

Opinnäytetyö (AMK)

Röntgenhoitajakoulutus

2024

Anni Haapakoski, Jenina Hämäläinen & Jasmin Pohjanheimo

# Alaraaja-angiografia ja pallolaajennus

– ThingLink-oppimateriaalia  
röntgenhoitajaopiskelijoille



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitajakoulutus

2024 | 25 sivua

Anni Haapakoski, Jenina Hämäläinen & Jasmin Pohjanheimo

## Alaraaja-angiografia ja pallolaajennus

- ThingLink-oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille

Valtimotaudin aiheuttamat verenkiertoelinten sairaudet ovat yleisin kuolinsyy Suomessa. Alaraajojen tukkiva valtimotauti on sairaus, jossa alaraajojen valtimot ahtautuvat ja lopulta tukkeutuvat aiheuttaen kriittisen hapenpuutteen raajaan. Angiografian yhteydessä tehtävä pallolaajennus on yksi valtimotaudin hoitomuodoista. Angiografiatoimenpiteet toteutetaan radiologin ja röntgenhoitajien yhteistyönä. Alansa ammattilaisina röntgenhoitajien on osattava toimia toimenpiteen aikana, sitä ennen ja myös sen jälkeen aseptisesti sekä säteilyturvallisuus huomioiden.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa ThingLink-oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille alaraajojen angiografiasta. Opinnäytetyö on laadultaan toiminnallinen opinnäytetyö. Tuotoksena syntyneen ThingLinkin tavoitteena on lisätä röntgenhoitajaopiskelijoiden valmiuksia angiografiaharjoitteluun. ThingLink ja opinnäytetyön raportti täydentävät toisiaan.

Asiasanat:

Angiografia, pallolaajennus, valtimotauti, läpivalaisu, säteilyturvallisuus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme in Radiography

2024 | 25 pages

Anni Haapakoski, Jenina Hämäläinen & Jasmin Pohjanheimo

## Angiography of the lower limb and percutaneous transluminal angioplasty

- ThingLink -learning material for radiographer students

Diseases of the circulatory system caused by arterial disease are the most common cause of death in Finland. Obstructive arterial disease of the lower extremities is a condition in which the arteries in the lower extremities narrow and eventually become blocked, causing a critical lack of oxygen in the limb. Percutaneous transluminal angioplasty performed in conjunction with angiography is one of the treatments for arterial disease. Angiography procedures are carried out in co-operation between the radiologist and radiographers. As professionals in their field, radiographers must be able to act aseptically during and after the procedure, taking radiation safety into account.

The purpose of the thesis was to produce ThingLink learning material for radiographer students on lower limbs angiography. The quality of the thesis is a functional thesis. The aim of ThingLink is to increase the readiness of radiographer students for angiography practice. ThingLink and thesis report complement each other.

Keywords:

Angiography, angioplasty, arterial disease, fluoroscopy, radiation safety

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>5</b>
<b>2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus</b>	<b>6</b>
<b>3 Alaraaja-angiografia ja pallolaajennus</b>	<b>7</b>
3.1 Läpivalaisu	8
3.2 Alaraajojen tukkiva valtimotauti	9
3.3 Aseptiikka angiografiassa	9
3.4 Potilaan hoitopolku angiografiassa	10
<b>4 Säteilyturvallisuus angiografiassa</b>	<b>14</b>
<b>5 Digitaalinen oppimisympäristö</b>	<b>17</b>
<b>6 Opinnäytetyön toteutus</b>	<b>18</b>
6.1 Eettisyys ja luotettavuus	18
6.2 Pohdinta	19
<b>Lähteet</b>	<b>21</b>

# 1 Johdanto

Valtimotaudin aiheuttamat verenkiertoelinten sairaudet ovat yleisin kuolinsyy Suomessa. Valtimotaudin hoitona voidaan käyttää lääkkeitä ja leikkausten lisäksi erilaisia suonensisäisiä toimenpiteitä. (Kettunen 2023.)

Angiografiatoimenpiteet, kuten pallolaajennus ovat potilaan kannalta hyvä vaihtoehto, koska toimenpiteillä on lyhyt toipumisaika. Toimenpide voidaan suorittaa myös huonokuntoisille potilaille, joiden kohdalla leikkaushoito ei ole mahdollista. (Azura vasculare care 2019.) Verenkiertoa palauttavien toimenpiteiden ansiosta jalka-amputaatiot ovat huomattavasti vähentyneet Suomessa vanhimmissa ikäryhmissä 2000-luvulla (Nikulainen 2021).

Teknologian nopea kehittyminen mahdollistaa uusia menetelmiä myös opiskeluun. Virtuaalinen oppimisympäristö antaa mahdollisuuden opiskella ajasta ja paikasta riippumatta todennäköisessä ympäristössä, johon ei ehkä muuten olisi mahdollista päästä. (Virtanen 2016.) Tässä opinnäytetyössä haluttiin luoda toimenpideradiologian kurssin teoriaopetuksen rinnalle lisämateriaalia angiografiaharjoitteluun meneville opiskelijoille. ThingLink-sovelluksella luodun materiaalin avulla pystyttiin tuottamaan opiskelijoille interaktiivinen verkko-oppimisympäristö, joka on kuvattu autenttisessa ympäristössä. Aihe on rajattu yhteen yleisimmistä angiografiatoimenpiteistä, joka on alaraaja-angiografia ja sen yhteydessä tehtävä pallolaajennus (Ruonala 2022, 19).

ThingLinkissä avautuu 360-kuva angiosalista, johon on merkitty kohteita, joita painamalla avautuu uusia kuvia, tietoikkunoita ja videoita. Tuotoksen avulla opiskelijoilla on mahdollisuus tutustua itsenäisesti omaan tahtiin angiosaliin, alaraaja-angiografian esivalmisteluihin, välineistöön, jälkihoitoon sekä läpivalaisujärjestelmään. ThingLink-materiaali on koottu tähän raporttiin kerätyn teorian tiedon pohjalta.

