

Minna Raisio, Marjut Teittinen

# Alaraajojen natiivikuvantaminen

Verkko-oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijalle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografia ja sädehoito

Opinnäytetyö

16.11.2017

Tekijät Otsikko	Minna Raisio, Marjut Teittinen Alaraajojen natiivikuvantaminen – Verkko-oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijalle
Sivumäärä Aika	32 sivua + 1 liite 16.11.2017
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Koulutusohjelma	Radiografia ja sädehoito
Ohjaajat	Lehtori Anne Kangas Lehtori Sanna Törnroos
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Metropolia Ammattikorkeakoulun toimeksiannosta verkko-oppimateriaalia Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolle alaraajojen natiiviröntgentutkimuksista Metropolia Ammattikorkeakoulun röntgenhoitaja opiskelijoille. Opiskelu kyseisellä opintojaksolla koostuu itsenäisestä opiskelusta sekä lähiopetuksesta röntgenluokissa. Lähiopetukseen käytettävät resurssit ovat rajalliset. Jotta opetus röntgenluokassa olisi mahdollisimman tehokasta, tulisi opiskelijan opiskella tarvittavat asiat ennen oppituntia. Alaraajojen natiiviröntgentutkimuksista on puuttunut selkeä kokonaisuus tutkimuksien kulusta, potilaan asettelusta ja ohjauksesta. Tarkoituksenamme oli luoda laadukas ja selkeä verkko-oppimateriaali alaraajojen natiiviröntgentutkimusten opiskeluun. Tavoitteena oli tukea ja helpottaa röntgenhoitajaopiskelijoiden natiiviröntgenopintoja.</p> <p>Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa toteutimme kyselyn röntgenhoitajaopiskelijoille selvittääksemme heidän kokemuksiaan ja toiveitaan Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojakson oppimateriaaliin liittyen. Vastausten sekä tietoperustan pohjalta lähdimme tuottamaan toimivaa verkko-oppimateriaali kokonaisuutta. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi verkko-oppimateriaalia alaraajojen natiiviröntgentutkimuksien opettelua varten. Materiaali sisältää anatomia-verkkopelin alaraajojen anatomisista rakenteista, videoita potilaan asettelusta alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa, itse täytettävän työkirjan alaraajojen natiiviröntgentutkimuksista sekä teoria ja testaus -osion potilaan ohjauksesta ruotsin ja englannin kielellä. Anatomia-verkkopeli, asetteluvideot ja työkirja tuotettiin yhteistyössä eri alojen opiskelijoiden kanssa.</p> <p>Tuottamamme verkko-oppimateriaali toimii röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimisen tukena ajasta ja paikasta riippumatta. Opiskelijat pystyvät syventymään alaraajojen natiiviröntgenkuvantamiseen helpommin ja aika röntgenluokissa voidaan käyttää tehokkaammin. Opintomateriaalia voidaan käyttää tukena lähiopetuksessa tai itsenäiseen opiskeluun verkossa.</p>	
Avainsanat	natiiviröntgenkuvantaminen, anatomia, verkko-oppimateriaali, potilaan ohjaus, alaraaja

Authors Title	Minna Raisio, Marjut Teittinen Lower limb imagine techniques – E-learning materials for radiography and radiotherapy students
Number of Pages Date	32 pages + 1 appendice 16.11.2017
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Anne Kangas, Lecturer Sanna Törnroos, Lecturer
<p>The purpose of the thesis was to create digital e-learning material of the lower limbs' imaging for the radiographer students of Metropolia University of Applied sciences. Studying in the first x-ray examination period consists of self-studying and contact teaching in the x-ray classrooms. Because the resources used for the teaching are limited, students need to study the material before the upcoming class in order to have as effective teaching as possible. There has been a lack of a clear big picture of the the conventional x-ray examination of the lower limbs, e.g. how it proceeds, placing and guidance of the patient. Our intention was to create a clear, high quality e-learning material of the conventional x-ray imaging of the lower limbs. Our aim was to support and ease the radiographer students' conventional x-ray imaging studies.</p> <p>We carried out a survey for the radiographer students to find out what their experiences from the first conventional x-ray period were and if they had some ideas or wishes on how to improve it. Based on the answers and the knowledge and information we had gathered, we started to create a practical e-learning material. As a result of the thesis, e-learning material for the studying of the conventional x-ray imaging of the lower limbs was created. The material includes an online game of the anatomical structure of the lower limbs, videos on how to place the patient in the conventional x-ray examination of the lower limbs, a working booklet of the conventional x-ray imaging of the lower limbs, which has to be filled in by the student, and a theoretical-practical section on how to give instructions to the patient in Swedish and English. The anatomical online game, the videos and the booklet were made in collaboration with students from different fields.</p> <p>The e-learning material we have created works as a support for the radiographer students' studies, regardless of the time and place. The learning material can be used in teaching during the class or in online self-studying.</p>	
Keywords	conventional x-ray, anatomy, e-learning material, patient guidance, lower limb

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät	2
3	Nykytila ja valitun kohteen rajaaminen	2
3.1	Oma kokemus	3
3.2	Kysely opiskelijaryhmille	3
4	Natiiviröntgenkuvantaminen	7
4.1	Hyvän kuvan kriteerit	8
4.2	Anatomian tuntemus ja asettelu natiiviröntgentutkimuksissa	9
4.3	Potilaan ohjaus ja kohtaaminen natiiviröntgentutkimuksissa	10
5	Alaraajojen natiiviröntgenkuvantaminen	12
5.1	Lonkan röntgenkuvantaminen	12
5.2	Polven röntgenkuvantaminen	13
5.3	Nilkan röntgenkuvantaminen	15
5.4	Jalkaterän röntgenkuvantaminen	16
6	Verkko-opiskelu	17
6.1	Verkko-oppimateriaali	18
7	Toiminnallinen opinnäytetyö	20
8	Verkko-oppimateriaalin toteutus	20
8.1	Verkkomateriaalin alusta	20
8.2	Anatomia-pelin toteuttaminen	21
8.3	Videoiden toteuttaminen	22
8.4	Ruotsin ja englannin kielisten ohjeiden toteuttaminen	23
8.5	Työkirja	25
9	Pohdinta	27
9.1	Eettisyys ja luotettavuus	27
9.2	Oppimisprosessi ja ammatillinen kasvu	29
9.3	Tuotoksen hyödyntäminen ja kehittämishaasteet	29



## 1 Johdanto

Röntgenhoitajan opinnoissa ensimmäinen kuvantamiseen liittyvä opintojakso keskittyy natiiviröntgenkuvantamiseen. Natiiviröntgentutkimuksella tarkoitetaan keuhkojen, luuston ja pehmytosten kuvausta, jossa ei käytetä varjoainetta. Nämä ovat eniten tehtyjä kuvantamistutkimuksia Suomessa. (HUS). Natiiviopinnot sisältyvät Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksoon. Natiivijakson opinnot ovat ammattiopintoja, joiden tavoitteena on perehtyä tehtävälleen keskeisiin ongelmakokonaisuuksiin ja sovelluksiin sekä niiden tieteellisiin perusteisiin. Valmistuttuaan opiskelijan on kyettävä työskentelemään itsenäisesti ammattinsa asiantutijatehtävissä ja osallistumaan työyhteisön kehittämiseen. (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 352/2003.)

Röntgenhoitajaopiskelijoiden natiiviröntgenjaksolla itsenäinen opiskelu on merkittävässä roolissa. Teoriatunteja ei ensimmäisen lukukauden jälkeen juuri ole, vaan opiskelussa keskitytään laboraatioihin ja käytännön harjoituksiin. Opiskelijan on itse pidettävä huolta esimerkiksi anatomian ja kuvantamisen teknisen osaamisen kertaamisesta.

Tällä hetkellä Metropolian röntgenhoitajaopiskelijoille on tarjolla melko niukasti oppimateriaalia natiivijaksolle. Opiskellessamme kyseistä jaksoa, käytimme pääasiassa koulusta saatua työvihko ja HUS- kuvantamisen materiaaleja.

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö ja luomme verkko-oppimateriaalia ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoille. Tutkimusten mukaan verkko-oppiminen vastaa tehokkuudeltaan perinteisiä oppimismetodeja. Sen etuja ovat helppo saatavuus ajasta ja paikasta riippumatta sekä mahdollisuus opiskella omaan tahtiin. (Lohan – Martin-McCutcheon – Traynor 2014: 267-268.) Keskitymme materiaalissa erityisesti alaraajojen kuvantamiseen, sillä kyseisestä alueesta ei ole vielä tehty vastaavaa materiaalia, toisinkin esimerkiksi selkärangan alueen natiivikuvantamisesta. Tavoitteenamme on tuottaa laadukas, monipuolinen ja selkeä verkko-oppimateriaali alaraajojen natiiviröntgenkuvantamisesta Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolle. Materiaalia voidaan käyttää niin lähiopetuksessa laboraatiotunneilla kuin itseopiskeluun verkossa. Lisäksi osa materiaalista on tulostettavassa muodossa, joten opiskelijoilla on mahdollisuus saada se itselleen myöhempää käyttöä varten.

Teimme kyselyn uuden verkko-oppimateriaalin tarpeesta. Kyselyssä selvitimme opiskelijatytyväisyyttä tämän hetkiseen materiaaliin sekä opiskelijoiden toiveita oppimateriaaliin liittyen. Kyselyn perusteella valitsimme oppimateriaalin aihealueiksi anatomian, potilaan asettelun sekä potilaan ohjaamisen englanniksi ja ruotsiksi. Röntgenhoitaja toimii työssään säteilynkäytön asiantuntijana, joten kyseiset aihealueet ovat tärkeä osa röntgenhoitajan ammattitaidon perustaa. Niiden hallitseminen takaa säteilynkäytön optimointiperiaatteen toteutumisen.

Tuottamamme verkko-oppimateriaali sisältää videoita polven, nilkan, jalkaterän ja lonkan asettelusta, alaraajojen anatomian harjoittelumateriaalin sekä kirjalliset ohjeet ja tehtävä materiaalin englannin- ja ruotsinkielisten potilaiden ohjaamisesta.

## **2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät**

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa verkko-oppimateriaalia Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolle ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoille alaraajojen natiiviröntgentutkimusten opiskeluun. Opinnäytetyön tavoitteena on tukea ja helpottaa röntgenhoitajaopiskelijoiden natiiviröntgenopintoja. Oppimateriaalia voidaan käyttää tukena lähiopetuksessa tai itsenäiseen opiskeluun verkossa.

Kehittämistehtävät:

1. Mitä röntgenhoitajan tulee vähintään tietää potilaan asettelusta sekä potilaan ohjauksesta englanniksi ja ruotsiksi alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa?
2. Mitä anatomisia rakenteita röntgenhoitajan tulee vähintään tietää alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa?

## **3 Nykytila ja valitun kohteen rajaaminen**

Natiiviröntgentutkimusten opiskelu Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolla koostuu opettajan ohjaamista laboraatiotunneista sekä itsenäisestä opiskelusta. Opiskelumateriaalina opiskelijoilla on tällä hetkellä käytössään pääasiassa monisteista koostuva työvihko sekä HUS- kuvantamisen materiaalit. Lisäksi esimerkiksi selkärangan kuvantamisesta on viime vuonna tehty vastaava opinnäytetyö.

Metropolian toimeksiannon mukaan tehtävänäme oli tuottaa verkko-oppimateriaalia alarajojen natiiviröntgenkuvantamisesta. Työn rajaus kuvantamisprojektioita koskien oli jo koulun puolesta annettu, joten seuraava kysymys oli mitä aihealueita sisällyttäisimme oppimateriaalin. Haastattelimme opinnäytetyömme ohjaajaa sekä teimme kyselyn opiskelijoiden keskuudessa. Otimme myös huomioon omat kokemuksemme koulun laboraatiotunneilta, työharjoitteluista sekä työelämästä.

Röntgenhoitajat tekevät itsenäistä ja vastuullista työtä kliinisen radiografian ja säteilynkäytön asiantuntijoina. Röntgenhoitajan tehtävänä on tuottaa potilaan terveyttä edistävää tietoa lääketieteellisen kuvantamisen menetelmien avulla. (Suomen Röntgenhoitajaliitto) Röntgenhoitajan tulee hallita kokonaisuuksia potilaan ammatillisesta ohjaamisesta anatomian tuntemukseen ja kuvantamisen tekniikkaan. Jotta oppiminen olisi mahdollisimman tehokasta, on opiskelijoille tarjottava mahdollisimman laadukasta oppimateriaalia.

