyössä tekijänoikeus säilyy työn tekijällä. Oppilaitos ei saa opinnäytetyön tekijänoikeuksia siitä huolimatta, että työ tehdään opintojen aikana. Oppilaitos ei myöskään saa taloudellisesti hyötyä opinnäytetyöstä. (Vilka & Airaksinen 2003, 162.) Opinnäytetyön tekijät ovat itse tehneet opinnäytetyön sekä sen tuotoksen. Tekijät ovat myös itse kuvanneet tuotoksessa olevat valokuvat. Tampereen ammattikorkeakoulu saa käyttöoikeudet tuotokseen ja sen hyödyntämiseen opetuksessa.

Tieteellisten tutkimusten aiheen valinnan lähtökohtana on, että tutkittavan aiheen tulee olla perusteltu. Aiheen ja tutkimustehtävien määrittely ei saa loukata ketään tai sisältää väheksyviä oletuksia erilaisista ihmisryhmistä. Tutkimuksen raportissa tulee noudattaa rehellisyyttä. Rehellisyyttä voi lisätä antamalla raportin luettavaksi käsikirjoitusvaiheessa toiselle tutkimuskohteen tuntevalle henkilölle. (Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 366–371.) Tämän opinnäytetyön aiheen valinta on perusteltu, koska se on työelämälähtöinen. Opinnäytetyön aihe, tarkoitus ja tehtävät eivät myöskään ole loukkaavia tai väheksyviä. Opinnäytetyön raportoinnissa on noudatettu rehellisyyttä. Opinnäytetyön on lukenut

ennen sen julkaisua opinnäytetyön ohjaaja, työelämäohjaaja, vertaisarvioijat sekä kaksi ulkopuolista hoitoalan ammattilaista.

Opinnäytetyön teoriaosuutta kirjoittaessa lähdekritiikki on tärkeää. Lähdeaineistosta tulee arvioida lähteen luotettavuutta, ikää ja laatua. Ensisijaisesti tulisi käyttää alkuperäisiä lähteitä. Oppikirjojen käyttöä tulisi välttää. Lähdeviitteet tulee merkitä tarkasti, koska toisen tekijän ajatusten esittäminen ominaan on plagiointia. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72–78.) Aikaisempien tutkimuksien puutteelliset viittaukset ovat myös hyvän tieteellisen käytännön vastaista (Tuomi 2007, 146; Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 365).

Opinnäytetyötä tehdessä on pyritty käyttämään luotettavia lähteitä. Lähteenä käytetyt julkaisut ovat hoito- tai lääketieteellisistä julkaisuista tai muista teoksista, mikä lisää niiden luotettavuutta. Opinnäytetyöhön on etsitty alkuperäiset lähteet eikä toisen käden lähteitä ole käytetty. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet ovat pääosin alle kymmenen vuotta vanhoja. Lähteenä on käytetty viittä yli kymmenen vuotta vanhaa lähdeosta. Kirjojen käyttö on ollut perusteltua, koska kirjat ovat käsitelleet opinnäytetyön menetelmää ja oppimisprosessia. Kirjojen antama teoretieto ei ole oleellisesti muuttunut vuosien aikana. Opinnäytetyössä on käytetty sekä kotimaisia että kansainvälisiä lähteitä. Kansainvälisten lähteiden kohdalla on huomioitu, että ne mukailevat Suomen hoitokäytäntöjä. Lähteenä on käytetty lisäksi oppikirjoja, koska tutkimustulosten haku hoitotyön näkökulmasta on ollut haastavaa. Tiedonhaussa käytetyt hakulausekkeet on kuvattu opinnäytetyön prosessin yhteydessä. Lähteet on merkitty työhön Tampereen ammattikorkeakoulun kirjallisen raportoinnin ohjeiden mukaisesti.

5.2 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää verenvuodon aiheuttamat fysiologiset muutokset ihmisen elimistössä ja anestesiahoitajan tehtävät vuotavan leikkauspotilaan hoitotyössä intraoperatiivisessa vaiheessa. Lisäksi tarkasteltiin laadukkaan verkko-oppimateriaalin kriteerejä. Teoriatiedon pohjalta tarkoituksena oli tehdä itseopiskelua tukeva verkko-oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille vaihtoehtoisiin ammattiopin-toihin perioperatiiviseen opetukseen anestesiahoitotyön osuuteen. Tavoitteena oli syventää sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoito-

työn erityispiirteistä. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä opinnäytetyön tarkoitus, tehtävät sekä tavoite saavutettiin.