## 2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tavoitteena on edistää röntgenhoitajaopiskelijoiden angiografiaosaamista. Työn avulla halutaan lisätä opiskelijoiden valmiuksia toimia angiosalissa osana moniammatillista tiimiä. ThingLink-tuotoksen avulla opiskelijat voivat tutustua angiografiassa käytettäviin välineisiin, laitteisiin sekä toimintatapoihin.

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa ThingLink-oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille alaraaja-angiografiasta. Materiaali on suunnattu erityisesti niille röntgenhoitajaopiskelijoille, jotka suorittavat angiografiaharjoittelun opintojensa aikana. Tuotos tulee Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksen opetuskäyttöön nykyisen oppimateriaalin lisäksi.

### 3 Alaraaja-angiografia ja pallolaajennus

Toimenpideradiologiaan kuuluu kaikki kuvantamisella ohjatut tutkimus- ja hoitotoimenpiteet. Yksi toimenpideradiologian menetelmistä on angiografia eli verisuonten kuvantaminen röntgensäteitä hyödyntäen. (Manninen 2017a.) Angiografiatutkimuksessa verenkiertoon, laskimoon tai valtimeen, ruiskutetaan katetrin kautta jodipitoista varjoainetta. Tutkimuksen toteuttamiseen käytetään läpivalaisuohjausta (Covello & McKeon 2023.)

Angiografiatutkimuksella diagnosoidaan aneurysmia eli valtimoiden pullistumia, ateroskleroosia, verisuonten ahtaumia, keuhkoemboliaa, veritulppia ja verisuonten epänormaaliutta (Castiello & Eske 2019). Angiografiaa hyödynnetään myös hoidollisissa toimenpiteissä. Yleisimpiä endovaskulaarisia eli suonensisäisiä toimenpiteitä ovat pallolaajennus ja stentin asennus, valtimoiden tai laskimoiden tukkiminen ja verisuonitukosten avaaminen. (Manninen 2009.)

Digitaalinen vähennys- eli subtraktioangiografia (DSA) on tekniikka, jolla pystytään tuottamaan kuvia verisuonista ilman muiden kudosten häiritseviä varjoja. Tässä tekniikassa kuvattavasta kohteesta otetaan ensin maskikuva eli kuva ilman varjoainetta. Kuvassa näkyvät vain anatomia ja mahdolliset röntgensäteitä läpäisemättömät vierasesineet, esimerkiksi stentit. Seuraavaksi kuvataan kontrastikuvia eli kuvia, kun varjoainetta ruiskutetaan kohteeseen. Maskikuva vähennetään digitaalisesti kontrastikuvasta ja näin tuloksena saadaan vähennyskuva, jossa näkyvät vain varjoaineella täytetyt suonet. (Glick 2018.)

Endovaskulaaristen toimenpiteiden etu, verrattuna avokirurgian leikkauksiin, on niiden pieni kajoavuus. Näin komplikaatioriskit ovat potilaille vähäisempiä. (Manninen 2009.) Lisäksi toimenpide voidaan suorittaa myös huonokuntoisille potilaille, joiden kohdalla leikkaushoito ei ole mahdollista (Manninen 2017b). Angiografiaan liittyvät yleisimmät komplikaatiot ovat mustelma ja verenvuoto punktiopaikassa sekä instrumenteista johtuvat verisuonivauriot. Myös toimenpiteessä käytettävä jodipitoinen varjoaine saattaa aiheuttaa allergisia

reaktioita ihottumasta hengitysvaikeuksiin. Vakavat komplikaatiot ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. (Peters & Fogoros 2023.)

### 3.1 Läpivalaisu

Läpivalaisu on kuvantamismenetelmä, jolla on mahdollista saada potilaasta reaaliaikaista kuvaa. Läpivalaisulaite käyttää pientä virtaa (0,5–5 milliampeeria) jatkuvaan tai lähes jatkuvaan röntgenkuvaukseen. Kuvilla on alhainen signaali-kohinasuhde, mutta laadultaan ne ovat kuitenkin riittäviä diagnostisiin toimenpiteisiin. (MacManus 2020.)

Usein käytetään pulssoivaa säteilyä potilaan säteilyaltistuksen vähentämiseksi. Pulssoiva säteily tarkoittaa sitä, että laite ei tuota säteilyä jatkuvana, vaan säteilyn tuotto on jaettu pätkiin. Esimerkiksi yhden sekunnin aikana säteily on päällä ja menee pois päältä 15 kertaa (pulssinopeus 15 p/s). Hyvin matalalla pulssinopeudella läpivalaisukuva voi kuitenkin näyttää pätkivältä. Silmän havaitsemiskyvyn vuoksi 30 pulssia sekunnissa näyttää samalta, kuin jatkuva säteilytys. Potilaan altistus on kuitenkin tällöin pienempi. (STUK 2018, 81–82, 86.)

Läpivalaisujärjestelmä sisältää röntgenputken ja generaattorin. Röntgenputki sijaitsee läpivalaisulaitteen päässä ja tuottaa röntgensäteitä, kun sen läpi johdetaan korkeajännitevirtaa generaattorin avulla. Monissa järjestelmissä on sädesuodattimia, joiden avulla voidaan lisätä ylimääräistä suodatusta alueille, joilla on pienempi vaimennus itse anatomiasa. Röntgenputken ja potilaan välissä on kollimaattori, jota käytetään säätämään kuvattavan alueen kokoa ja muotoa. Kuvanvahvistin muuntaa potilaasta tulevat röntgensäteet digitaalseksi kuvaksi monitoriin. (Nett 2024.)

Läpivalaisulaitetta ohjataan ohjauspaneelin ja jalkapolkimen avulla. Ohjauspaneeli sisältää painikkeita ja kytkimiä, joiden avulla voidaan säätää röntgenputken virtaa, jännitettä ja valotusaikaa sekä siirtää potilaspöytää eri suuntiin. Jalkapoljinta käytetään röntgenkuvauksen ohjaamiseen toimenpiteen aikana. (Nett 2024.)