### 3.1 Oma kokemus

Olemme suorittaneet kyseisen natiiviröntgenopintojakson keväällä 2016. Kurssin sisältö rakentui paljolti siihen, että opiskelija tutustui ensin tietyn kohteen kuvantamiseen, projektioihin, hyvän kuvan kriteereihin ja anatomiaan, jonka jälkeen opittu laitettiin käytäntöön laboraatiotunneilla opettajien ohjeistuksessa. Lähiopetus oli laadukasta, mutta kaipasimme laadukkaampaa ja monipuolisempaa materiaalia itsenäisen opiskelun tueksi, jotta olisimme voineet käyttää ajan röntgenluokissa tehokkaammin.

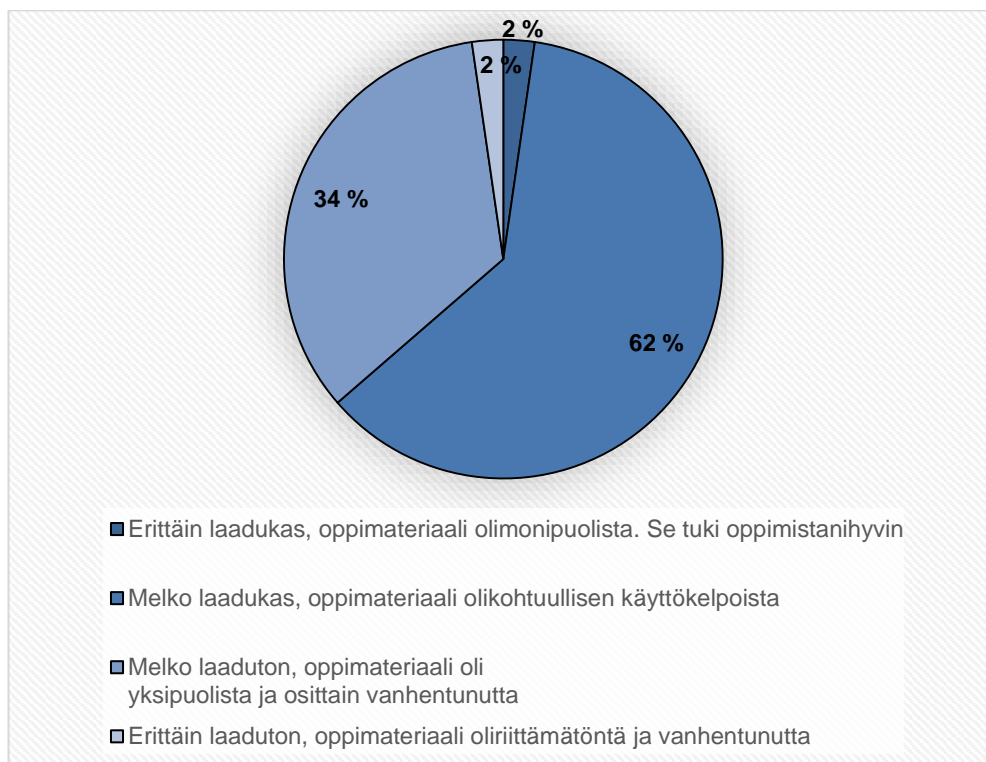
### 3.2 Kysely opiskelijaryhmille

Teimme kyselyn natiiviröntgenopintojakson oppimateriaalista (Liite 1). Toteutimme kyselyn Google Drive palvelimen kautta. Valitsimme kyseisen palvelimen, sen helppokäyttöisyyden perusteella. Linkki kyselyyn välitettiin neljälle ryhmälle, yhteensä 96 röntgenhoitajaopiskelijalle, ryhmien yhteyshenkilöiden kautta. Kyselyyn vastasi 44 opiskelijaa. Kyselyn vastaukset analysoimme kvantitatiivisesti ja saatujen tulosten pohjalta vedimme omat johtopäätöksemme. Kvantitatiivinen eli määrällinen analyysi perustuu aineiston tulkitsemiseen ja kuvaamiseen tilastojen ja numeroiden avulla (Jyväskylän Yliopisto 2015).



Lisäksi huomioimme vapaiden kenttien kommentit erikseen. Valitsimme kyselyn kohde-ryhmiksi opiskelijoita, jotka olivat joko suorittaneet tai juuri suorittamassa kyseistä opintojaksoa. Natiiviröntgenopinnoista kyselyn hetkellä suorittavat opiskelijat pystyivät vastaamaan kyselyyn siitä näkökulmasta mitä kokivat juuri opintojen aikana tarvitsevansa. Opintojakson suorittaneet opiskelijat pystyivät peilaamaan kokemuksiaan työelämän harjoittelujaksoon ja siellä esille nousseisiin tarpeisiin oppimateriaalia koskien. Kyselyyn vastanneista 72,7 % oli suorittanut natiiviröntgenopinnot ja 27,3 % vastanneista suoritti natiiviröntgenopinnoita kyselyn ajankohtana keväällä 2017.

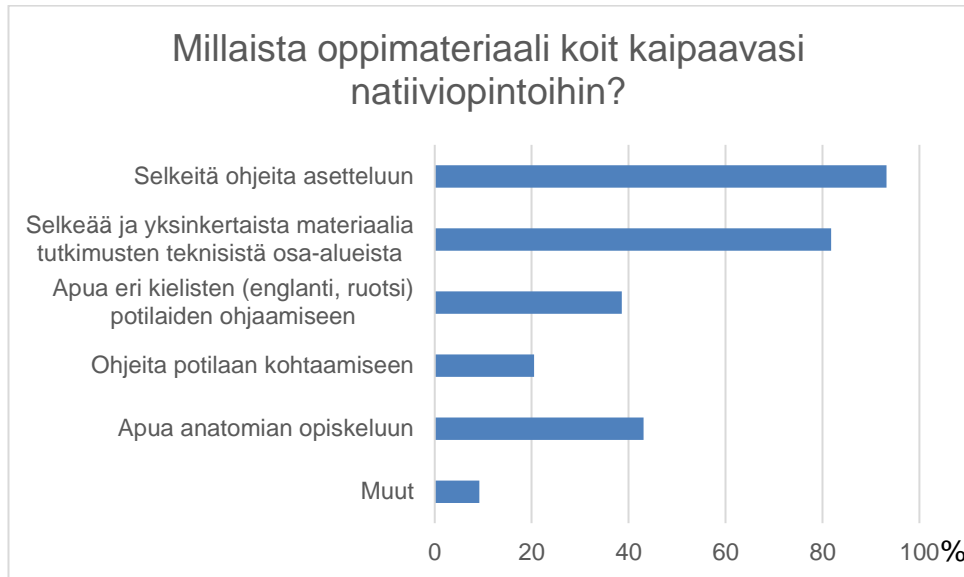
Kyselyn perusteella vahvistui oletus, että uudelle oppimateriaalille on kysyntää, sillä vastanneista 93,2 % kokivat, että uudelle oppimateriaalille on tarvetta. Yli puolet vastanneista arvioi kuitenkin nykyisen oppimateriaalin melko laadukkaaksi. Kolmannes koki sen melko laaduttomaksi, oppimateriaali oli yksipuolista ja osittain vanhentunutta. 2 % arvioi materiaalin erittäin laadukkaaksi ja 2 % erittäin laaduttomaksi.



Kuvio 1. Opiskelijoiden vastausten jakautuminen materiaalin laadusta.

Kysyimme myös mistä aiheesta opiskelijat kokivat kaipaavansa oppimateriaalia natiiviröntgenopintoihin. Vastanneet pystyivät valitsemaan useamman vaihtoehdon. Vaihtoehtoina olivat selkeät ohjeet asetteluun, selkeää ja yksinkertaista materiaalia tutkimusten

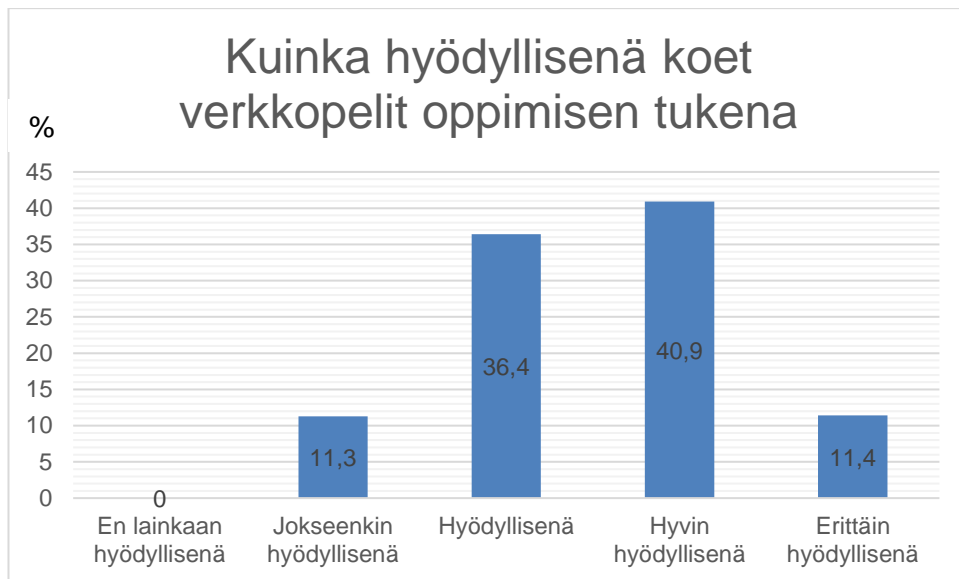
teknisistä osa-alueista, apua eri kielisten (englanti, ruotsi) potilaiden ohjaamiseen, apua anatomian opiskeluun sekä ohjeita potilaan kohtaamiseen. Lisäksi opiskelijat pystyivät kirjoittamaan oman vaihtoehkonsa.



Kuvio 2. Toivottujen oppimateriaali-aiheiden mainintojen jako. (Muut: esimerkiksi laadukkaamat kuvat työkirjaan, päivitettyä tietoa yhdessä paikassa.)

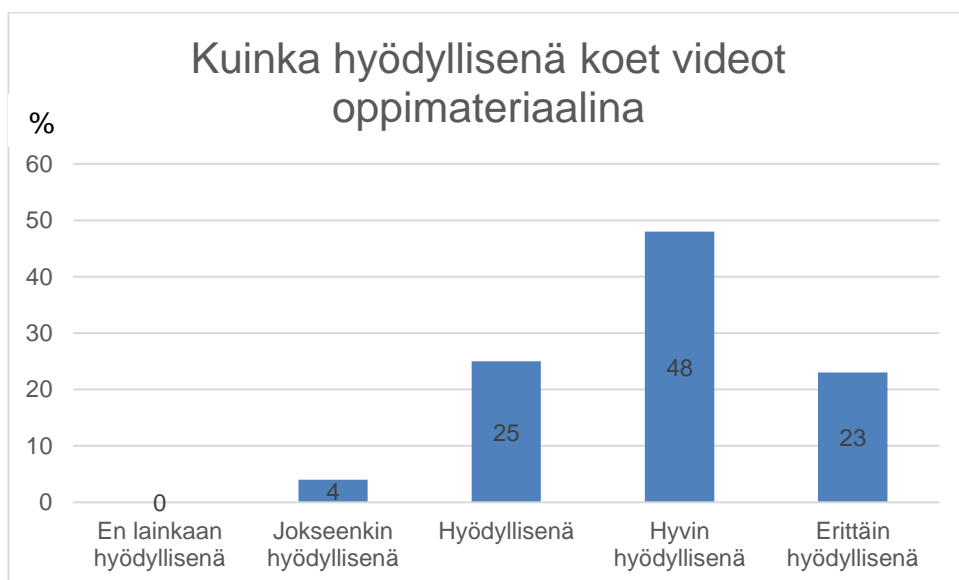
Vastausten perusteella eniten oppimateriaalia kaivattiin potilaan asettelusta, tekniikasta, anatomiasta sekä englannin ja ruotsin kielisten potilaiden ohjaamisesta. Tämän pohjalta rajasimme oppimateriaalin käsittelemään asettelua, anatomiaa sekä eri kielisten potilaiden ohjaamista. Vaikka materiaali tutkimusten teknisistä osa-alueista oli toivottua, sen laajuuden ja haastavuuden vuoksi emme sisällyttäneet sitä materiaaliimme. Yksittäisenä aihealueena se voisi kuitenkin olla hyvä jatkokehityskohde tulevia opiskelijoita varten.