Tuotoksena tehdystä Tabula-kurssista on pyydetty palautetta sairaanhoitajaopiskelijoilta. Kurssista saadun palautteen perusteella voidaan päätellä, että opinnäytetyön tuotos tulee olemaan hyödyllinen sairaanhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön aihealue on hyvin laaja ja painottunut lääketieteeseen. Tämän takia monet opiskelijat pitävät sen opiskelua haastavana. Tabula mahdollisti tuotoksen alustana sen, että opinnäytetyössä olevaa teoriatietoa ei ole jouduttu tiivistämään. Tämän takia kurssi toimii itsenäisenä tuotoksena eikä sen ymmärtäminen vaadi opinnäytetyön raportin lukemista. Jatkossa tuotosta voisi kehittää lisäämällä kurssille teoriatietoa, kuvia sekä lyhyitä videoita aiheesta.

Tulevaisuudessa opinnäytetyön aihetta voisi kehittää ja tehdä oppimateriaalia rajaten aiheen leikkauspotilaan pre- ja postoperatiiviseen verenvuotoon anestesiahoitajan näkökulmasta. Leikkauspotilaan intraoperatiivisen verenvuodon hoitotyötä voisi jatkossa myös käsitellä muun leikkaustiimin, kuten instrumentoivan sairaanhoitajan näkökulmasta. Lisäksi voisi käsitellä eri erikoisalojen leikkauspotilaiden erityispiirteitä vuototilanteissa.

5.3 Pohdinta

Opinnäytetyöprosessi alkoi aiheen valinnasta. Opinnäytetöiden aiheiden vähyydestä johtuen aiheen valinta oli opinnäytetyön tekijöille helppoa. Aihe oli valmiiksi rajattu anestesiahoitotyön näkökulmaan ja intraoperatiiviseen vaiheeseen, joka helpotti opinnäytetyön tekemistä. Tämän johdosta opinnäytetyön tekijät rajasivat muun muassa leikkauksissa käytettävät hemostaatit opinnäytetyöstä pois. Opinnäytetyön tekijöiden mielestä ne eivät ole olennaisena osana vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoitotyötä. Aiheen rajauksen johdosta työssä ei käsitelty verenvuotoa pre- ja postoperatiivisissa vaiheissa.

Opinnäytetyöstä pyrittiin saamaan mahdollisimman lukijaystävällinen. Opinnäytetyö sisältää paljon lääketieteellisiä termejä, joka voi vaikeuttaa lukemista. Työn edetessä pohdittiin yhdessä opinnäytetyön ohjaajan kanssa tulisiko työn alkuun tehdä sivu, jossa opinnäytetyössä käytetyt termit selitettäisiin. Opinnäytetyön tekijät päätyivät kuitenkin

siihen, ettei sivua tehdä, koska termit selitetään opinnäytetyön teoriaosuudessa. Opinnäytetyö sekä tuotos luetutettiin ennen palautusta ulkopuolisilla henkilöillä, jotka tarkastivat oikeinkirjoituksen sekä tekstin sujuvuuden.

Opinnäytetyön tuotoksen arvoa lisää se, että se on opiskelijoiden itse tekemä. Opinnäytetyön tekijöillä oli kolmen vuoden kokemus Tabulan käytöstä opiskelijoina, joten tuotosta tehdessä pystyttiin hyödyntämään omakohtaisia kokemuksia. Tabula-kurssi pyrittiin saamaan opiskelijan näkökulmasta mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi. Oleellista oli myös, että teorian tieto on sellaisessa muodossa, josta opiskelijan on helppo tehdä itselleen aiheesta muistiinpanot. Muistiinpanoja ei kuitenkaan haluttu tarjota valmiina, koska niiden tekeminen aktivoi opiskelijaa. Opiskelijan näkökulman lisäksi toteuttamisessa huomioitiin myös työelämäohjaajan esille tuoma pedagoginen näkökulma oppituntien sijoittelussa.

Tuotoksessa käytettiin opinnäytetyön tekijöiden Taitokeskuksessa sekä ohjatuissa harjoitteluissa leikkausosastoilla ottamia valokuvia. Leikkausosastoilla välineistön kuvaaminen onnistui, mutta esimerkiksi veripesukoneesta opinnäytetyön tekijät eivät saaneet haluamaansa valokuvaa. Laitteesta ei saatu sellaista valokuvaa, jossa laite olisi koottu valmiiksi, sillä laite olisi jouduttu kokoamaan pelkästään kyseistä valokuvaa varten. Tämä olisi ollut leikkausosaston resurssien tuhlaamista.