### 3.2 Alaraajojen tukkiva valtimotauti

Alaraajojen tukkivalla valtimotaudilla tarkoitetaan alaraajoihin johtavien valtimoiden ateroskleroosia eli tautia, jossa kolesterolia ja tulehdussoluja kertyy hitaasti valtimon seinämän sisäkalvon alle. Näitä kertymiä kutsutaan plakeiksi. (Kettunen 2023.) Alaraajojen tukkiva valtimotauti on yksi kolmesta tavallisimmista ateroskleroosin ilmenemismuodoista. Kaksi muuta ovat sepelvaltimo- ja aivovaltimotauti. (Käypä hoito -suositus 2021.)

Alaraajojen tukkiva valtimotauti voidaan jakaa oireettomaan ja oireelliseen tautiin. Oireettomassa taudissa valtimoissa on ateroskleroosimuutoksia, mutta potilaalla ei ole oireita. Oireellisessa taudissa yleisimmät oireet ovat katkokävely, leposärky ja kudosaivuri, kuten haava tai kuolio. Oireet johtuvat iskemiasta eli hapen puutteesta kudoksissa. Tukkiva valtimotauti on yleisin kroonisen alaraajaiskemian aiheuttaja. Kroonista raajaa uhkaavaa iskemiaa voidaan kirurgisen hoidon lisäksi hoitaa verenkiertoa parantavilla suonensisäisillä toimenpiteillä. Näitä ovat muun muassa pallolaajennus ja stentin asennus. (Käypä hoito- suositus 2021.)

Alaraajojen tukkivan valtimotaudin riskitekijöinä tunnetaan tupakointi, diabetes, munuaisten vajaatoiminta, ikääntyminen, kohonnut kolesteroliarvo ja verenpaineauti (Käypä hoito -suositus 2021). Valtimotauti kehittyy yleensä hitaasti, mutta riskitekijät jouduttavat sen etenemistä. Hyvien elintapojen noudattaminen on yksi tehokkaimmista keinoista ehkäistä valtimotaudin kehittymistä. Myös perinnöllisyydellä on vaikutusta. Miehillä on suurempi riski sairastua valtimotautiin kuin naisilla. (Kettunen 2023.)

### 3.3 Aseptiikka angiografiassa

Aseptiikalla tarkoitetaan työskentelytapaa, jolla estetään kudoksen tai steriilin välineen mikrobien aiheuttama kontaminaatio. Kontaminaatiolla tarkoitetaan mikrobien joutumista paikkaan, jossa niitä ei tulisi olla. Aseptisessä työtavassa edetään puhtaammasta likaisempaan. Käyttäjän vastuulla on valita kunkin

tilanteen mukaan puhdas, desinfioitu tai steriili väline. Ihon läpäisevät toimenpiteet tehdään steriileitä välineitä käyttäen. (Ylitupa 2017.)

Angiografiatoimenpiteissä noudatetaan leikkaussalitoimintaan verrattavissa olevaa aseptiikkaa (Nygren & Nurminen 2011, 82). Tämä tarkoittaa, että toimenpiteessä toimivan henkilön on noudatettava hyvää käsi- ja muuta henkilökohtaista hygieniaa. Korut, rannekellot ja pitkät kynnet estävät hyvän käsihygienian toteutumisen. Myöskään irtoripsien käyttö ei ole sallittua. Kaikki toimenpidehuoneessa asioivat henkilöt käyttävät hiukset peittävää hiussuojaa. Toimenpiteisiin pukeudutaan steriiliin takkiin ja steriileihin hanskoihin. (TYKS 2020.)

Steriilin toiminnan periaatteita ovat muun muassa seuraavat: Kaikki steriilillä toimenpidealueella pidetään steriilinä. Steriilien välineiden pakkaukset avataan desinfioiduin käsin ja niin, että sisältö pysyy steriilinä. Ennen pakkausten avaamista tulee tarkistaa pakkauksen kunto ja viimeinen käyttöpäivämäärä. Toimenpiteessä käytettävä pöytä ja välineet valmistellaan vasta juuri ennen toimenpiteen alkua. Pakkauksia ei ojenneta steriilin pöydän tai alueen yli. Myöskään kahden steriilin alueen välistä ei kuljeta. Steriilillä alueella voivat olla vain steriilisti pukeutuneet toimenpiteeseen osallistuvat henkilöt. Jos jonkin välineen tai alueen steriliteetistä on epävarmuutta, tulee sitä pitää epästeriilinä. (Anttila ym. 2023.)

### 3.4 Potilaan hoitopolku angiografiassa

Ennen angiografiatutkimuksen suorittamista potilaalta on selvitettävä verikokeiden avulla vuoto- ja hyytymisstatus (tromboplastiiniaika) ja munuaisfunktio (kreatiniini) (Manninen & Matsi 1992). Veren hyytymisarvoihin vaikuttavat lääkitykset usein tauotetaan muutamia päiviä ennen tutkimusta vuotoriskin ehkäisemiseksi. Lisäksi potilaan on lopetettava nikotiinivalmisteiden käyttö 24 tuntia ennen tutkimusta, sillä nikotiinin verisuonia supistava vaikutus on riski toimenpiteen epäonnistumiselle. Tutkimusaamusta lähtien potilaan on myös oltava ravinnotta. (TYKS 2023a.) Kontraindikaatioita

angiografiatutkimukselle ovat varjoaineallergia, yleisinfektio, pistoalueen infektio, raskaus, vaikea munuaisten vajaatoiminta ja vaikea verenvuototaipumus. Potilaan huono yleistila, sekavuus sekä levottomuus lisäävät toimenpiteen riskejä. (Jarkko & Rautio 2021.)