Kyselymme viides ja kuudes kohta paneutuivat oppimateriaalin formaattiin. Kysyimme, kuinka hyödyllisenä opiskelijat kokivat pelit ja videot oppimisen tukena. 52,3 % vastaajista kokivat verkkopelit hyvin tai erittäin hyödyllisenä opiskelutapana.



Kuvio 3. Opiskelijoiden vastausten jakautuminen verkkopelin hyödynnettävyydestä oppimisen tukena.

71 % vastanneista opiskelijoista kokivat videot hyvin tai erittäin hyödyllisenä opiskelun välineenä.



Kuvio 4. Opiskelijoiden vastauksien jakautuminen videoiden hyödynnettävyydestä oppimisen tukena.

Lopuksi kysyimme materiaalin muodosta. 75 % vastaajista kokivat tärkeänä, että materiaali on verkossa. Suurin osa koki tärkeänä, että materiaali olisi myös tulostettavissa.

Tämän pohjalta materiaalin tulee olla toimivaa niin verkossa, kuin tulostettuna. Kyselyn lopussa oli vielä avoin kenttä, mikäli opiskelijoilla oli muita toiveita tai kommentteja tulevaa oppimateriaalia varten. Toiveena oli erityisesti selkeämpiä kuvia anatomisista rakenteista ja enemmän tilaa omille muistiinpanoille työkirjassa sekä selkeitä ohjeita potilaan asetteluun. Koska yli puolet vastaajista arvioivat nykyisen materiaalin melko käyttökelpoiseksi sisällyttämme tuotokseemme osittain samoja piirteitä kuin nykyisessä natiiviröntgenopintojakson työkirjassa.

Näiden vastausten perusteella päätimme opinnäytetyömme tuotoksen sisältävän videoita ja kuvia potilaan asettelusta natiiviröntgenkuvauksissa sekä anatomia-aiheisen pelin helpottamaan anatomian opiskelua. Ruotsin ja englannin kielen ohjauksesta tehdään myös oma osionsa Moodleen. Oppimateriaali käsittää materiaalia juuri alaraajojen natiiviröntgentutkimuksista, sillä kuten jo aikaisemmin on todettu, monesta yläraajan kohteesta ja selkärangasta on tehty opinnäytetyönä oppimateriaalia. Alaraajojen tutkimuksista rajasimme pois säären ja reiden, sillä ne eivät ole niin yleisiä tutkimuksia.

#### **4 Natiiviröntgenkuvantaminen**

Säteilylle altistuminen on aina terveysriski. Suurina annoksina lähes mikä tahansa säteilylaji voi olla vaarallista ihmiselle. Suomalaisten keskimääräisestä säteilyannoksesta (3,2 mSv) röntgentutkimuksista aiheutuva sädeannos on 0,45 mSv. Säteilysuojelun tavoite on ihmisten, yhteiskunnan, ympäristön ja tulevien sukupolvien suojeleminen säteilyn haitallisilta vaikutuksilta. (STUK)

Jotta säteilyn käyttö olisi hyväksyttävää, sen tulee täyttää kolme peruseriaatetta; oikeutusperiaate, optimointiperiaate ja yksilönsuojaperiaate. Oikeutusperiaatteen mukaan säteilylle altistavalla toiminnalla tulee saavuttaa suurempi hyöty, kuin siitä aiheutuva haitta on. Optimointiperiaate eli ALARA- periaate takaa, että toiminta järjestetään mahdollisimman turvallisesti ja siitä aiheutuva säteilyaltistus pidetään niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Yksilönsuojaperiaate puolestaan vaatii, että työntekijöiden ja väestön yksilön säteilyaltistus ei ylitä annosrajoja.

Suomessa säteilyn käyttöä ja muuta säteilytoimintaa valvoo säteilylain (592/91) nojalla Säteilyturvakeskus. (STUK)

Kuvantaminen perustuu energian ja kuvauskohteen muodostavan materian vuorovaikutukseen. Sähkömagneettinen säteily, röntgen säteily, läpäisee kohteen ja osa säteilykvanteista kokee vuorovaikutuksen kudoksen kanssa ja joko siroaa tai absorboituu. Läpimennyt säteily rekisteröidään kuvailmaisimella ja näin syntyy yksinkertaisuudessaan kaksiulotteinen röntgenkuva. Kuvakontrasti perustuu eri kudosten ominaisuuteen absorboida röntgensäteilyä. Tähän vaikuttavat muun muassa kudoksen paksuus ja lineaarinen vaimenemiskerroin. (Soimakallio – Kivisaari – Manninen – Svedström – Tervonen 2005: 11-20.)

Röntgenhoitaja vastaa työssään kuvantamisen teknisestä toteuttamisesta. Röntgenhoitaja on radiografiatyön ja säteilynkäytön asiantuntija. Säteilätyössä röntgenhoitajan on tärkeää tietää ja ymmärtää natiivikuvantamisessa käytettävän röntgentekniikan periaatteita. (SORF)

#### 4.1 Hyvän kuvan kriteerit

Röntgenkuville on määritetty kriteerit, joihin tulisi pyrkiä jokaisen kuvan kohdalla. Kaikki alaraajojen natiiviröntgenkuvaukset toteutetaan luustotutkimusten yleisperiaatteita ja hyvän kuvan kriteereitä noudattaen. Kuvasta on erotuttava normaalit anatomiset rakenteet ja mahdollinen patologia. Näihin kriteereihin tulee pyrkiä, mutta kaikkia kriteerejä täyttämättä kuvausta ei välttämättä tarvitse uusua, mikäli kuva on diagnostinen. Kuvissa tulee olla potilaan tiedot sekä kuvausaika ja -paikka. Puolenmerkki tulee näkyä mieluiten kohteen lateraalireunalla. Tarvittaessa kuvaan voidaan lisätä esimerkiksi kuvaustapa tai taivutussuunta. Kuvaan liittyvät tekstit tulee asetella niin, etteivät ne peitä kuvauskohdetta. (HUS-kuvantaminen 2014.)

Kuva rajataan niin, että kuvattava alue näkyy kauttaaltaan. Luuston lisäksi kuvassa tulee näkyä vamma- tai oirealueen pehmytkudokset, jotta muun muassa vierasesineet näkyvät ja anatomiset suhteet erottuvat. Tarkkana tulee kuitenkin olla, sillä riittävän tiukka rajaus parantaa kontrastia ja pienentää potilaan saamaa säteilyaltistusta. Kuvan terävyys, kontrasti ja kohina vaikuttavat anatomisten kohteiden erottamiseen. (HUS-kuvantaminen 2014.)

Hyvässä kuvassa tulee olla mahdollisimman vähän kuvavirheitä eli artefaktoja tai geometrisia vääristymiä. Artefaktoja syntyy esimerkiksi potilaan liikkeestä, kuvausalueella olevista vierasesineistä tai mahdollisista teknisistä ongelmista kuten kuvanluennasta,

suoradigitaalisen ilmaisimen virheistä tai puutteellisesta kalibroinnista. Potilasta tulee ohjeistaa olemaan liikkumatta. Kipsit ja muut ulkoiset tuet tulee myös poistaa, mikäli mahdollista. Geometrinen vääristymä syntyy fokuksen, kuvauskohteen ja kuvailmaisimen välisistä etäisyyksistä. Vääristymien vähentämiseksi tulee käyttää pitkää kuvausetäisyyttä fokuksen ja kohteen välillä ja toisaalta lyhyttä etäisyyttä kohteen ja kuvailmaisimen välillä. (HUS-kuvantaminen 2014.)

Alaraajojen alueella on usein myös sisäisiä ortopedisia kiinnityksiä tai tekoniveliä. Tällaisessa tapauksessa kuva on rajattava niin, että ne näkyvät kokonaan kuvassa. Kuvasta tulle voidaan arvioida kiinnitysmateriaalin eheys ja sijainti ympäröiviin rakenteisiin verrattuna. Potilaan aikaisemmat kuvat on hyvä tarkistaa ennen uuden kuvan ottamista, kuvauksen suunnittelun tueksi. (HUS-kuvantaminen 2014.)

#### 4.2 Anatomian tuntemus ja asettelu natiiviröntgentutkimuksissa

Ihmisen anatomia on monimuotoinen ja sen hallinta vaatii tarkkaa opiskelua. Natiiviröntgenkuvantamisessa erityisen oleellista on luuston ja luurakenteiden tuntemus. Luuranko on kehon tukiranka, johon pehmytosat kiinnittyvät. Lisäksi se toimii suojana elintärkeille elimille, kuten aivoille, sydämelle ja keuhkoille. Noin 206 luuta, joiden paino on noin 20 % kehon painosta, muodostavat ihmisen luuston. Luuranko koostuu monista eri muotoisista luista, mukaan lukien pitkät, lyhyet, litteät sekä epäsäännölliset luut. Raajojen luut, kuten reisi- ja olkaluu ovat pitkiä luuta. Pitkissä luissa on varsi eli diafyysi sekä kaksi päätä epifyysit. Luun päissä on nivelpinnat, jotka määrittävät nivelten liikkuvuuden. Ranteen ja nilkan luut ovat lyhyitä luuta. Luut muodostavat yhdessä tiiviin ryhmän, jossa yksittäiset luut liikkuvat vain rajallisesti suhteessa toisiinsa. Rintalasta, lapaluut ja kylkiluut ovat litteitä luuta, jotka suojaavat sisäelimiä. Muodoltaan muista poikkeavia luuta kutsutaan epäsäännöllisiksi luiksi. Näitä ovat esimerkiksi selkänikamat. (Arstila – Björkqvist – Hänninen – Nienstedt 2004: 105; Bjälje – Haug – Sand – Sjaastad – Toverud 2009: 170-172.)

Röntgenkuvantamisessa on tärkeää tiedostaa mitä ollaan kuvaamassa, mitä kuvasta katsotaan ja miten anatomiset rakenteen sijoittuvat kuvassa. Edellytykset hyvän röntgenkuvan saamiseksi on hyvä anatomian tuntemus ja hyvän kuvan kriteerien hallinta. Asetellessaan potilasta röntgenhoitaja pyrkii täyttämään näitä kriteereitä.

Kuvaustilanteeseen ja potilaan asetteluun voi tuoda haasteita monet pienet asiat, kuten esimerkiksi potilaan liikuntakyky, kehonrakenne sekä ohjeiden ymmärtäminen. Oman haasteensa asettelulle ja kuvantamiselle tuovat myös erilaisista sairauksista johtuvat

anatomiset poikkeavuudet, jotka aiheuttavat virheasentoja ja liikerajoituksia. Röntgenhoitajan anatomiantuntemus on erittäin tärkeää palpoidessa ja aseteltaessa potilasta. Tätä voi vaikeuttaa kyseiset tilanteet, joissa potilaalla on anatomisia poikkeavuuksia. Mikäli röntgenhoitajan tulee ottaa uusintakuvia, tulee hänen myös tietää, miten potilaan asentoa muutetaan paremman kuvan saavuttamiseksi. (Pöyskö 2014.)

Tämän vuoksi anatomian opiskelu on tärkeä osa-alue röntgenhoitajan koulutuksessa. Metropolian röntgenhoitajaopintoihin sisältyy anatomian lähiopetusta, mutta opiskelijan omalla aktiivisuudella on myös suuri rooli anatomian opiskelussa. Holmströmin tutkimuksessa röntgenhoitajien natiiviröntgenopinnoista todettiin, että kaikki opiskelijat eivät omasta mielestään osanneet tarpeeksi luuston anatomiaa. Alaraajojen natiiviröntgentutkimusten toteuttamisen edellytyksenä on, että opiskelija tuntee ihmisen anatomian ja pystyy soveltamaan osaamistaan tutkimuksissa. Hatara anatomian tuntemus vaikeuttaa hyvän kuvan ottamista ja kuvan arviointia. (Holmström 2012: 145-147.)

#### 4.3 Potilaan ohjaus ja kohtaaminen natiiviröntgentutkimuksissa

Sairaan- ja terveydenhoitoa säädellään merkittävästi Suomen lain ja asetusten kautta. Jokaisella Suomessa pysyvästi asuvalla henkilöllä on oikeus hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon ja siihen liittyvään kohteluun. Laki vaatii, että potilaan hoito on järjestettävä siten, ettei potilaan ihmisarvoa loukata ja hänen vakaumustaan sekä yksityisyyttään kunnioitetaan. Myös äidinkieli, yksilölliset tarpeet ja kulttuuri on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon. (785/1992 § 3.) Oikeudesta käyttää suomen tai ruotsin kieltä säädetään muun muassa kielilain (6.6.2003/423) 10, 18 ja 20 §:ssä.