Koska tuotos on verkkokurssi, oli käytännössä tarvittavien taitojen opettaminen haastavaa, esimerkiksi laitteiden käyttö ja kokoaminen. Laitteita on paljon erilaisia, jolloin ohjeet laitteiden käyttökuntoon saattamisesta vaihtelevat. Tämän vuoksi opinnäytetyön tekijät jättivät yksityiskohtaisten ohjeiden laatimisen pois tuotoksesta. Opinnäytetyön tekijöillä oli käytännön kokemuksen perusteella myös ristiriitaista tietoa veripesukoneen käyttöindikaatioista. Opinnäytetyön tekijät luottivat kuitenkin lähdeaineistoon, koska aiheesta kertovia julkaisuja löydettiin enemmän kuin yksi.

Koko opinnäytetyöprosessin ajan haastavaa oli se, ettei kummallakaan opinnäytetyön tekijöistä ollut käytännön kokemusta vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivisesta anestesiahoitotyöstä. Käytännön kokemuksen puute yhdistettynä lääketieteelliseen lähdeaineistoon johti ongelmiin opinnäytetyön hoitotyön näkökulman kanssa. Hoitotyön näkökulma olisi työssä voinut olla enemmän esillä.

Opinnäytetyön tekijöiden yhteistyö sujui hyvin. Työtä helpotti se, että tekijät tunsivat toisensa hyvin jo etukäteen. Opinnäytetyötä tehtiin sekä itsenäisesti että yhdessä. Yhdessä tekeminen oli luontevin työskentelymuoto, koska silloin opinnäytetyön ongelmakohdista pystyttiin keskustelemaan välittömästi. Yhdessä työskentelyä kuitenkin vaikeutti se, että keväällä teoriaosuuden kirjoitusvaiheessa opinnäytetyön tekijät olivat ohjatussa harjoittelussa eri kaupungeissa. Opinnäytetyön tekeminen yhdessä toisen henkilön kanssa oli positiivinen kokemus. Lisäksi se opetti tiimityöskentelyä, joka on tärkeä osa perioperatiivisen sairaanhoitajan ammattitaitoa.

Opinnäytetyöprosessin alussa asetetuissa aikatauluissa tekijät pysyivät mielestään hyvin. Jälkikäteen ajateltuna opinnäytetyö olisi voitu tehdä tiiviimmässä aikataulussa. Tällöin opinnäytetyön tekeminen olisi ollut intensiivisempää eikä työn tekemiselle olisi tullut pitkiä katkoja. Pitkiä katkoja opinnäytetyön tekemiseen aiheutti muun muassa ohjattu harjoittelujakso sekä kesätyöt. Opinnäytetyön tekijät olivat kuitenkin jo etukäteen varautuneet siihen, että kyseisten jaksojen aikana opinnäytetyön tekeminen on vähäisempää.

Engeström (1987, 45) kuvaa täydellistä oppimisprosessia oppimiseksi, joka johtaa laadukkaaseen tietoon, tiedon itsenäiseen hallintaan sekä kykyyn soveltaa tietoa tilanteissa. Oppimisprosessiin kuuluvat motivoituminen, orientoituminen, sisäistäminen, ulkoistaminen, arviointi sekä kontrolli. Motivoitumisella tarkoitetaan mielenkiinnon heräämistä aiheeseen. Orientoituminen tarkoittaa ennakkokuvaa opittavasta asiasta. Aikaisemman ajattelu- tai toimintamallin muuttamista oppimisen pohjalta kutsutaan sisäistämiseksi. Ulkoistaminen tarkoittaa opitun asian soveltamista konkreettisiin ongelmiin. Arvioinnilla tarkoitetaan kriittisyyttä opittavaa asiaa kohtaan. Viimeinen oppimisprosessin vaihe eli kontrolli tarkoittaa oppijan oman oppimisen tarkastelua. (Engeström 1987, 45–47.)