Potilas makaa tutkimuksessa selällään tutkimuspöydällä mahdollisimman liikkumatta. Mahdollista lääkitystä varten potilaalle avataan suoniyhteys ja peruselintoimintojen seuraamista varten laitetaan verenpaine- ja saturaatiomittari. Ennen punktiota alue pestään ja peitellään steriiliksi. Alaraaja-angiografiassa punktio tehdään reisivaltimeen nivusalueella. Alue puudutetaan ja ihoon tehdään kirurgisella veitsellä pieni viilto. Reisivaltimo punktoidaan ultraääniohjatusti punktioneuula käyttäen. Punktioneuulan kautta suoneen viedään ohjainvaijeri. Punktioneuula otetaan vaijeria pitkin pois ja tilalle asetetaan sisäänviejä eli holkki. Holkin kautta suoneen voidaan viedä erilaisia välineitä, kuten kuvauskatetri varjoaineen ruiskutusta varten. Samalla otetaan röntgenkuvia kohdealueilta. (Jämbäck & Kyppö 2019, 8.) Jos varjoainekuvauksessa löytyy ahtaumia, voidaan niitä heti alkaa hoitaa esimerkiksi pallolaajennuksella (TYKS 2023a).

### **Pallolaajennus ja stentin asennus**

Suonensisäisistä verisuonitoimenpiteistä tavallisin on pallolaajennushoito (PTA, perkutaaninen transluminaalinen angioplastia) (Manninen 2017b). Toimenpiteen tarkoituksena on venyttää ahtautunutta verisuonta ja näin parantaa verenkiertoa (Clark & Burnes 2017). Kirurgiseen hoitoon verrattuna pallolaajennus on vähemmän invasiivinen toimenpide, joten riskit ovat pienemmät. Toimenpide tehdään paikallispuudutuksessa, mikä lyhentää sairaalassa oloaikaa ja potilas voi jatkaa normaalia elämää pian operaation jälkeen. (Azura vasculare care 2019.)

Hoidettavaan suoneen tehdään ensin angiografiakuvaus, jolla selvitetään suonien kunto. Itse pallolaajennuksessa ahtautuneen suonien lähelle viedään diagnostinen katetri, ahtauma läpäistään ohjainvaijerin avulla ja diagnostinen

katetri poistetaan. Seuraavaksi suoneen viedään laajennus eli PTA-katetri, jossa on kaksi kanavaa, sentraalinen ja eksentrisen. Sentraalisessa kanavassa on ohjainvaijeri, jonka kautta voidaan myös ruiskuttaa varjoainetta ja eksentristä kanavaa käytetään laajennuskatetrin päässä olevan pallon täyttämiseen ja tyhjentämiseen. Toimenpiteessä palloa täytetään laimennetulla varjoaineella ja laajennetaan täyteen mittaansa paineen avulla. Ahtauman koon mukaan painetta pidetään kohdesuonessa 20 sekunnista useaan minuuttiin. Tämä voidaan tarvittaessa toistaa. (Manninen 2017b.)

Stentti eli metalliverkkoproteesi asennetaan estämään verisuonen tukkeutumista toimenpiteen aikana ja sen jälkeen. Stentti puristetaan laajennuskatetrin päässä olevan pallon päälle ja sitä laajennetaan pallolla. Toinen stenttityyppi on verkkoproteesi, joka on valmistettu muistimetallista ja on itsestään laajeneva. Verisuonen uudelleen ahtautuminen on pallolaajennuksen heikkous. 20–70 % laajennetuista ahtaumista ahtautuu uudelleen 1–6 kuukauden kuluessa toimenpiteestä. Tämä on erityisesti pienten suonten ongelma. (Manninen 2017b.)

Pallolaajennuksessa ja stentin asennuksessa käytetään hepariinia ehkäisemään veren hyytymistä ja siitä aiheutuvaa tukosta verisuonessa. Uutta tukkeutumista pyritään ehkäisemään pysyvällä asetyylisalisyylihappolääkityksellä, joka aloitetaan toimenpiteen jälkeen. Lisäksi etenkin stenttien asennuksen jälkeen voidaan aloittaa yhdestä kuuteen kuukautta kestävä klopidogreelilääkitys (Manninen 2017b.)

## **Jälkihoito**

Alaraaja-angiografia toimenpiteen jälkeen potilaan on yleensä oltava vuodelevossa kahdesta seitsemään tuntia (Jarkko & Rautio 2021). Tuntimäärä riippuu siitä, minkä kokoista holkkia ja millaista punktiokohdan sulkutapaa potilaalla on toimenpiteessä käytetty. Toimenpiteen jälkeinen vuoto ehkäistään punktiokohtaa painamalla. Painanta voidaan tehdä joko käsin tai painolaitteella ja siitä huolehtivat röntgenhoitajat. Painolaite asetetaan kahdeksi tunniksi, kun

taas käsin painettaessa tavallisin painanta-aika on kymmenestä minuutista puoleen tuntiin, minkä jälkeen sulkukohtaan asetetaan vielä haulipussi sekä tarvittaessa M-side noin kahdeksi-neljäksi tunniksi. Haulipussin tai sulkulaitteen poistamisen jälkeen vuodelepo jatkuu vielä kahdesta viiteen tuntia. Tämä aika määräytyy sen mukaan, kuinka suuri käytetyn holkin halkaisija on ollut. Nivusen punktiokohdan sulkutapana voidaan käyttää myös kollageenitulppaa (Angio-Seal), joka estää verenvuodon. Kollageenitulppa sulaa itsestään noin kolmessa kuukaudessa, mutta potilaan on hyvä seurata sulkukohtaa mahdollisten komplikaatioiden tai infektioiden vuoksi päivittäin. (Reponen 2023; TYKS 2023b.)

Vuodelevon aikana potilaan on pidettävä lantionsa, alaraajansa ja vatsalihaksensa rentona, eikä yläruumista saa nostaa ilman henkilökunnan apua (TYKS 2023b). Mahdollisuuksien mukaan syömistä tulisi välttää kahdesta kuuteen tuntia toimenpiteen jälkeen, sillä vuotokomplikaatio voi vaatia lisätoimenpiteitä. Anestesian kannalta on tärkeää, että potilas on ollut ravinnotta. Potilas siirtyy toimenpiteen jälkeen vuodeosastolle, jossa päätetään milloin potilas saa alkaa syödä ja juoda normaalisti. (Jarkko & Rautio 2021.) Kotiutus tapahtuu joko samana tai toimenpidettä seuraavana päivänä potilaskohtaisesti. Kotiutuksen jälkeen potilaan tulee välttää pyöräilyä, uintia, ylimääräistä ponnistelua sekä saunomista ja kuumia kylpyjä viiden päivän ajan. (TYKS 2023b.)