Lain ohella terveydenhuollon ammattilaisten työskentelyä ohjaa ammattietiikka. (Eloranta – Virkki 2011: 12,15.)

Ohjauksella voidaan vaikuttaa merkittävästi potilaan kokemuksiin ja valmiuksiin. Vuoro-vaikutuksen kautta pystytään tukemaan potilaan toimintakykyä, omatoimisuutta ja itseenäisyyttä. Onnistunut toimenpide, kuvaus tai muu vastaava tutkimus edellyttää teknisten ominaisuuksien ja ammattitaitoisen toteutuksen lisäksi hyvää potilaan ohjausta ja kohtaamista. Hyvä yhteistyö potilaan ja henkilökunnan välillä on yksi tärkeimmistä hoidossa onnistumisen edellytyksistä. (Eloranta – Virkki 2011: 7)

Potilaan kohtaamiselle ja ohjaamiselle on asetettu selkeät tavoitteet. Ihmisten vuorovaikutuksen ja kanssakäymisen taidot opitaan jo varhaislapsuudessa. Kehittymistä tällä alueella tapahtuu kuitenkin koko elämän ajan. (Haho 2014.) Potilaan ohjaaminen muodostaa potilaan ja hoitajan välille vuorovaikutussuhteen, johon ulkoisten tekijöiden lisäksi vaikuttavat myös potilaan toiveet ja tarpeet sekä hoitajan ammattikäytännöt ja hänen persoonallisuutensa (Kyngäs ym. 2007: 11). Asiakkaan aito ja asianmukainen kohtaminen on yksi terveyden- ja sairaanhoitotyön vaativimpia osa-alueita. Tämän vuoksi olisi tärkeää, että opiskeluvaiheessa terveys- ja sairaanhoitoalan opiskelijoille tarjotaan mahdollisuus kehittyä potilastyössä, potilaan kohtaamisessa ja ohjaamisessa. Koska röntgenhoitajan työssä potilassuhteet ovat todella lyhyitä, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta, on tuohon lyhyeen kohtamiseen kyllästetty paljon odotuksia.

Myös vieras kieli voi olla haasteena ja pahimmassa tapauksessa esteenä potilaan ohjaukselle. Jotta potilas tulisi kohdatuksi asianmukaisesti olisi röntgenhoitajan hyvä hallita perussanasto ainakin ruotsiksi ja englanniksi. Myös kielilaki edellyttää valmiutta ruotsin kielen käyttöön. Vieraalla kielellä asioitaessa ohjeistuksen sisältö tulee rajata ainoastaan kuvauksen kannalta oleellisiin lauseisiin. Sanavalinnoilla on suuri merkitys ohjeen ymmärrettävyyteen, joten on hyvä käyttää tuttua ja yksinkertaista sanastoa. Lauseet kannattaa pitää lyhyinä ja yhteen lauseeseen kannattaa sisällyttää vain yksi tärkeä asia. Ohjaustilanteet tulee olla rauhallinen ja on hyvä varmistaa, että potilas on ymmärtänyt ohjeistuksen. Ohjeiden noudattaminen on oleellista, sillä esimerkiksi liike kuvauksen aikana voi aiheuttaa kuvien epäonnistumisen. (Henner – Holmström – Karhumaa 2016: 6-9; Coakes – Ehrlich 2013: 106-114.)

Potilaan ohjaaminen muodostaa myös osan potilasturvallisuutta. Ammattitaitoisella ohjauksella voidaan varmistaa tutkimuksen turvallisuus. Hoitajan tulee varmistaa, että kyseessä on oikea potilas sekä ohjata potilasta läpi tutkimuksen. On tärkeää, että potilastyöskentelyn tärkeyttä korostetaan jo opintojen aikana. Potilaan kohtaamisessa harjaantuu parhaiten harjoittelujaksoilla, mutta koulusta on saatava riittävät valmiudet potilaan ammattitaitoiseen ohjaamiseen. Tutkimuksen mukaan terveysalan ammattilaisilla on yleisesti positiivinen asenne potilasturvallisuuteen liittyen. Ammattilaisten tiedoissa ja taidoissa on kuitenkin eroavaisuuksia potilasturvallisuuden hallinnassa. Pohjaa osaamiselle tulee siis rakentaa jo opintojen aikana. (Indre Brasaite 2016: 48-50.)



## 5 Alaraajojen natiiviröntgenkuvantaminen

Alaraajojen natiiviröntgenkuvaukset toteutetaan luustotutkimusten yleisperiaatteita noudattaen. Kohteesta tulee ottaa vähintään kaksi kuvaa, joiden kuvaussuunta poikkeaa 90 astetta toisistaan. Mikäli mielenkiinnon kohteena on nivelalue, kuvataan kohde yleensä kolmesta suunnasta. Kuvan tulee noudattaa sille asetettuja hyvän kuvan kriteerejä, esimerkiksi kuvattava alue tulee näkyä kokonaan ilman artefaktoja tai geometrisiä vääristymiä. Oikea keskitys voidaan varmistaa palpoimalla potilaan luisia rakenteita, esimerkiksi lonkkaa kuvattaessa, on hyvä paikallistaa suoliluun harju ja iso sarvennoinen. Palpoidessa tulee kuitenkin noudattaa varovaisuutta, sillä alueen koskettaminen voi olla kivuliasta potilaalle. (Bontranger – Lampignano 2014: 30-35.)

### 5.1 Lonkan röntgenkuvantaminen

Lantion luusto koostuu kahdesta lonkkaluusta sekä ristiluusta. Nämä yhdessä muodostavat kolmiosaisen renkaan. Molemmat lonkkaluut muodostuvat kolmesta luusta, jotka ovat aikuisella sulautuneet yhteen: suoliluusta, häpyluusta sekä istuinluusta. Näistä suurin on suoliluu, Suoliluussa on litteät siipiosat, joiden välistä aluetta kutsutaan isolantiksi. Pikkulantio on lantion alaosassa ja rajoittuu takana ristiluuhen. Häpyluut liittyvät edessä toisiinsa rustoisen häpyliitoksen eli symfyysin avulla. Häpyluun ja istuinluun väliin jää suuri soikea aukko, jota peittää vahva jännekalvo. (Arstila ym. 2004: 125-127; Bjälle ym. 2009: 183-184.)

Reisiluu on pisin ja vahvin luu koko kehossa. Reisiluun yläosan pallomainen pää niveltyy lantion luuston lonkkamaljaan, muodostaen lonkkanivelen. Reisiluun pään ja luun varren välillä on 4-5 cm pituinen reisiluun kaula, joka muodostaa 120-130° kulman reisiluun varren eli diafyysin kanssa. Tämä aiheuttaa luuhun huomattavaa rasiutusta. Reisiluun kaulan murtumat ovatkin hyvin tavallisia kaatumisvammoja vanhoilla ihmisillä. Reisiluun kaulan ja luun varren yhtymäkohdassa on kaksi suurta luukyhmyä, joihin lihakset kiinnittyvät. Iso sarvennoinen sekä pieni sarvennoinen. Iso sarvennoisen tuntee selvästi ihon päältä, reiden yläosan sivulla. Pieni sarvennoinen suuntautuu taakse, joten se ei ole tunnettavissa. (Arstila ym. 2004: 126-129, Bjälle ym. 2009: 184-185.)

Lonkan natiiviröntgentutkimuksen perusprojektioita on kolme: AP, lauenstein sekä aksiaali. Ennen kuvausta potilaan henkilöllisyys varmistetaan ja hänelle kerrotaan tutkimuksen kulusta. Potilasta pyydetään riisumaan alavartalo paljaaksi, alushousuja lukuun ottamatta. Potilas käy selin makuulle bukcy-pöydälle. Lantion tulee olla suorassa ja kädet rintakehän päällä. Jalat sisärotaatiossa noin 15–20°, jotta iso sarvennoinen kuvautuu profiilissa reisiluun lateraalipuolella ja pieni sarvennoinen kuvautuu reisiluun mediaalireunan kohdalle. Mikäli pienestä sarvennoisesta näkyy reisiluun mediaalipuolella enemmän kuin kärki, jalka ei ole tarpeeksi sisärotaatiossa. (HUS–kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016.)

Kuva rajataan suoliluun siiven alakolmanneksesta reiden proksimaaliseen yläkolmannekseen. Sivusuunnassa rajaus on häpyliitoksesta ihon pintaan. Lauenstein projektiossa potilas koukistaa kuvattavan jalan polvesta koukkuun ja jalka käännetään ulkorotaatioon. Asentoa voidaan tukea sivulta tukityynyn avulla. Kuva rajataan suoliluun siiven alakolmanneksesta noin kolmasosaan proksimaalista reittä ja sivusuunnassa häpyliitoksesta reiden proksimaaliseen kolmannekseen. (HUS–kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 160-168.)

Lonkan aksiaali kuvauksessa kuvattava jalka on suorana pöydän päällä, hieman sisäkierrassa. Toinen jalka nostetaan tuen avulla pois kuva-alueelta. Lonkka kuvataan noin 45° aksiaalisessa sivusuunnassa. Kuva rajataan lonkkamaljan yläpuolelta noin kolmasosaan proksimaalista reittä, istuinluun kyhmystä häpyluun taakse. (HUS–kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 160-168.)

## 5.2 Polven röntgenkuvantaminen

Polvi on reisi- ja sääriluun välinen sarananivel, jolla on suuri liikelaajuus koukistuksessa ja ojennuksessa. Polvilumpio on kehon suurin jänneluu, joka sijaitsee juuri polvinivelen yläpuolella. Reisiluun alaosassa on kaksi kuperaa nivelpintaa, nivelnastaa, jotka nivELYvät sääriluun yläosaan. Sääriluun yläosa on paksu ja sen nivelpinnat sopivat reisiluun nivelnastoihin. Luun yläpään etuosassa on nelipäisen reisilihaksen jänteen kiinnittymiskohta, sääriluun kyhmy. Reisiluun nivelnastoja tukevat sääriluun nivelpinnan reunoilla olevat kaksi syyrustoista levyä, nivelkierukat. Nivelkierukat pystyvät joustamaan luukudosta paremmin kuormituksessa. Muita polvinivelen vakauden kannalta tärkeitä rakenteita ovat ristisiteet. Etummainen ja takimmainen ristiside kulkevat reisiluusta sääriluu-

hun, ja estävät luita liikkumasta liian pitkälle etu-takasuunnassa toisiinsa nähden. Sivusiteet taas estävät polven sivusuuntaiset liikkeet. Polvinivel on alttiina suurelle rasitukselle, minkä vuoksi se vahingoittuu suhteellisen usein. (Arstila ym. 2004: 131; Burns 1999: 26.)

Polven natiiviröntgentutkimuksen perusprojektioita on kolme: AP tai molemmat polvet PA sekä sivu. Ennen kuvausta potilaan henkilöllisyys varmistetaan ja hänelle kerrotaan tutkimuksen kulusta. Potilasta pyydetään riisumaan kengät ja päällyshousut.

AP- kuvassa potilas seisoo thorax-telineen edessä, pohje kevyesti kiinni telineessä, kuvattava jalka telineen keskikohdassa. Paino on tasaisesti molemmilla jaloilla ja varpaat suoraan eteen päin. Kuva rajataan niin, että siinä näkyy 15 cm reittä ja 15 cm säärtä, ihon pinnasta toiseen. Reisiluun sisäsivunastat tulee olla profiilissa sekä reiden sisä- ja ulkonivelnastat symmetriset. Sääriluun yläpinnan nivelpintojen väliharju kuvautuu keskellä, reisiluun nivelnastojen välikuopan kohdalla. Sääri-reisiluunivel on avoin, molemmin puolin samanlainen leveys. Mikäli polvessa on proteesi, se kuvautuu suorana ja näkyy kuvassa kokonaan. (HUS-kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016.)

Semifleksio on projektio, jossa molemmat polvet kuvautuvat koukistettuina PA suunnassa. Tämä projektio kuvataan 50 vuotta täyttäneiltä potilailta AP kuvan sijaan. Potilas seisoo thorax-telineen edessä kasvot telineeseen päin. Jalkaterät osoittavat suoraan eteenpäin, varpaat ovat suurin piirtein thorax-telineen tasolla. Potilas koukistaa polviaan niin, että polvet ja reidet ovat kiinni levyssä. Mittalantti kiinnitetään esimerkiksi teipillä toiseen polveen, nivelraon tasolle. Lantin tulee näkyä kuvassa kokonaan. (HUS-kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 174-177.)