Opinnäytetyön tekijöiden oma oppimisprosessi käynnistyi motivoitumisella, sillä aihe herätti jo aiheenvalintatilaisuudessa mielenkiinnon. Opinnäytetyön tekijöillä oli aiheesta ennakkokäsitys, koska tekijät olivat käyneet aiemmin perioperatiivista hoitotyötä käsittelevän kurssin ja olleet ohjatussa harjoittelussa leikkausosastolla. Opinnäytetyön tekijät olivat siis orientoituneita aiheeseen. Opinnäytetyön tiedonhaku tehdessään, tekijät oppivat lisää opinnäytetyön aiheesta. Tämä muokkasi tekijöiden jo olemassa olevia tietoja aiheesta.

Opinnäytetyön teoreettisten lähtökohtien valmistuessa opinnäytetyön tekijät olivat oppineet aiheesta paljon. Tämän vuoksi opinnäytetyön tekijät osasivat jättää pois heidän mielestä epäolennaisia asioita ja tarvittaessa hakea lisää tietoa uusista aiheista. Opinnäytetyön loppuvaiheessa tekijät olivat oppineet tarkastelemaan kriittisemmin opinnäytetyön ja tuotoksen sisältöä. Opinnäytetyön tekijöille oli kertynyt tietoa perioperatiivisen hoitotyön vaihtoehtoisten ammattiopintojen kursseilta ja ohjatuista harjoiteluista. Näiden opittujen asioiden ansiosta opinnäytetyön tekijät osasivat kyseenalaistaa esimerkiksi kansainvälisissä lähteissä olleita hoitokäytäntöjä Suomessa käytössä oleviin hoitokäytäntöihin. Opinnäytetyön tekijät tarkastelivat omaa oppimistaan opinnäytetyöprosessin loppuvaiheessa. Opinnäytetyön tekijät oppivat opinnäytetyön aiheesta teoriatietoa paljon, mutta opitun tiedon soveltaminen käytännössä ei ole ollut vielä mahdollista. Tämän vuoksi opinnäytetyön tekijöillä kokonaiskäsitys opinnäytetyön aiheesta voi olla vaillinaisen.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut vaativaa ja työlästä, mutta myös palkitsevaa. Opinnäytetyön tekijöiden osaaminen tiedonhaussa ja tieteellisen tekstin kirjoittamisessa sekä lukemisessa on parantunut. Opinnäytetyön tekijät osaavat myös verkko-oppimateriaalin laatukriteerit sekä osaavat niiden pohjalta tehdä oppimateriaaleja. Lisäksi teoriaosaaminen vuotavan leikkauspotilaan intraoperatiivisesta hoidosta anestesiahoitajan näkökulmasta on syventynyt.

LÄHTEET

Ahonen, A. & Hiippala, S. 2011. Aktivoitu hyytymistekijä VII. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I., Parviainen, I. & Perttilä, J. 2011. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 132–134.

Ahonen, J. 2015. Leikkauksen yhteydessä verenvuodon tyrehtyttämiseksi käytettävät lääkkeelliset valmisteet. *Spirium* 50 (4), 22–25.

Ashworth, A. & Klein, A. 2010. Cell Salvage as Part of a Blood Conservation Strategy in Anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 105 (4), 401–416.

Barker, M. 2015. 0.9% Saline Induced Hyperchloremic Acidosis. *Journal of Trauma Nursing* 22 (2), 111–116.

Costa, C., Alvelos, H. & Teixeira, L. 2012. The Use of Moodle E-learning Platform: a Study in a Portuguese University. *Procedia Technology* 2012 (5), 334–343.

Engeström, Y. 1987. Perustietoa opetuksesta. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Esper, S. & Waters, J. 2011. Intra-operative Cell Salvage: a Fresh Look at the Indications and Contraindications. *Blood Transfusion* 9 (2), 139–147.

Fimlab. 2016. Verikaasuanalyysi (valtimoverestä). Luettu 14.5.2017.
http://www.fimlab.fi/ohjekirja/nayta.tmpl?sivu_id=194;setid=6122

Gupta, B., Garg, N. & Ramachandran, R. 2017. Vasopressors: Do They Have Any Role in Hemorrhagic Shock? *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* 33 (1), 3–8.

Hakala, P. 2013. Damage control traumavuodon hoidossa. *Finnanest* 46 (4), 338–344.

Hiippala, S. 2013. Komponenttiterapia. *Finnanest* 46 (4), 332–337.

Hunt, B. 2009. Massive blood loss. Teoksessa Murphy, M. & Pamphilon, D. (ed.) *Practical Transfusion Medicine*. 3. painos. Sussex: Blackwell Publishing Ltd, 327–332.