## 4 Säteilyturvallisuus angiografiassa

Säteilyn käytölle on määritelty tietyt säädökset sekä ohjeet, mitkä löytyvät säteilylaista. Säteily on oikeutettua, mikäli sen käytöstä saatava kokonaishyöty on suurempi, kuin sen käytöstä aiheutuvat haitat. (Säteilylaki 09.11.2018/859, 2:5.) Oikeutusperiaatteen lisäksi säteilyä käytettäessä on huomioitava optimointiperiaate, jonka perusteella työperäinen sekä väestön altistus tulee pitää niin vähäisenä kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Lääketieteellisessä käytössä altistus tulee pitää niin vähäisenä kuin mahdollista välttämättömän hoito- tai tutkimustuloksen saavuttamiseksi tai toimenpiteen suorittamiseksi. (Säteilylaki 09.11.2018/859, 2:6.) Säteilytoiminnassa tarkkaillaan työntekijän sekä väestön yksilöiden saamia säteilyannoksia yksilönsuojaperiaatteen mukaisesti, eikä tietty ennalta määritelty annosraja saa ylittyä (Säteilylaki 09.11.2018/859, 2:7).

Säteilylaissa on määrätty myös siitä, että työntekijöiden tulee olla tietoisia toimintaan ja suojelutoimiin liittyvistä säteilyriskeistä, huomioitava toiminnassaan säteilyturvallisuus sekä osallistuttava turvallisuuden jatkuvaan kehitykseen (Säteilylaki 09.11.2018/859, 2:12). Työnantaja on kuitenkin vastuussa säteilyturvallisuudesta (Säteilylaki 09.11.2018/859, 5:22). Valvontaviranomainen taas pitää huolta siitä, että turvallisuuslupaa edellyttävät säteilylähteet, kuten esimerkiksi angiografiassa röntgenlaitteet, ovat käyttökuntoisia ja turvallisia käyttää koko niiden elinkaaren ajan (Säteilylaki 09.11.2018/859, 2:11).

Säteilytyöntekijät jaetaan ennen työn alkua työnantajan toimesta A- ja B-luokkiin (STUK 2023). Työntekijä kuuluu luokkaan A, mikäli hän työtä tehdessään altistuu vuoden aikana yli kuuden millisievertin (mSv) efektiiviselle annokselle tai hänen silmän mykiön ekvivalenttiannos on suurempi kuin 45 mSv ja raajojen sekä ihon ekvivalenttiannos on suurempi kuin 150 mSv vuodessa. Muuten säteilytyötä tekevä työntekijä kuuluu automaattisesti luokkaan B. (STUK 2009, 9.) Kuvantamistyötä tekevät röntgenhoitajat kuuluvat yleensä säteilyluokkaan B (Aarnio & Larjava 2016). Säteilytyötä tekevän henkilökunnan suojeluun kuuluu

erilaisia toimenpiteitä työtehtävistä ja luokasta riippuen. Työntekijöiden terveydentilaa selvitetään ja tarkkaillaan, heidän altistusolosuhteitaan seurataan ja lisäksi suoritetaan henkilökohtaista annostarkkailua, jonka tulokset tallennetaan Säteilyturvakeskuksen annosrekisteriin. (STUK 2023.)

Angiografiassa hyödynnetään röntgenputken tuottamaa röntgensäteilyä ja kuvailmaisimen avulla saadaan muodostettua näytölle reaaliaikaista kuvaa potilaan verisuonista varjoainetta hyödyntäen (STUK 2018, 83). Toimenpiteiden aikana joudutaan ottamaan useita kuvia ja läpivalaisajat ovat pitkiä, mikä lisää sekä työntekijöiden että potilaan saamaa säteilyannosta (Aarnio & Larjava 2016). Röntgenputken suojavaippa päästää lävitseen hieman säteilyä, mutta työntekijöiden suurin säteilyaltistus johtuu potilaasta sironneesta säteilystä (Miettinen ym. 2004, 156). Angiografiatyötä tekevät hoitajat joutuvat olemaan hoituhuoneessa säteilyn käytön aikana ja siksi on tärkeää huolehtia työntekijöiden riittävästä säteilysuojelusta (Aarnio & Larjava 2016).

Työntekijöiden säteilysuojeluun kuuluu tärkeänä osana suojavaatetus, johon kuuluu yksi- tai kaksiosainen sädesuoja-asu, kilpirauhasta suojaava kauluri, suojalasit sekä tarvittaessa sädesuojakäsineet. Suojelumenetelmiin kuuluu myös liikuteltavat tai kiinteät sädesuojaseinät, ylä- ja alasirontasuojat, potilaan alle tai päälle asetettavat suojapeitteet sekä toimenpidepöytään kiinnitetyt helmasuojat. Työntekijä voi itse vähentää altistustaan pitämällä mahdollisimman pitkän välimatkan säteilylähteeseen tai mahdollisuuksien mukaan poistua tilasta, jossa säteilyä käytetään. (Aarnio & Larjava 2016; STUK 2018, 17, 39; Toivanen & Väisänen 2023.) Säteilysuojelun toteutumiseen vaikuttavat myös käytettävät kuvausmenetelmät, esimerkiksi mahdollinen pulsssoivan läpivalaisun käyttö, kuvausreitit, röntgenputken sijainti sekä oma sijainti siihen nähden. (Aarnio & Larjava 2016; STUK 2018, 39.)