Sivu-kuvassa potilas seisoo kuvattava puoli kiinni telineessä. Kuvattavan jalan lateraali sivu on mahdollisimman lähellä telinettä, kuitenkin niin että jalka pysyy sivusuunnassa suorana. Lantion tulee olla suorassa, varpaat eteenpäin ja polvi koukussa noin 10-15°. Toinen jalka on taaempana, poissa kuva-alueelta. Kuvaan rajataan 15 cm reittä ja säärtä. Reisiluun sisä- ja ulkonivelnastat kuvautuvat distaaliostaan päällekkäin. Myös sääriluun nivelnastat kuvautuvat päällekkäin. Patella on profiilissa. Mikäli polvessa on proteesi, tulee sen näkyä kokonaan ja proteesin tapit kuvautuvat päällekkäin. (HUS-kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 174-177.)

### 5.3 Nilkan röntgenkuvantaminen

Nilkan luita on seitsemän ja niiden osuus jalkaterän pituudesta on lähes puolet. Nilkan ylin luu on telaluu, joka niveltyy sääri- ja pohjeluuhun muodostaen ylemmän nilkkanive-  
len. Alempi nilkkanivel sijaitsee telaluun alapuolella. Sisäsyryjän puolelta telaluu niveltyy  
ihon alta erittäin selvästi tuntuvaan sääriluun sisäkehräkseen. Pohjeluun alaosa muo-  
dostaa telaluuhun niveltyvän ulkokehräksen, joka on sääriluun sisäkehrästä vastaava,  
mutta ulottuu hieman alemmas. Suurin nilkan luista on telaluun alapuolella sijaitseva  
kantaluu, joka muodostaa jalan kantapään. Telaluun edessä sijaitsee nilkan veneluu.  
Veneluun etupuolella on neljä luuta, jotka muodostavat jalkaterän poikittaisen kaaren:  
sisin vaajaluu, keskimäinen vaajaluu, uloin vaajaluu sekä kuutioluu. (Arstila ym. 2004:  
133-134; Bjälle ym. 2009: 185; Burns 1999: 27.)

Nilkan natiiviröntgentutkimuksen perusprojektiota on kaksi: AP ja sivu. Traumatapauk-  
sissa ja kipsikontrolleissa otetaan myös mortise projektiota. Ennen kuvausta potilaan hen-  
kilöllisyys varmistetaan ja hänelle kerrotaan tutkimuksen kulusta. Potilasta pyydetään  
riisumaan molemmat kengät ja sukka kuvattavasta jalasta. Mikäli potilaalla on yllään  
housut, joiden lahjetta ei saa käärittyä ylös, tulee myös housut riisua. (HUS–kuvantami-  
nen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016.)

AP kuvassa potilas makaa bucky-pöydällä, kuvattava jalka kuvalevyn päällä. Jalkaterä  
on fleksiossa ja varpaat osoittavat kohti kattoa. Mortise projektiota kuvataan lähes sa-  
massa asennossa. Potilas kääntää jalkaterää sisäkiertoon niin, että nivelhaarukka ku-  
vautuu avoimena. Kuva rajataan säären alaneljänneksestä telaluun alapuolelle, sivu-  
suunnassa ihon pinnasta toiseen. Distaalinen sääriluu ja pohjeluu kuvautuvat hieman  
päällekkäin. Sääriluun ja telaluun välinen nivel on avoin, jotta niveltila on hyvin arvioita-  
vissa. AP kuvassa ulkokehräs kuvautuu hiukan telaluun lateraalireunan päälle, toisin sa-  
noen lateraalimortise ei ole avoin. Puolestaan sisäkehräsen ja telaluun välinen nivel eli  
mediaalinen mortise kuvautuu avoimena. Mortise projektiossa telaluu ja sääriluu eivät  
kuvaudu päällekkäin, jolloin lateraali mortise-nivel on avoin. (HUS–kuvantaminen 2014;  
Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 190-195.)

Sivu kuvassa potilas voi joko kääntyä kuvattavan puolen kyljelle tai kääntää jalkaterää  
ulkokiertoon, niin että jalkaterän lateraalisivu on kiinni levyssä. Jotta sääri- ja pohjeluu  
kuvautuvat päällekkäin ei jalka saa kiertyä liikaa ulkokiertoon. Tätä voi estää laittamalla  
kulmatyynyn varpaiden tueksi. Sivukuva rajataan säären alaneljänneksestä kantaluun

alapuolelle ja veneluun edestä kantapäähän pehmytosiin. Vaajaluut ovat kuvassa päällekkäin. Nilkkapoukama kuvautuu avoimena. (HUS–kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 190-195.)

#### 5.4 Jalkaterän röntgenkuvantaminen

Jalkaterä muodostuu 26 luusta: edellä kuvatuista 7 nilkan luusta, 5 jalkapöydän luusta sekä varpaiden luista, joita on 14. Nilkan vaajaluiden ja kuutioluun distaalipuolelle niveltyy viisi jalkapöydän luuta. Ensimmäinen jalkapöydän luu sijoittuu sisimmäksi, jatkuen järjestyksessä viidenteen luuhun asti, joka sijoittuu uloimmaksi. Jalkapöydän luut ovat rakenteeltaan puikkomaisia ja molemmista päistä paksuuntuneita. Varpaiden luut ovat sormien kaltaisia, mutta ne liikkuvat huomattavasti vähemmän. Isovarvas muodostuu kahdesta luusta, kun taas muut varpaat kolmesta. (Arstila ym. 2004: 136; Burns 1999: 27.)

Jalkaterä joustaa kuormituksessa jonkin verran, minkä ansiosta käveleminen on joustavampaa. Tämä taas vähentää suuriin niveliin kohdistuvaa kuormitusta. Jalkaterän joustavuus perustuu siihen, että jalkapohja ei ole tasainen, vaan luut kaartuvat holvimaisesti. Jalkaholvia tukevat useat nivelsiteet, jalkapohjan pienet lihakset ja eräät suuremmatkin lihakset. (Arstila ym. 2004: 135; Bjälje ym. 2009: 185.)

Jalkaterän natiiviröntgentutkimuksen perusprojektioita on kolme: AP, viisto ja sivu. AP ja sivukuva voidaan ottaa joko maaten tai ns. kuormituskuvina, eli potilas seisoo kuvauksen aikana. Ennen kuvausta potilaan henkilöllisyys varmistetaan ja hänelle kerrotaan tutkimuksen kulusta. Potilasta pyydetään riisumaan molemmat kengät ja sukka kuvattavasta jalasta. AP kuva otetaan potilaan maatessa bucky-pöydällä, kuvattava jalka on polvesta koukussa ja jalkapohja kiinni kuvailmaisimessa. Mikäli jalasta otetaan rasisukuva, potilas seisoo kuvauksen aikana. AP kuvassa kuvailmaisimella asetetaan lattialle ja potilas laittaa kuvattavan jalan levyn päälle. Kuva rajataan varpaan kärjistä kantaluun puoliväliin, sivusuunnassa ihon pinnasta toiseen. (HUS–kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 198-201, 208-209.)

Viistokuva otetaan potilaan maatessa bucky-pöydällä, lähes samassa asennossa kuin AP projektiio. Jalka on polvesta koukussa, mutta sitä käännetään polvesta hieman sisäänpäin. Jalkapohja on kiinni levyssä, mutta jalkaterän lateraali reuna saa irrota levystä,

niin että jalkaterä kuvautuu noin 45° mediaalisessa viistosuunnassa. Kuva rajataan varpaan edestä kantapään pehmytosan taakse. Sivusuunnassa ihon pinnasta toiseen, distaalista säärtä jätetään kuvaan niin, että sääriluun ja telaluun välinen nivel kuvautuu kokonaan. (HUS-kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 198-201, 208-209.)

Sivu kuvassa potilas makaa kuvattavan puolen kyljellä tai kääntää jalkaa niin, että jalkaterän lateraali sivu lepää kuvailmaisimella. Kuva rajataan jälleen varpaiden edestä kantapään pehmytosan taakse. Distaalista säärtä näkyy noin 2,5 cm ja jalkapohjan iho näkyy kauttaaltaan kuvassa. Mikäli sivukuva otetaan seisten, se tapahtuu thorax-telineellä. Usein röntgenputkea ja telinettä ei saada tarpeeksi alas, thorax-telineen eteen asetetaan koroke, jolle potilas asettaa kuvattavan jalan. Asennon tulee olla mahdollisimman tukeva, jotta potilas pystyy olemaan liikkumatta kuvauksen aikana. Kuvattavan jalan lateraali sivu on kevyesti kiinni thorax-telineessä, niin että jalka pysyy kuitenkin suorassa linjassa kantapäistä varpasiin. (HUS-kuvantaminen 2014; Röntgenin menettelyohjeet 2016; Moeller – Reif 2009: 198-201, 208-209.)

## 6 Verkko-opiskelu

Verkko-oppimisen käsite on laaja. Useimmiten se yhdistetään verkossa tapahtuvaan itsenäiseen opiskeluun oppimisalustalla, jossa sekä opettaja, että oppilaat voivat olla vuorovaikutuksessa toisiinsa. Verkko-oppiminen voi myös olla luokkatilassa tapahtuvaa itsenäistä opiskelua opettajan johdolla. Yksinkertaisimmillaan se voi olla tehtävien palauttamista, tiedonhakua tai arviointia. (Keränen – Penttinen 2007: 2.)

Verkko-opiskelu on joustava, monimuotoinen ja vuorovaikutteinen ympäristö oppimiselle. Verkko-opiskelu mahdollistaa opetusmateriaalien säilyttämisen ja siirtämisen tuleville kursseille sekä tuotettujen materiaalien hyödyntämisen seuraavilla kursseilla. (Nevgi – Tirri 2003: 22.)

Verkko-opiskelu on hyvä lisä lähiopetuksen rinnalle, sillä se antaa ajantasaista tietoa opiskelijoille. Lisäksi opiskeluprosessi jatkuu verkossa lähiopetuksen ulkopuolellakin. (Kalliala 2002: 30.) Näin myös opiskelijan roolia voidaan muuttaa passiivisesta kuuntelijasta aktiiviseksi toimijaksi ja lähiopetusta on mahdollista monipuolistaa verkko-opetuksen tuomien välineiden avulla. (Keränen – Penttinen 2007: 19-20.)

Keräsen ja Penttisen mukaan tekniikka ei kuitenkaan muuta tapojamme oppia, vaan sitä, miten opiskelemme. Motivaatio, opittujen asioiden muistaminen sekä tiedon soveltaminen ja syventäminen ovat keskeisiä asioita oppimisen kannalta. Oppimisen vastuu on edelleen opiskelijalla itsellään ja se vaatii aikaa samalla tavalla kuin muukin opiskelu, sillä oppiminen tapahtuu oppijan päässä. (Keränen – Penttinen 2007: 3.)

Nevgi ja Rouvinen (Nevgi – Rouvinen: 89) teettivät kyselytutkimuksen verkko-opetuksen hyödyistä ja haitoista opiskelijoiden arvioimana. Kyselyn mukaan opiskelijat mainitsivat hyväksi verkko-opiskelukokemuksiksi opiskelun joustavuuden sekä mahdollisuuden opiskella silloin, kuin se itselle parhaiten sopii. Lisäksi opiskelijat toivat esille opiskelun mahdollisuuden työn ohella ja ajankäytön suunnittelun helpottumisen. Mielekkäänä he kokivat myös mahdollisuuden opiskella omassa tahdissa.

Jorma Vainionpään väitöskirjassa ”Erilaiset oppijat ja oppimateriaali verkko-opiskelussa”, opiskelijat mainitsivat verkko-opiskelun suurimmaksi eduksi ajasta ja paikasta riippumattomuuden. Opiskelijat kokivat myös, että verkko-oppimateriaalia oli helppo hyödyntää myös muissa yhteyksissä ja ne tarjosivat lisäksi tukea opiskelun aikaiseen tiedonhakuun. Vainionpään väitöskirjan mukaan opiskelijoiden kokemus verkko-opiskelusta olivat pääosin hyvin positiivisia. He kokivat oppineensa paljon ja pitivät verkko-opiskelua mielekkäänä. (Vainionpää 2006: 139-189.)