Hynynen, M. & Hiekkänen, T. 2014a. Valtimon kanylointi. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Duodecim, 261–264.

Hynynen, M. & Hiekkänen, T. 2014b. Keskuslaskimon kanylointi. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Duodecim, 265–271.

Högman, E. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Työryhmän raportti. Helsinki: Edita Prima Oy.

Ilola, T. 2013. Valtimoveren verikaasu- ja happo-emästaseanalyysi. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 62–65.

- Ilomäki, L. 2012. Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa Ilomäki, L. (toim.) Laatus e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. 2. painos. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 7–11.
- Inkinen, H. & Louhela, S. 2010. Verenkierron riittävyden arviointi. Teoksessa Kaarlo-la, A., Larmila, M., Lundgrén-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 95–96.
- Irita, K. 2011. Risk and Crisis Management in Intraoperative Hemorrhage: Human Factors in Hemorrhagic Critical Events. *Korean Journal of Anesthesiology* 60 (3), 151–160.
- Jalonen, J. 2012a. Verenvuodon arviointi vitaalisuureista. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 128–129.
- Jalonen, J. 2012b. Verenvuodon hoitoperiaatteet eri tilanteissa. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 129–130.
- Jalonen, J. 2012c. Verenvuodon hoidon kolmikanta. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 130.
- Joanna Briggs Institute. 2010. Aikuispotilaan hypotermian hoidon ja ehkäisyn periaatteet perioperatiivisessa hoitoympäristössä. *Best Practice* 14 (13). Käännös Suomen JBI yhteistyökeskus: Junttila, Kristiina, Lamberg, Eija, Poikajärvi, Satu, Rauta, Satu & Siirala, Eriikka. Saatavilla: http://www.hotus.fi/system/files/BPIS_ennakko_2010-13_0.pdf (11.10.2016)
- Joutsu-Korhonen, L. dosentti. 2013. Mitä laboratorion hyytymiskokeet kertovat. Luento. Suomen anestesia- ja sairaanhoitajien Anestesiakurssi 22.3.2013. Naantali.
- Junttila, E. 2012. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 124–125.
- Jääskeläinen, P. 2005. Toiminnallisen opinnäytetyön tekstilajipiirteistä. Teoksessa Vanhanen-Nuutinen, L. & Lambert, P. (toim.) Hankkeesta julkaisuksi. Helsinki: Edita Prima Oy, 62–80.
- Kaakinen, T. 2015. Keuhkovaltimokatetri – hyvä verenkierron monitorointitapa osavissa käsissä. *Finnanest* 48 (2), 124–128.
- Kallio, N., Katomaa, J. & Hoikka, A. 2013. Keuhkovaltimokanyylin kautta mitattavat suureet. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Saarijärvi: Duodecim, 72–76.
- Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro.

Kokki, H. 2013. Perioperatiivinen lämpötalous. *Finnanest* 46 (2), 138–143.

Kozek-Langenecker, S., Afshari, A., Albaladejo, P., Santullano, C., Robertis, E., Filipescu, D., Fries, D., Görlinger, K., Haas, T., Imberger, G., Jacob, M., Lancé, M., Llau, J., Mallet, S., Meier, J., Rahe-Meyer, N., Samama, C., Smith, A., Solomon, C., Linden, P., Wikkelse, A., Wouters, P. & Wyffels, P. 2013. Management of Severe Perioperative Bleeding. Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology* 30 (6), 270–382.

Krusius, T. & Tuimala, J. 2010. Verivalmisteiden käyttö Suomessa vuosina 2002-2008. VOK-raportti. Luettu 14.1.2017. http://tuimala.mbnet.fi/oppaat/VOK-raportti_2002-2008.pdf

Laaksonen, H. & Ollila, S. 2017. Lähijohtamisen perusteet terveydenhuollossa. 3. painos. Helsinki: Edita.

Lehtimäki, M. Erikoislääkäri. 2012. Massiivivuoto ja autotransfuusio. Luento. Suomen anestesiasairaanhoitajien syyskoulutuspäivät 4.10.2012. Jyväskylä.

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2015. Etiikka hoitotyössä. 8.-10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Leppikangas, H. & Järvelä, K. 2014. Verenvuodon hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 340–342.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2015. Perioperatiivinen hoitotyö. 1.-5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lund, V. 2016. Hypovoleemisen sokin aiheuttajat ja tunnistaminen. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) *Peruselintointojen häiriöt ja niiden hoito*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 138–140.