Toimenpidettä tehtäessä on huomioitava myös potilaan turvallisuus. Sädesuojia käytettäessä on oltava huolellinen, jotta ne eivät joudu säteilyn primaarikenttään kasvattaen potilaan säteilyannosta. Potilaan ihovaurioiden minimoinnin kannalta on tärkeää, että röntgenputki pidetään mahdollisimman kaukana potilaan ihosta eli pöytä niin korkealla, kuin se ergonomisesti on mahdollista. Myös

kuvaussuunnan valinta vaikuttaa potilaan saamaan annokseen ja sitä kautta turvallisuuteen. Kuvaussuunta voi olla esimerkiksi viisto, selän puoleinen tai muiden projektoiden kanssa päällekkäinen. (STUK 2018, 39, 41, 45; IAEA 2023.) Kuvanlaadun ja potilaan turvallisuuden maksimoimiseksi kuvanvahvistin tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle potilasta. Säteilyannosta voi pienentää myös kuvakenttää rajaamalla, mikä pienentää lisäksi toimenpidelääkärin saamaa annosta. Mikäli edellä mainittuja toimenpiteitä laiminlyödään, potilaan riski saada haittavaikutuksia kasvaa. Haittavaikutuksia voivat olla esimerkiksi ihon hilseily tai punoitus. (STUK 2018, 38, 41, 50.)



## 5 Digitaalinen oppimisympäristö

Digitalisaatio ja tekoäly mahdollistavat ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Digitaaliset ratkaisut helpottavat koulutukseen osallistumista ja tarjoavat opiskelijoille entistä monipuolisempaa opetusta. (Opetushallitus 2022.) Virtuaaliset oppimisympäristöt ovat digitaalisia ympäristöjä, jotka eivät vaadi opiskelijan fyysistä läsnäoloa. Ne simuloivat autenttista tilannetta ja yksi virtuaalisten oppimisympäristöjen eduista onkin se, että opiskelija voi perehtyä omaan tahtiin sellaisiin asioihin, joiden toteuttaminen käytännössä olisi vaikeaa. Lisäksi opiskelija voi tarvittaessa palata materiaalin pariin useita kertoja. (Virtanen 2016.)

ThingLink on vuonna 2010 Suomessa perustettu pilvipohjainen internet-palvelu, jonka avulla esimerkiksi oppilaitokset sekä yritykset voivat luoda audiovisuaalista ja interaktiivista sisältöä koulutusmateriaaliksi oppilailleen tai työntekijöilleen (Tuomi 2021; ThingLink 2023). Interaktiivinen oppiminen on tekniikka, jonka avulla opiskelija pyritään saamaan aktiivisesti mukaan oppimisprosessiin tekniikan avulla. Interaktiivinen oppiminen on passiivisen oppimisen vastakohta. (Echo360 2022.)

ThingLink on suunniteltu toimimaan useilla eri digitaalisilla laitteilla, kuten kännyköillä, isoilla televisioilla ja esimerkiksi mobiileilla VR-laseilla. ThingLinkin avulla käyttäjä voi lisätä kuviin tai videoihin linkkejä sekä muuta lisätietoa. Sovelluksessa voi käyttää myös 360-kuvia, joiden avulla voidaan esimerkiksi luoda opiskelijalle pääsy ympäristöön tai tilanteeseen, johon hänellä muuten ei olisi mahdollisuutta päästä. (ThingLink 2019; ThingLink 2023.)

## 6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön suunnitteleminen aloitettiin syyskuussa 2023. Valmis suunnitelma esitettiin seminaarissa joulukuussa 2023. Seminaarin jälkeen allekirjoitettiin opinnäytetyön valmistelu- ja sopimuslomake. Opinnäytetyö saatiin valmiiksi toukokuussa 2024.

Opinnäytetyöprosessi alkoi tiedonhaulla, jonka pohjalta alustava teoriapohja koottiin. Ennen varsinaista kuvauksen toteuttamista tehtiin tarkka kuvaussuunnitelma. Suunnitelma sisälsi tiedot siitä, millaisia kuvia ja videoita ThingLinkiin haluttiin saada. Lisäksi tehtiin lista, millaisia välineitä kuvausta varten tarvittiin. Osa välineistä lainattiin koululta ja osa saatiin lainaan Turun yliopistolliselta keskussairaualta.

Opinnäytetyössä käytettiin syklistä kehittämistyön mallia. Mallissa työn eri vaiheet muodostavat kehän ja toiminta jatkuu uusilla kehillä edellisen vaiheen arvioinnin jälkeen. Eri vaiheet voivat myös lomittua toisiinsa. Syklinen kehittämistyön malli sopi opinnäytetyön tekemiseen, sillä mallissa korostuvat reflektiivisyys, vuorovaikutus ja arviointi. (Salonen 2013.) Opinnäytetyötä muokattiin prosessin eri vaiheissa ohjaavalta opettajalta ja opponoijilta saadun palautteen perusteella.

### 6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Sen periaatteita ovat rehellisyys, arvostus, luotettavuus ja vastuunkanto. Opinnäytetyössä ei käsitellä henkilö- tai muita potilastietoja. (TENK 2023.) Lähteinä on käytetty suomalaisia ja kansainvälisiä alakohtaisia sivustoja sekä terveydenhuollon ammattilaisille suunnattua kirjallisuutta. Lähteiden valinnassa on käytetty lähdekritiikkiä. Lähdekritiikki tarkoittaa lähteen luotettavuuden arviointia arvioimalla tiedon alkuperää ja todenmukaisuutta (Peda 2024). Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää lähteiden osittain heikko saatavuus. Lähteet on merkitty Turun ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaisesti (Turku AMK 2024).

Opinnäytetyötä varten haettiin Varsinais-Suomen hyvinvointialueelta tutkimuslupaa kuvaamiseen Turun yliopistollisessa keskussairaalaassa toimenpideradiologian osastolla. Tutkimuslupa T2508/2023 saatiin tammikuussa 2024 ja kuvaus päästiin toteuttamaan helmikuussa 2024. Kuvaus toteutettiin aiemmin tehdyn suunnitelman mukaisesti. Lisäksi materiaalia kuvattiin koululla. Kuvaamiseen käytettiin Turun ammattikorkeakoulun kautta lainattua kameraa.

Kuvien avulla koottiin ThingLink-opetusmateriaali. Opinnäytetyön tekijät esiintyvät tuotoksessa itse ja ovat allekirjoittaneet suostumuslomakkeen opinnäytetyössä esiintymistä varten. Muita henkilöitä tuotoksessa ei esiinny. Tuotos jää Turun ammattikorkeakoulun sisäiseen käyttöön.