Tässä opinnäytetyössä halusimme mahdollistaa verkko-oppimateriaalin avulla ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Kuten aikaisemmin on mainittu, ensimmäisiin natiivio-pintoihin sisältyy paljon itsenäistä opiskelua laboraatioiden rinnalla. Ennen röntgenluokassa tapahtuvaa harjoittelua opiskelijoiden tulee käydä läpi kuvattavan kohteen projektiot, hyvän kuvan kriteerit ja anatomiset rakenteet. Erilaiset verkko-oppimateriaalit ovat hyvä lisä perinteisten materiaalien lisäksi. Näin aika ennen käytännön harjoittelua on mahdollista käyttää hyödyksi mahdollisimman tehokkaasti tarvittavien asioiden opiskeluun.

## 6.1 Verkko-oppimateriaali

Opiskelu verkossa, kuten muutkin opiskelun muodot, vaatii oppimateriaaleja. Verkko-opiskelussa voidaan käyttää perinteisiä materiaaleja sekä oppikirjoista verkkoon laadittuja referaatteja ja tiivistelmiä. Lisäksi perinteisen materiaalin rinnalla voidaan käyttää

verkko-oppimateriaalia. (Kalliala 2002: 12-14.) Verkko-oppimateriaali voi olla esimerkiksi opettajan laatima verkkokirja, jolloin materiaalia ei tarvitse tulostaa erikseen. Verkko-oppimateriaali voi sisältää myös ääntä, kuvaa, videokuvaa tai kolmiulotteisia elementtejä. Lisäksi materiaali voi pitää sisällään tehtäviä, joihin on voitu määrittää ratkaisu tai palaute automaattisesti. Verkko-oppimateriaali voi olla myös opettajan ja opiskelijan yhdessä laatimaa materiaalia esimerkiksi projektitöiden tuotoksena. Tällaisten verkko-oppimateriaalien tuottamisessa voivat olla mukana myös asiantuntijat. (Kalliala 2002: 14.)

Kallialan (2002: 57) mukaan hyvän verkko-oppimateriaalin perusedellytys on, että materiaalia ei tarvitse erikseen avata tai käydä läpi lähiopetuksessa, vaan opiskelija voi aloittaa opiskelun itsenäisesti. Hyvä oppimateriaali on helposti käytettävää, selkeää, tiivistä ja hyvätasoista (Nevgi – Rouvinen: 88). Suunniteltaessa uutta verkko-oppimateriaalia, on tärkeää huomioida sen käytettävyys sekä opetuksellinen toimivuus (Kanerva – Lehtinen – Löfström – Nevgi – Tuuttila 2010: 51).

Verkko-oppimateriaalin tarkoituksena on tukea oppimista sekä havainnollistaa opittavaa aihealuetta erilaisin tavoin (Kanerva ym. 2010: 51). Jotkin asiat oppimateriaalissa voivat häiritä oppimista, kuten esimerkiksi tarkkaavaisuutta häiritsevä ylimääräinen materiaali (Nevgi ym.: 97). Työkalujen muuttuessa helppokäyttöisemmiksi ja tekijöiden taitojen parantuuessa, mediaelementtien käyttö oppimateriaalina lisääntyy. Pitkät tekstimassat eivät ole verkkomateriaaleissa omimmillaan – vaan toimivin tekstimuoto on lyhyt, kevyesti jaotettu sekä runsaasti otsikoitu teksti. (Nurmela – Suominen 2011: 69.)

Verkko-oppimateriaalin esitystapaa tulisikin harkita tavallista tarkemmin. Olisiko joitain sisältöjä mahdollista korvata esimerkiksi videoilla, animaatioilla, tehtävillä tai peleillä? Toimivinta verkkoympäristössä on eri esitystapojen yhdistelmä. (Nurmela – Suominen 2011: 69.) Verkko-oppimateriaalit soveltuvatkin hyvin alaraajojen natiivikuvantamisen opiskeluun laajan aineiston sekä harjoitustehtävien vuoksi. Erilaiset multimediaohjelmat, pelit, videot ja simulaatiot mahdollistavat itsenäisen harjoittelun ja aiheen syventämisen. Niiden avulla voidaan havainnollistaa vaikeita aiheita. (Keränen – Penttinen 2007: 19-20.)



## 7 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyön kautta opiskelijan tulee näyttää valmiutensa hyödyntää tietojaan ja taitojaan käytännön asiantuntijatehtävissä. Opinnäytetyöt jakautuvat pääasiallisesti kahteen pääryhmään; teoreettisiin ja tutkimuspohjaisiin töihin tai toiminnallisiin toteutuksiin. Yksi tärkeimmistä toiminnallisen opinnäytetyön piirteistä on, että työssä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi. Opinnäytetyön tulee olla käytännönläheinen, tutkimuksellisella otteella toteutettu sekä alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava työ. Työllä tavoitellaan usein muun muassa ammatillisessa piirissä tapahtuvaa toiminnan muutosta, ohjeistamista tai järjeistämistä. (Airaksinen – Vilkka 2003: 9-15.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö. Opinnäytetyöllä pyritään nimenomaan järjeistämään alaraajojen natiiviröntgentutkimusten opiskelua Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolla. Tutkimuksellinen ote näkyy esimerkiksi kyselyn toteutuksessa työn suunnitteluvaiheessa sekä monipuolisten lähteiden käytössä. Aiheesta laajan ja laadukkaan materiaalin toteuttaminen vaatii alan tietojen ja taitojen syvää hallintaa. Vaikka toiminnalliselle opinnäytetyölle ominaisena piirteenä työn tuotos on lopputuotteena tärkeämmässä roolissa kuin sen raportointi, olemme pyrkineet koko opinnäytetyöprosessin läpi jatkuvaan vuoropuheluun raportin ja tuotoksen välillä.

## 8 Verkko-oppimateriaalin toteutus

Verkko-oppimateriaali toteutettiin yhteistyössä useiden eri alojen opiskelijoiden kanssa. Tuotoksiin liittyvät valinnat tehtiin kyselyn tulosten ja tietoperustan pohjalta. Opinnäytetyön toiminnallisena osuutena toteutimme natiiviröntgenjaksolle anatomia-verkkopelin alaraajojen anatomisista rakenteista, opetusvideoita potilaan asettelusta alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa sekä teoria ja testaus -osion potilaan ohjauksesta ruotsin ja englannin kielellä alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa.

### 8.1 Verkkomateriaalin alusta

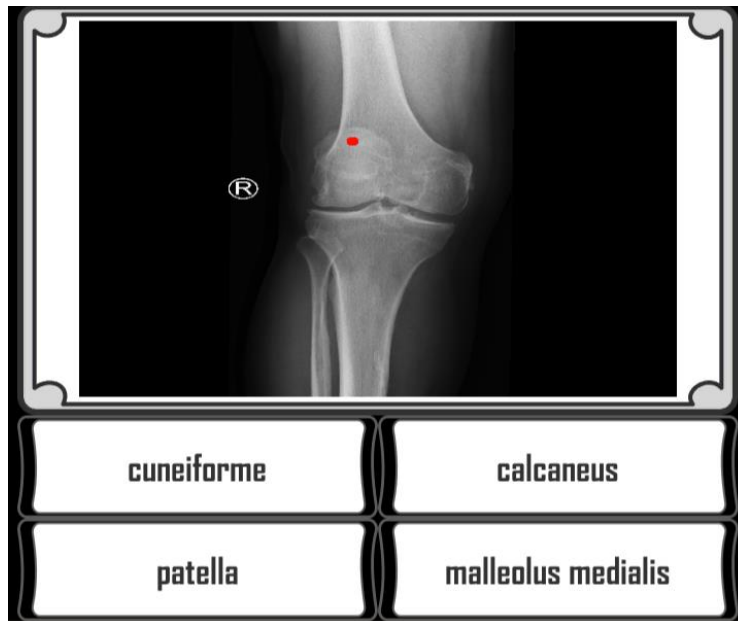
Kohderyhmämme on natiiviopintojaksoa suorittavat röntgenhoitajaopiskelijat. Tämän vuoksi valitsimme työn toteuttamisalustaksi Moodlen. Opiskelijat pääsevät näin ollen helposti materiaaliin käsiksi niin koulussa kuin kotona.

## 8.2 Anatomia-pelin toteuttaminen

Kuten jo aikaisemmin mainittiin, Holmströmin tutkimuksessa röntgenhoitajien natiiviröntgenopinnoista huomattiin, että kaikki opiskelijat eivät omasta mielestään osanneet tarpeeksi luuston anatomiaa. Alaraajojen natiiviröntgentutkimusten toteuttamisen edellytyksenä kuitenkin on, että opiskelija tuntee ihmisen anatomian ja pystyy soveltamaan osaamistaan tutkimuksissa. (Holmström 2012: 145-147.) Myös toteuttamassamme kyselyssä 43 % vastanneista toivoivat apua anatomian opiskeluun. Tämän vuoksi päätimme sisällyttää anatomian osaksi verkko-oppimateriaaliaamme. Oman kokemuksemme perusteella anatomian opiskelu vaatii paljon kertausta. Näin ollen päädyimme siihen, että verkkopeli olisi hyvä väline erityisesti anatomian kertaamiseen. Toteuttamassamme kyselyssä myös selvisi, että yli 50 % vastanneista kokivat verkkopelit hyvin, tai erittäin hyödyllisenä opiskelutapana.

Pelissä esiintyvät röntgenkuvat ovat potilaskuvia yksityiseltä lääkäriasemalta. Etsimme sopivat kuvat yhdessä lääkäriasemalla työskentelevän röntgenhoitajan kanssa. Halusimme erityisesti käyttää pelissä oikeita röntgenkuvia piirroskuvien sijaan. Opiskelijoiden tulee harjaantua anatomisten rakenteiden hahmottamisessa röntgenkuvista, sillä niitä työelämässä katsotaan. Pelin toteuttamiseen pyysimme apua Metropolian tieto- ja viestintätekniikan opiskelijalta, joka toteutti pelin osana innovaatioprojektiaan. Pidimme elokuussa yhteisen suunnittelupalaverin, jossa keskustelimme erilaisista pelin toteutusmahdollisuuksista. Palaverissa päätimme pelin designin ja sovimme käytännön asioiden järjestelämisestä.

Muokkasimme röntgenkuvat pelin toteuttamista varten sopiviksi, teimme suomi-latina sanalistan tarvittavista anatomisista rakenteista sekä ideoimme kysymykset ja vastausvaihtoehdot, joiden pohjalta tieto- ja viestintätekniikan opiskelija aloitti pelin toteutuksen. Toisessa palaverissa kävimme läpi pelin rakennetta, kysymyksiä ja vastauksia. Lisäksi testasimme tähän asti valmistuneen pelin alustavaa toimivuutta. Peli toteutettiin Unity pelimoottorilla ja lopullinen tuotos tehtiin WebGL muotoon. Pelissä pitää nimetä alaraajojen anatomisia rakenteita latinaksi, joko röntgenkuvaan merkityn kohteen tai sanallisen vihjeen avulla. Pelissä on kolme vaikeustasoa. Jokaisella pelikerralla pelaaja voi valita 10, 20 tai 30 kysymystä. Pelissä on yhteensä noin 200 erilaista kysymystä.



Kuvio 5. Ruudunkaappaus anatomia-peleistä; vaikeustaso helppo

### 8.3 Videoiden toteuttaminen

Kay M. Hurstin tutkimuksen “Using video podcasting to enhance the learning of clinical skills: A qualitative study of physiotherapy students’ experiences” mukaan, opiskelijat kokevat videoiden olevan hyvä apuväline kliinisten taitojen opettelussa, etenkin opiskelun alkuvaiheessa. Opiskelijat pystyvät harjoittelemaan opiskeltavia asioita videoiden avulla ennen oppituntia, niiden aikana, sekä opetuksen jälkeen. Tämä mahdollistaa toistuvan harjoittelun. Tutkimuksessa todettiin lisäksi, että videoiden käyttö oppimisen apuna on helppoa ja monipuolista. Videot oppimisvälineenä näytti kannustavan ja motivoivan opiskelijoita harjoittelemaan myös oppituntien ulkopuolella, edistäen itsenäistä opiskelua. (Hurst 2016: 206-2011.)