Medtronic. AutoLog® Autotransfuusiojärjestelmä. Käyttäjän opas. Luettu 14.10.2017. <http://docplayer.fi/9519465-Autolog-autotransfuusiojarjestelma-sisaltaa-tarvittavat-kertakayttoosat.html>

Palo, R. 2013. Verivalmisteiden käyttö Suomessa. *Finnanest* 46 (4), 308–313.

Perel, P., Roberts, I. & Ker, K. 2013. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 2. Art. No.: CD000567. DOI: 10.1002/14651858.CD000567.pub6.

Perner, A., Juntila, E., Haney, M., Hreinsson, K., Kvåle, R., Vandvik, P. & Møller, M. 2015. Scandinavian Clinical Practice Guideline on Choice of Fluid in Resuscitation of Critically Ill Patients with Acute Circulatory Failure. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 59 (3), 274–285.

Pitkänen, O. & Vanninen, E. 2014. Verenkierron häiriötiloja. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 178–179.

Poikajärvi, S. 2013a. Verenvuodon arviointi. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. 1. painos. Saarijärvi: Duodecim, 162.

Poikajärvi, S. 2013b. Massiivinen verenvuoto. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. 1. painos. Saarijärvi: Duodecim, 310–312.

Porthan, K. & Sormunen, H. 2014. Hypovoleemisen sokin arviointi ja ensihoito. Teoksessa Kotila, J. (toim.) *Traumapotilaan hoito*. Kustannus Oy Duodecim. Luettu: 4.10.2017. Vaatii käyttöoikeuden. http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_haku=Traumapotilaan%20hoito

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. *Neste- ja ravitsemushoito*. 4. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

Reitala, J. 2014. Massiivisen verenvuodon korvaaminen. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 345–346.

Rossaint, R., Bouillon, B., Cerny, V., Coats, T., Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., Filipescu, D., Hunt, B., Komadina, R., Nardi, G., Neugebauer, E., Ozier, Y., Riddez, L., Schultz, A., Vincent, J-L. & Spahn, D. 2016. *The European Guideline on Management of Major Bleeding and Coagulopathy Following Trauma: Fourth Edition*. *Critical Care* 100 (20), 1–55.

Rotko, N. 2010. Leikkausasennot anestesiologin näkökulmasta. *Finnanest* 43 (4), 312–318.

Russel, C. 2010. A Clinical Nurse Specialist–Led Intervention to Enhance Medication Adherence Using the Plan-Do-Check-Act Cycle for Continuous Self-improvement. *Clinical Nurse Specialist* 24 (2), 69–75.

Saarnio, J. & Alahuhta, S. 2016. Fysiologiset muutokset leikkauksen yhteydessä. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 220–222.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala, A. 2014. Täyttöpaineiden valvonta. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 317–320.

Salomäki, T. 2014. Verenvuodon aiheuttaman hypovolemian hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) *Anestesiologia ja tehohoito*. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 335–336.

Schramko, A. 2013. Hyytymisen monitorointi verenvuodossa. *Finnanest* 46 (4), 354–357.

Suomela, M. & Jaskari, J. 2015. Leikkausvuodon arviointi. *Spirium* 50 (4), 6–7.

Suomen Punainen Risti. 2016. Verivalmisteiden käytön opas 2016. Päivitetty 1.3.2017. Luettu 26.8.2017

<http://view.24mags.com/mobilev/088d2d8b809bc0265b565c1537af2e0a#/page=1>

Tapiola, A. & Veermans, M. 2012. Herätä ja tue kiinnostusta ja motivaatiota. Teoksessa Ilomäki, L. (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa*. 2. painos. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 74–81.

Tauriainen, T. 2017. Complications Associated with Preoperative Anemia, Perioperative Bleeding and Blood Transfusions After Isolated Coronary Artery Bypass Grafting. Oulun yliopisto. Lääketieteen laitos. Väitöskirja.

Tiainen, P. 2015. Perioperatiivinen nestehoito. *Spirium* 50 (4), 14–15.

Torossian, A., Bräuer, A., Höcker, J., Bein, B., Wulf, H. & Horn, E-P. 2015. Clinical Practice Guideline: Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Deutsches Ärzteblatt International* 112 (10), 166–172.