## 6.2 Pohdinta

Opinnäytetyön jäsenten yhteinen kiinnostus tehdä toiminnallinen opinnäytetyö ohjasi aiheen valintaa. Mietimme, millaisesta materiaalista röntgenhoitajaopiskelijat hyötyisivät ja sitä kautta päädyimme tekemään työn angiografiasta lisämateriaaliksi toimenpideradiologian kurssille. Aiheen rajasimme yhteen yleisimmistä suonensisäisistä toimenpiteistä, joka on alaraaja-angiografia ja sen yhteydessä tehtävä pallolaajennus. Tavoitteena oli tehdä mahdollisimman käytännönläheinen oppimateriaali, jonka avulla opiskelijat voisivat valmistautua angiografiaharjoitteluun. ThingLinkissä oli mahdollista luoda todenmukainen ympäristö angiosalista 360-kuvien ja videomateriaalin avulla.

ThingLink oli meille alustana uusi. Saimme kuitenkin sen avulla luotua sellaisen oppimiskokonaisuuden kuin halusimme. Mielestämme materiaalista tuli helppokäyttöinen ja selkeä. Sitä ei kuitenkaan ole testattu opiskelijoilla ennen opinnäytetyön julkaisua, joten sen todellisesta hyödyllisyydestä ei ole vielä näyttöä.

Opinnäytetyön tekeminen oli antoisaa ja opettavaista. Teimme opinnäytetyötä sekä yksin että ryhmässä. Opimme työtä tehdessä lisää aiheestamme ja lisäksi

opinnäytetyöprosessi opetti yhteistyötaitoja. Prosessin ajalle sijoittuneet harjoittelujaksot aiheuttivat aikatauluhaasteita, mutta opinnäytetyötä pystyttiin silti edistämään etäyhteyksien avulla.

Tässä työssä keskityttiin angiografian esivalmisteluihin sekä potilaan jälkihoitoon. Työssä ei käsitellä röntgenhoitajien tehtäviä toimenpiteen aikana. Kehittämisehdotuksena olisi luoda video tai muu materiaali röntgenhoitajien tehtävistä angiografiatoimenpiteen aikana. Toinen kehittämisehdotus olisi tutkia, miten hyödyllisenä röntgenhoitajaopiskelijat kokevat ThingLink-materiaalin harjoitteluun valmistautumisen kannalta.

## Lähteet

Aarnio, J. & Larjava, H. 2016. Tarvitaanko säteilysuojaa vielä? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 8.11.2023.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo13460>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Anttila, V.; Kurvinen, T. & Terho, K. 2023. Tavanomaiset varotoimet ja aseptisen työskentelyn periaatteet. Anestesiakäsikirja. Duodecim Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.12.2023.

<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00200/search/Anestesiak%C3%A4sikirja:%20Tavanomaiset%20varotoimet%20ja%20aseptisen%20ty%C3%B6skentelyn%20periaatteet?db=1365#s2>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Azura vascular care 2019. What is angioplasty? Your questions answered.

Viitattu 28.11.2023. <https://www.azuravascularcare.com/infopad/what-is-angioplasty-your-questions-answered/>.

Castiello, L. & Eske, J. 2019. All you need to know about an angiogram.

MedicalNewsToday. Viitattu 28.11.2023.

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/326825>.

Clark, W. & Burnes, J. 2017. Angioplasty and stent insertion. InsideRadiology.

Viitattu 29.11.2023. <https://www.insideradiology.com.au/angioplasty-stent-insertion/>.

Covello, B. & McKeon, B. 2023. Fluoroscopic Angiography Assessment, Protocols, and Interpretation. National Library of Medicine. Viitattu 2.5.2024.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568767/>.

Echo360 2022. What is interactive learning? Viitattu 10.3.2024.

<https://echo360.com/what-is-interactive-learning/>.

Glick, Y. 2018. Digital subtraction angiography. Radiopaedia. Viitattu 23.2.2024.

<https://radiopaedia.org/articles/digital-subtraction-angiography?lang=us>.

IAEA 2023. 10 Pearls: Radiation protection of patients in fluoroscopy. Viitattu

8.11.2023. <https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/rpop/poster-patient-radiation-protection.pdf>.

Jarkko, T. & Rautio, R. 2021. Ylä- ja alaraajojen angiografiat ja toimenpiteet. Hoito-ohjeet.fi-sivusto. Viitattu 1.12.2023. <https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/VSSHP/YI%C3%A4-%20ja%20alaraajojen%20angiografiat%20ja%20toimenpiteet.pdf>.

Jämbäck, M. & Kyppö, A. 2019. Alaraajojen angiografia – video potilaalle. Opinnäytetyö (AMK). Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu. Viitattu 19.2.2024. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/261756/Jamback\\_Mikko\\_Kyppo\\_Aino.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/261756/Jamback_Mikko_Kyppo_Aino.pdf?sequence=3&isAllowed=y).

Kettunen, R. 2023. Valtimotauti (ateroskleroosi). Duodecim terveyskirjasto. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.12.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00095>.

Käypä hoito- suositus 2021. Alaraajojen tukkiva valtimotauti. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verisuonikirurgisen Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Viitattu 28.11.2023. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50083?tab=suositus>.

MacManus, D. 2020. Fluoroscopy. Radiopaedia. Viitattu 25.2.2024. <https://radiopaedia.org/articles/fluoroscopy>.

Manninen, H. & Matsi, P. 1992. Toimenpideradiologia kroonisen alaraajaiskemian hoidossa. Aikakausikirja Duodecim. Viitattu 21.2.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20160>.

Manninen, H. 2009. Endovaskulaariset tekniikat mullistavat hoitokäytäntöjä. Aikakausikirja Duodecim. Viitattu 28.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98038>.