Teettämämme kyselyn mukaan 71 % vastanneista koki videot hyvin tai erittäin hyödyllisenä opiskelun välineenä. Halusimme tehdä verkko-oppimateriaalista mahdollisimman monipuolisen. Yleisesti verkko-oppimateriaalin esitystapaa kannattaakin harkita tavallista tarkemmin. Kaikkea ei kannata laittaa vain teksti muodossa, vaan mikäli mahdollista osan sisällöstä voi esittää esimerkiksi videoiden tai pelien muodossa. Toimivin verkko-oppimateriaali on usein eri tapojen yhdistelmä. (Nurmela – Suominen 2011: 69.) Potilaan asettelu alaraajojen natiiviröntgenkuvauksiin koostuu monesta eri vaiheesta. Sanallinen

selitys potilaan asettelusta kuhunkin kuvaukseen saattaisi olla liian sekava, joten päätimme tehdä tästä aiheesta videoita. Videoiden käyttö mahdollistaa itsenäisen harjoittelun ja aiheen syventämisen. Niiden avulla on mahdollista havainnollistaa vaikeita aiheita. (Keränen – Penttinen 2007: 19-20.)

Videoiden kuvaamista varten teimme yksinkertaisen käsikirjoituksen videoiden kulusta. Halusimme kuvata videon jokaisesta projektioista erikseen, jotta opiskelijoilla olisi ajatus siitä, miten kuvaus suoritetaan jo ennen laboraatiotunneille tuloa. Videoiden on tarkoitus olla suuntaa-antavia esimerkkejä, joiden pohjalta opiskelijat voivat lähteä suunnittelemaan kunkin projektion kuvausta kiinnittäen itse huomiota niin potilaan ohjaukseen, hyvän kuvan kriteereihin sekä aseptiikkaan ja ergonomiaan. Videoiden kuvaus tapahtui koulun röntgenluokassa ja niiden editointiin saimme apua valokuvauksen opiskelijalta.



Kuvio 6. Ruudunkaappaus polven asettelu videolta

#### 8.4 Ruotsin ja englannin kielisten ohjeiden toteuttaminen

Jokaisella Suomessa pysyvästi asuvalla henkilöllä on oikeus hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon ja siihen liittyvään kohteluun. Laissa vaaditaan, että hoito on järjestettävä potilaan ihmisarvoa loukkaamatta ja hänen vakaumustaan ja yksityisyyttään kunnioittaen. Myös äidinkieli on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon. (785/1992 § 3.)

Potilaan ohjaaminen alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa on erittäin tärkeää, sillä esimerkiksi liike kuvauksen aikana voi aiheuttaa kuvien epäonnistumisen. Potilaan ohjaaminen muodostaa myös osan potilasturvallisuutta. Ammattitaitoisella ohjaamisella voidaan varmistaa tutkimuksen turvallisuus. Vieraskieli voi olla haasteena tai jopa esteenä potilaan ohjaukselle. Jotta potilas tulisi kohdatuksi asianmukaisesti olisi röntgenhoitajan hyvä hallita perussanasto ainakin ruotsiksi ja englanniksi. Myös kielilaki edellyttää valmiutta ruotsin kielen käyttöön. Kaikilla röntgenhoitajaopiskelijoilla ei kuitenkaan välttämättä ole valmiuksia potilaan ohjaamiseen vieraalla kielellä. Tämän vuoksi on tärkeää, että opiskelijoilla on mahdollisuus harjoitella potilaan ohjausta englanniksi ja ruotsiksi. Tarve kävi myös ilmi teettämässämme kyselyssä, jossa 39 % vastanneista koki tarvetta materiaalille eri kielisten (englanti, ruotsi) potilaiden ohjaamisen opetteluun.

Työelämän harjoitteluiden ja röntgenosastolla työskentelyn perusteella kokosimme yhteen tärkeimmät fraasit, joita tarvitaan potilaan ohjauksessa alaraajojen natiiviröntgentutkimuksissa. Vieraalla kielellä asioitaessa ohjeistuksen sisältö tulee rajata ainoastaan kuvauksen kannalta oleellisiin lauseisiin. Lauseet kannattaa pitää lyhyinä ja yhteen lauseeseen kannattaa sisällyttää vain yksi tärkeä asia. (Henner – Holmström – Karhumaa 2016: 6-9; Coakes – Ehrlich 2013: 106-114.) Käänsimme kootut lauseet ruotsin ja englannin kielelle. Apua käännöstyöhön saimme kahdelta kielten natiivi puhujalta. Moodleen rakensimme pienen teoria osuuden, jonka luettuaan opiskelija voi tehdä testiosion, jossa opiskelija voi testata osaamistaan ja harjoitella oppimiaan ilmaisuja. Osiossa on myös tärkeimmistä sanoista koostuva ristikko ja sanasokkelo peli.

Yhdistä oikeat käännökset.

<b>Ota askel vasemmalle.</b>	Please, take a step to the left. ▼
<b>Ota askel oikealle.</b>	Please, take a step to the right. ▼
<b>Ota askel eteen päin.</b>	Please take a step forward. ▼
<b>Ota askel taakse päin.</b>	Please take a step backward. ▼

Kuvio 7. Tehtävä testaa osaamisesi potilaan ohjaus englanniksi- osiosta.

Uusi peli      Lopeta peli

Pisteet 100 %

T	V	Ä	N	S	T	E	R	U	M	O	Y	X	X	Ä	G
R	H	Ö	C	K	T	Å	G	D	E	B	R	S	C	L	Ä
T	B	Y	X	O	R	S	T	N	Å	T	T	S	O	Ä	N
N	A	N	I	R	Ö	C	K	Ö	Ä	N	M	P	E	R	D
T	K	B	S	T	N	X	O	N	E	R	U	T	S	T	S
E	Ä	T	L	B	Y	O	N	R	S	Ö	N	I	D	Ö	
S	T	R	Ä	C	K	Å	T	T	T	E	D	K	N	G	S
T	P	E	G	O	A	M	L	Ö	K	Y	E	M	P	K	B
R	Ä	T	G	R	A	V	I	D	C	Ö	R	U	V	Ä	Y
U	F	R	O	R	F	K	N	G	T	J	S	X	Ö	J	H
M	B	F	E	R	N	K	N	S	Å	F	Ö	Y	X	P	Ö
P	E	R	S	O	N	B	E	T	E	C	K	N	I	N	G
B	R	A	K	B	E	Ö	E	Ä	N	I	N	R	K	Ä	E
Y	S	M	C	M	Ä	J	S	N	G	S	I	R	U	Ä	R
X	F	Ä	R	E	R	P	Ö	G	B	Ä	N	J	Ö	G	Ö
O	R	T	E	R	G	E	R	Ä	P	T	G	K	Ä	T	E
R	M	Ä	R	N	I	E	B	A	B	A	P	B	K	O	R

Lopeta peli

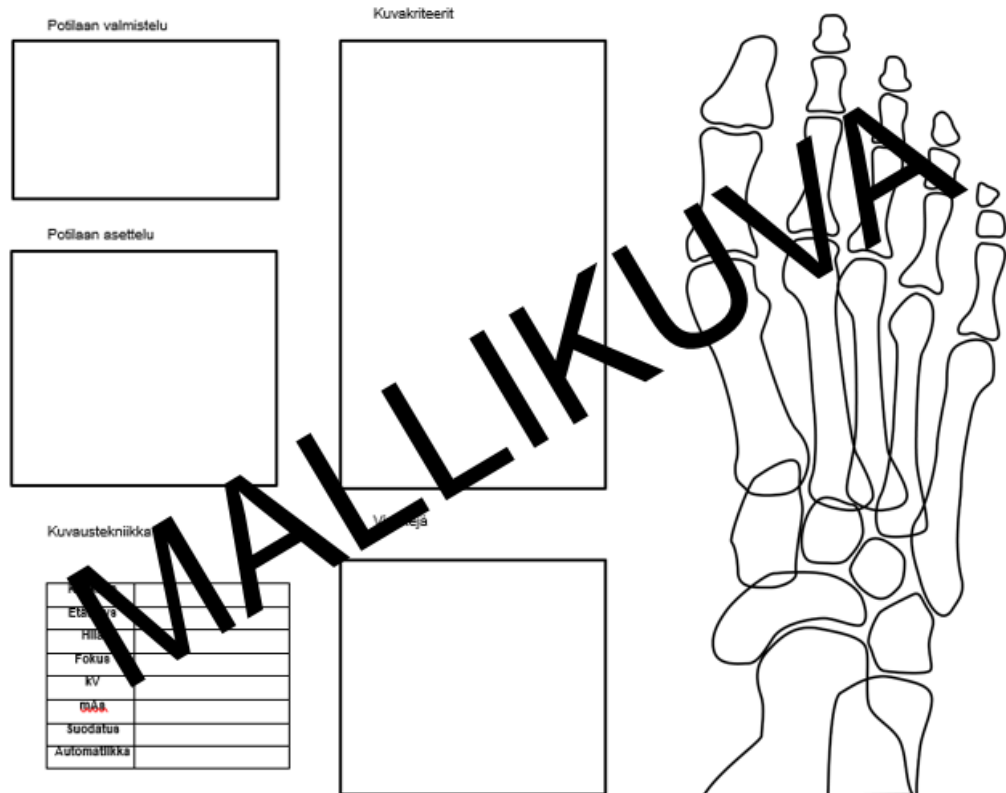
Tulosta

Kuvio 8. Potilaan ohjaamisessa käytettäviä sanoja ruotsiksi sanasokkelo pelissä.

## 8.5 Työkirja

Kyselyn perusteella yli 80 % vastanneista opiskelijoista toivoi, että materiaali olisi myös tulostettavissa. Päätimme siksi koota tärkeimmät asiat työkirjaan. Opiskelijat täyttävät työkirjan itsenäisesti ja voivat käyttää sitä apuna laboraatiotunneilla. Kyselyn perusteella aikaisempi oppimateriaali, joka koostui lähinnä työkirjasta, koettiin laadukkaana. Päätimme siis rakentaa tulostettavan materiaalin jo olemassa olevan työkirjan pohjalta. Työkirjassa on erikseen sivu jokaiselle eri alaraajan kuvauskohteelle ja projektiolle.

## JALKATERÄ AP seisten



Kuvio 9. Työkirjan anatomia- ja kuvantamissivut jalkaterän AP projektiosta.

Sivulla on anatominen piirroskuva, johon opiskelija voi nimetä anatomiset rakenteet. Lisäksi sivulla on kohdat joihin opiskelija voi täyttää kuvausta varten tarvittavat tiedot, kuten kuvauksen tekniset parametrit ja oikean rajauksen. Vastaukset löytyvät muun muassa tekemiltämme asettelu videoilta sekä HUSin Internet sivuilta ammattilaisille, kuvantamisen välilehdeltä.

Anatomiset piirroskuvat työkirjaa varten meille tuotti graaffisensuunnittelun opiskelija. Hän työskenteli yhdessä lääkäriopiskelijan kanssa varmistaakseen kuvien anatomisen todenmukaisuuden.

## 9 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tukea ja helpottaa röntgenhoitajaopiskelijoiden natiiviröntgenopintoja luomalla selkeä, laadukas ja helppokäyttöinen materiaalipaketti röntgenhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Saavutimme tavoitteemme mielestämme hyvin. Pyysimme muutamaa röntgenhoitajaa testaamaan tuottamamme materiaalin. Saimme hyvää palautetta materiaalin laadusta ja monipuolisuudesta, erityisesti asetteluvideoista sekä anatomisista piirroskuvista. Materiaali nähtiin erittäin käyttökelpoisena. Kykenimme siis luomaan kaikista valitsemistamme aihealueista selkeät ja tiettyä aihetta palvelevat kokonaisuudet. Onnistuimme yhdistämään käytännön ammattitaidon teoreettisen tiedon kanssa niin, että tuotoksesta on hyötyä alaraajojen natiiviröntgentutkimuksia opiskeleville röntgenhoitajaopiskelijoille.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa toteutimme kyselyn oppimateriaalista röntgenhoitajaopiskelijoille. Kysely osoittautui hyödylliseksi, sillä saimme sen kautta tietoa minkälaista ja mistä aiheista röntgenhoitajaopiskelijat kokivat kaipaavansa/kaivanneensa oppimateriaalia. Tämä helpotti päätösten tekoa materiaalin suunnittelu- ja tuotosvaiheessa.

Opinnäytetyöprosessin aikataulutusta ei mennyt aivan suunnitelmien mukaan. Tietoperustan laatiminen ja kirjoittaminen sujui aikataulussa, mutta itse verkko-oppimateriaalin toteutukselle jäi toivottua vähemmän aikaa. Mikäli prosessi olisi edennyt aikataulun mukaan, olisimme pystyneet testaamaan tuotostamme laajemmin muilla opiskelijoilla ja olisimme saaneet aikaa tehdä tarvittavia korjauksia, entistä paremman materiaalin saavuttamiseksi. Työskentely eri alojen opiskelijoiden kanssa asetti myös tiettyjä aikataulullisissa ehtoja.