Tunturi, P. 2013a. Traneksaamihappo. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 130.

Tunturi, P. 2013b. Fibrinogeeni. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 130–131.

Tunturi, P. 2013c. Protombiinikompleksi. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 131.

Tunturi, P. 2013d. Hyytymistekijä VIII. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 131–132.

Tunturi, P. 2013e. Von Willebrandin tekijän ja hyytymistekijän VIII:n yhdistelmävalmisteet. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 132.

Tunturi, P. 2013f. Hyytymistekijä XIII. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 132–133.

Tunturi, P. 2013g. Hyytymistekijä VIIa. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 132–133.

Tunturi, P. 2013h. Sympatomimeetit. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) *Anestesiahoitotyön käsikirja*. Saarijärvi: Duodecim, 134–135.

Tunturi, P. 2013i. Kristalloidit. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Saarijärvi: Duodecim, 150–151.

Tunturi, P. 2013j. Kolloidit. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Saarijärvi: Duodecim, 151.

Tunturi, P., Virtanen, M. & Uski, P. 2013. Trendelenburgin asento. Teoksessa Ilola, T., Honkanen, R., Heikkinen, K., Katomaa, J. & Hoikka, A. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Saarijärvi: Duodecim, 190–191.

Tuomi, J. 2007. Tutki ja lue. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkaus-epäilyjen käsitteleminen Suomessa. Luettu 26.8.2017. http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Vainionpää, J. 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Tampereen yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Väitöskirja.

Varpula, M. 2014a. Verenkiertovajauksen kliininen kuva ja diagnostiikka. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 966–967.

Varpula, M. 2014b. Sökkityypit verenkiertovajauksessa. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 967–970.

Varpula, M. 2014c. Verenkiertovajauksen hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 971–974.

Vikatmaa, L., Schramko, A. & Hiippala, S. 2015. Verenvuoto leikkauksissa. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 131 (20), 1915–1920.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Zhu, X., Gui, Y., Zhu, B. & Sun, J. 2015. Anesthetic Management of a Patient with 10 l of Blood Loss During Operation for a Retroperitoneal Mass. Egyptian Journal of Anaesthesia 31 (2), 207–213.

LIITTEET

Liite 1. Tabula-kurssin käsikirjoitus

Tuotos toteutetaan Tabula-kurssina. Kurssin otsikkona on opinnäytetyön pääotsikko. Kurssi on jaettu viiteen aihealueeseen opinnäytetyön teoreettisia lähtökohtia mukaillen. Navigointi kurssilla tapahtuu oppitunti-työkalun avulla. Jokaiseen aihealueeseen tehdään oma oppitunti, jossa on aiheen teoriatietoa. Oppituntien sisältö on esitelty taulukossa 9. Oppituntien lisäksi kurssin lopussa on koe, jolla opiskelija voi testata osaamistaan.

TAULUKKO 9. Oppituntien sisältö

Oppitunti	Sisältö
Verenvuodon aiheuttamat fysiologiset muutokset	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normaali verivolyymi ja nesteiden tarve 2. Verenvuodon aiheuttamat muutokset elimistössä 3. Koagulopatia 4. Hypovoleeminen sokki 5. Lähteet
Vuotavan leikkauspotilaan anestesiahoitotyö	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vuotavan leikkauspotilaan valvonta 2. Laboratoriokokeet 3. Valtimokanyyli ja valtimoverinäyte 4. Keskuslaskimokanyyli ja keuhkovaltimokanyyli 5. Leikkausvuodon arviointi 6. Leikkausasennon merkitys 7. Käytännön esimerkki vuototilanteen hoidon ennakoimisesta 8. Lähteet
Vuotavan leikkauspotilaan nestehoito ja verensiirto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nestehoidon periaatteet verenvuodon korvauksessa 2. Kristalloidit ja kolloidit 3. Verensiirrot ja verivalmisteet 4. Verenvuodon korvaaminen 5. Massiiviverenvuoto ja massiivisen vuodon hoitoprotokolla 6. Lähteet
Vuotavan leikkauspotilaan lääkehoito	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verenvuodon hoidossa käytettävät peruslääkkeet 2. Verenvuodon hoidossa käytettävät erityisvalmisteet 3. Lähteet
Vuotavan leikkauspotilaan hoidossa käytettävä välineistö	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lämpötalouden ylläpito 2. Nesteensiirtovälineet 3. Veripesukone 4. Lähteet