Manninen, H. 2017a. Toimenpideradiologian määrittely. Duodecim oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/krd01101/do>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Manninen, H. 2017b. Valtimotoinenpiteet. Duodecim oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.11.2023. <https://www.oppiportti.fi/op/krd01104/do>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Miettinen, A; Pukkila, O & Tapiovaara, M. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Säteily- ja ydinturvallisuus kirjasarja. Säteilyturvakeskus. Hämeenlinna 2004. Viitattu 13.5.2024. <https://stuk.fi/documents/150192312/162661266/kirja3-1-sateilyn-kaytto-rontgensateily-diagnostiikassa.pdf/e699244b-3620-cde2-bd33-11c9077e01fa/kirja3-1-sateilyn-kaytto-rontgensateily-diagnostiikassa.pdf?t=1684851448411>.

Nett, B. 2024. How Fluoroscopy Works. Indications and Physics of X-ray Fluoroscopy. How Radiology works. Viitattu 25.2.2024. <https://howradiologyworks.com/how-fluoroscopy-works-indications-and-physics-of-x-ray-fluoroscopy/>.

Nikulainen, V. 2021. Invasive treatment of lower extremity arterial disease – National procedure rates and challenges in wound healing. Väitöskirja. Turku: Turun yliopisto. Viitattu 15.4.2024. <https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/150849/AnnalesD1528NikulainenDISS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Nygren, P. & Nurminen, R. 2011. Tulevaisuuden osaaminen Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 114. Viitattu 23.2.2024. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162052.pdf>.

Opetushallitus 2022. Teknologian kehittyminen avaa uusia ovia oppimisen tukemiseen ja yhteisöllisten toimintatapojen muodostumiseen tulevaisuuden kouluissa. Viitattu 5.12.2023. <https://www.oph.fi/fi/uutiset/2022/teknologian-kehittyminen-avaa-uusia-ovia-oppimisen-tukemiseen-ja-yhteisollisten>.

Peda 2024. Lähdekritiikki ja plagiointi. Viitattu 15.4.2024. <https://peda.net/laukaa/tvt/pedagoginentuki/oppilaan-digipassi/odso/tekijanoikeudet-ja-tietoturva/l%C3%A4hdekritiikki/lm>.

Peters, B. & Fogoros, R. 2023. Purpose and side effects of an angiogram. Verywell health. Viitattu 5.12.2023. <https://www.verywellhealth.com/angiography-4801242>.

Reponen, M. 2023. Sepelvaltimoiden varjoainekuvaus tai elektiivinen pallolaajennus: toimenpiteeseen menevän potilaan hoito ja ohjaus. Duodecim. Viitattu 1.12.2023. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk04613>.  
Vaatii käyttäjätunnuksen.

Ruonala, V. 2022. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen raportti. STUK-B 295. Vantaa 2022. Viitattu 13.5.2024. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145428/STUK-B-295-Radiologisten-tutkimusten-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t-vuonna-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turun Ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.12.2023. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>.

STUK 2009. ST 1.6. Säteilyturvallisuus työpaikalla. Viitattu 8.11.2023. <https://stuk.fi/documents/150192312/162639293/ST1-6.pdf/eee9876c-5ed3-103a-5436-50b4997b6f66/ST1-6.pdf?t=1684840293599>.

STUK 2018. Säteilyn käytön turvallisuus kardiologiassa. Viitattu 8.11.2023. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136835/STUK-opastaa-Kardiologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

STUK 2023. Työntekijän säteilyaltistus ja terveydentilan seuranta. Viitattu 8.11.2023. <https://stuk.fi/tyontekijan-sateilyaltistus-ja-terveydentilan-seuranta>.

Säteilylaki 09.11.2018/859. Viitattu 8.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859#Lidm46494958089712>.

TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 1.3.2024. <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

ThingLink 2019. FAQ – eLearning accounts. Viitattu 21.11.2023. <https://support.thinglink.com/hc/fi/articles/360024781854-FAQ-eLearning-accounts>.

ThingLink 2023. ThingLink kouluille ja oppilaitoksille. Viitattu 21.11.2023. <https://www.thinglink.com/fi/edu>.

Toivanen, M. & Väisänen, O. 2023. Säteilyturvallisuus perioperatiivisessa hoitotyössä. Viitattu 8.11.2023. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00315>. Vaatii käyttäjätunnuksen.



Tuomi, M. 2021. Elämyksellinen etäoppimistila Kosmos syntyi suomalaisen design- ja teknologiaosaamisen yhteistyönä. ThingLink. Suomenkielinen blogi. Viitattu 21.11.2023. <https://www.thinglink.com/blog/elamyksellinen-etaoppimistila-kosmos-syntyi-suomalaisen-design-ja-teknologiaosaamisen-yhteistyona/>.

Turku AMK 2024. Turun AMK:n oma lähdemerkintäohje. Viitattu 11.4.2024. <https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6%2FL%C3%A4hdemerkint%C3%A4ohjeet%5FTurkuAMK%2Epdf&parent=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6>.

TYKS 2020. Aseptinen toiminta leikkausosastolla. Hoito-ohjeet.fi-sivusto. Viitattu 23.2.2024. <https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/VSSHP/Aseptinen%20toiminta%20leikkausosastolla.pdf>.

TYKS 2023a. Valtimoiden varjoainekuvaus. Hoito-ohjeet.fi-sivusto. Viitattu 1.12.2023. <https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/VSSHP/Valtimoiden%20varjoainekuvaus.pdf>.

TYKS 2023b. Valtimopunktion jälkihoito-ohje. Hoito-ohjeet.fi-sivusto. Viitattu 1.12.2023. <https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/VSSHP/Valtimopunktion%20j%C3%A4lkihoito-ohje.pdf>.

Virtanen, M. 2016. Virtuaaliset oppimisympäristöt osana opetuksen digitalisaatiota. AMK-lehti 1/2016. Viitattu 5.12.2016. <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/virtuaaliset-oppimisymparistot-osana-opetuksen-digitalisaatiota/>.

Ylitupa, E. 2017. Aseptiikka ja aseptiset työtavat. Duodecim oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.12.2023. [https://www.oppiportti.fi/op/vlh00062/do?p\\_haku=aseptiikka#s1](https://www.oppiportti.fi/op/vlh00062/do?p_haku=aseptiikka#s1). Vaatii käyttäjätunnuksen.