Opinnäytetyön aihe osoittautui matkan varrella yllättävän laajaksi. Jokainen kuvauskohde ja teema vaativat syvempää perehtymistä kyseessä olevaan aiheeseen. Hyvä ratkaisu oli jättää pois materiaali tutkimusten teknisistä osa-alueista. Aihetta olisi kuitenkin voinut rajata entisestään esimerkiksi vain yhden tai kahden kuvauskohteen sisältäväksi.

### 9.1 Eettisyys ja luotettavuus

Pyrimme arvioimaan työn luotettavuutta ja eettisyyttä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Halusimme varmistua eri osa-alueiden paikkaansa pitävyydestä, joten työskentelimme



yhdessä eri osajien ja ammattilaisten kanssa. Esimerkiksi potilaan ohjaus fraasit teimme yhdessä englannin ja ruotsin kieltä äidinkielenään puhuvien kanssa. Anatomia-kuvien merkintöjen varmistamiseksi konsultoimme lääkäreitä.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa toteutimme kyselyn oppimateriaalin tarpeesta Google Drive palvelimen kautta. Kartoitimme kyselyssä röntgenhoitajaopiskelijoiden kokemuksia ja toiveita oppimateriaaliin liittyen. Linkki kyselyyn välitettiin neljälle ryhmälle, yhteensä 96 röntgenhoitajaopiskelijalle. Vastauksia saimme 44 opiskelijalta. Mikäli olisimme toteuttaneet kyselyn paperiversiona ja tavoittaneet jokaisen ryhmän henkilökohtaisesti olisi vastausprosentti ollut varmasti suurempi. Kyselyn vastausprosentti oli kuitenkin n. 46 %, joten saimme kattavan kuvan oppimateriaalin tarpeesta ja siihen liittyvistä toiveista. Kohtasimme ensimmäisen haasteen kyselyn tuloksia analysoidessamme. Materiaali kuvantamisen teknisistä osa-alueista oli toivottua. Jopa 82 % vastanneista kokivat kaipaavansa aiheesta selkeää oppimateriaalia. Suunnitteluvaiheessa totesimme kuitenkin, että oppimateriaalin toteuttaminen kyseisestä aiheesta oli liian työläs kokonaisuus liitettäväksi jo nyt melko laajaan opinnäytetyöhömmme.

Pyrimme käyttämään opinnäytetyössämme monipuolista lähteistöä. Vaikka kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, se on toteutettu tutkimuksellisella otteella. Työn tietoperusta ei pohjaudu vain kirjallisuuteen, vaan lähteinä on käytetty sekä kotimaisia että ulkomaisia tutkimuksia.

Tuotoksen luotettavuutta olisimme voineet lisätä tiiviimmällä yhteistyöllä Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojakson vastaavan opettajan kanssa. Näin olisimme voineet varmistaa ennen videoiden kuvausta, että kuvaamme potilaan asettelun kaikkiin projektioihin oikein. Aikataulullisista syistä yhteistyö ei ollut kuitenkaan mahdollista. Luotimme omaan ammattitaitoomme ja työkokemukseemme natiivikuvantamisen parista ja pystyimme kuvaamaan asetteluvideot niiden tarkoituksen vaatimalla tarkkuudella.

Oppimateriaalin luojina meillä on vastuu materiaalin paikkansapitävyydestä. Tulevat röntgenhoitajaopiskelijat opiskelevat alaraajojen natiiviröntgentutkimuksia toteuttamamme materiaalin kautta. Materiaalia käytetään toisen lukukauden opintojaksolla, jolla opiskeleville röntgenhoitajaopiskelijoille ei ole vielä kehittynyt kattavaa omaa tietoperustaa natiiviröntgentutkimuksista. Tämän vuoksi materiaalin tulee olla mahdollisimman lu-

tettavaa, ajankohtaista ja paikkansapitävää. Jo opinnäytetyön aiheen valinnan yhteydessä periaatteemme oli, että kyseisestä aiheesta on järkevää ja eettisesti vastuullista toteuttaa opinnäytetyö ainoastaan, jos tuotettu materiaali on laadukasta. Tähän olemme pyrkineet koko opinnäytetyöprosessin ajan.

## 9.2 Oppimisprosessi ja ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessin aikana työstimme paljon röntgenhoitajan perustyönkuvaan sisältyviä aihealueita. Esimerkkinä teimme anatomia-peliä varten röntgenkuviin merkinnät anatomisista rakenteista ja niitä vastaavat suomi-latina sanastot. Lisäksi suunnittelimme ja kuvasimme potilaan asetteluvideot alaraajatutkimuksissa. Kaikki tuottamamme materiaali vaati meiltä syventymistä teemoihin kuten anatomia, natiivikuvantaminen sekä potilaan ohjaus ja asettelu, asioita, joita röntgenhoitaja kohtaa työssään päivittäin.

Opinnäytetyöprosessin aikana työskentelimme myös yhteistyössä eri alojen opiskelijoiden kanssa. Yhteistyön kautta hioimme kommunikointi taitojamme ja opimme uutta yli ammattirajojen. Niin yhteistyötaidoista, kuin esimerkiksi uudesta tietoteknisestä osaamisesta on varmasti hyötyä ammattiin valmistumisenkin jälkeen.

## 9.3 Tuotoksen hyödyntäminen ja kehittämishaasteet

Toivomme, että tuottamamme verkko-oppimateriaali otetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttöön Potilasturvallisuus ja lääketieteellisen säteilyn käyttö -opintojaksolla. Uskomme, että tuottamamme materiaali tukee ja helpottaa röntgenhoitajaopiskelijoiden alaraajojen natiiviröntgentutkimusten opiskelua. Erityisesti alaraajan natiiviröntgenkuvaukseen ja siihen läheisesti liittyviin aiheisiin on helpompi perehtyä oppitunneilla, ennen röntgenluokkaan pääsyä ja näin aika opettajan kanssa röntgenluokassa voidaan käyttää tehokkaammin hyödyksi.

Oppimateriaali tutkimusten teknisistä osa-alueista oli toivottua, 82 % vastanneista kokivat kaipaavansa/kaivanneensa materiaalia natiiviröntgentutkimusten teknisistä osa-alueista. Aiheen laajuuden vuoksi emme kuitenkaan sisällyttäneet sitä materiaaliimme. Yksittäisenä aihealueena se voisi kuitenkin olla hyvä jatkokehityskohde tulevia opiskelijoita varten.

## Lähteet

Airaksinen, Tiina – Vilkka, Hanna 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik – Hänninen, Osmo – Nienstedt, Walter 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WS Bookwell Oy, 15. Painos.

Asetus 352/2003. Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 15.5.2003/352.

Bjålie, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Øystein V. – Toverud, Kari C. 2009. Ihminen, Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Bontrager, Kenneth L., – Lampignano, John P. 2014. Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. Elsevier.

Burns, Evelyn Frank 1999. Anatomy and Physiology: Essentials of medical imaging series. Houston, Texas.

Coakes, Dawn M. – Ehrlich, Ruth Ann 2013. Patient Care in Radiography. Elsevier.

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetty kielilaki 6.6.2003/423. Annettu Helsingissä 6.6.2003.

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetty laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992. Annettu Helsingissä 17.8.1992.

Eloranta, Tuija–Virkki, Sari 2011. Ohjaus Hoitotyössä. Helsinki: Tammi.

Haho, Annu 2009. Sairaanhoidaja-lehti 8/2009. Verkkodokumentti. 2014: <<https://sairaanhoidajat.fi/artikkeli/asiakkaan-ja-potilaan-kohtaaminen/>>. Luettu 2.11.2016.

Henner, Anja – Holmström, Anneli – Karhumaa, Liisa. Ikääntynyt potilas röntgenhoitajan asiakkaana. Radiografia 1/2016.

Holmström, Anneli 2012. Etnografinen tutkimus natiivitutkimusten oppimisesta röntgenhoitajaopiskelijoiden opinnoissa. Oulun yliopisto. Saatavissa myös verkossa <<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514297557.pdf>>.

Hurst, Kay M 2016. Using video podcasting to enhance the learning of clinical skills: A qualitative study of physiotherapy students' experiences. Nurse Education Today 45.

HUS. Natiivi- eli perusröntgentutkimukset. Verkkodokumentti. <<http://www.hus.fi/sairaanhoido/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/perusrontgentutkimukset/Sivut/default.aspx>>. Luettu 6.11.2017.

HUS kuvantaminen 2014. Natiiviröntgenin hyvän kuvan kriteerit. Verkkodokumentti <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20yleinen%20oppaat/Natiivir%C3%B6ntgenin%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>>. Luettu 16.8.2017.

Indre Brasaite. 2016. Health Care Professionals' Knowledge and Attitudes Regarding Patient Safety and Skills for Safe Patient Care. Suomen Yliopistopaino Oy-Juvenes Print Tampere 2016. Luettavissa. <<http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/99037/978-952-03-0136-1.pdf?sequence=1>>. Luettu 14.8.2017.

Jyväskylän Yliopisto 2015. Koppa. Määrällinen analyysi. Verkkodokumentti. <<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/maarallinen-analyysi>>. Luettu 10.8.2017.

Kalliala, Eija 2002. Verkko-opettamisen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kanerva, Kaisa – Lehtinen, Anu – Löfström, Erika – Nevgi, Anne – Tuuttila, Leena 2010. Laadukkaasti verkossa: verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajalle. Helsingin yliopisto. Verkkodokumentti. <[http://www.helsinki.fi/julkaisut/aineisto/hallinnon\\_julkaisu\\_ja\\_71\\_2010.pdf](http://www.helsinki.fi/julkaisut/aineisto/hallinnon_julkaisu_ja_71_2010.pdf)>. Luettu 2.11.2016.

Keränen, Vesa – Penttinen, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WS Bookwell.

Kyngäs, Helvi – Kääriäinen, Maria – Poskiparta, Marita – Johansson, Kirsi – Hirvonen, Eila – Renfors, Timo. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY.

Lohan, Maria–Martin, Daphne–McCutcheon, Karen–Traynor, Marian. 2014. A systematic review evaluating the impact of online or blended learning vs. face-to-face learning of clinical skills in undergraduate nurse education. JAN. Volume 71/2.

Nevgi, Anne – Rouvinen, Mika. Kokoelma julkaisussa: Laadukkaasti verkossa – Yliopistollisen verkko-opetuksen ulottuvuudet. Evälä, Annika – Löfström, Erika – Nevgi, Anne (toim.) 2005. Verkkodokumentti. <<http://www.helsinki.fi/ktl/julkaisut/lv/laadukkaastiverkossa.pdf>> Luettu 2.11.2016.

Nevgi, Anne – Tirri, Kirsi 2003. Hyvää verkko-opetusta etsimässä. Turku: Painosalama Oy.

Nurmela, Satu – Suominen, Riitta 2011. Verkko-opettaja. Helsinki: WSOYpro Oy, 1. Painos.

Pöyskö, Heli 2014. Nilkan ja polven kuvantaminen. Sädeturvapäivät. Verkkodokumentti. <[http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat\\_ids=x93x#cat93](http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x93x#cat93)>. Luettu 4.11.2016.

Röntgenin menettelyohjeet. 2016. HUS-Kuvantaminen. Natiivitutkimusten menettelyohjeet röntgenin henkilökunnalle. 2016. Verkkodokumentti <<http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/natiivitutkimukset/rontgenin-menettelyohjeet/Sivut/default.aspx>>. Luettu 10.8.2017.

Soimakallio, Seppo – Kivisaari, Leena – Manninen, Hannu – Svedström, Erkki – Tervonen, Osmo 2005. Radiologia. Helsinki: Wsoy. 11-20, 78-85.

Suomalaisen kesimääräinen säteilyannos. STUK. Verkkodokumentti. <<http://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/ihmisen-radioaktiivisuus/suomalaisen-keski-maarainen-sateilyannos>>. Luettu 2.11.2016.

Suomen Röntgenhoitajaliitto. Opiskelu ja koulutus. Verkkodokumentti. <<https://www.sorf.fi/index.php?k=8328>>. Luettu 23.8.2017.

SORF – Suomen Röntgenhoitajaliitto ry. Ammatti. Verkkodokumentti. <<http://sorf.fi/index.php?k=7271>>. Luettu 2.11.2016.

Säteilysuojelun periaatteet. STUK. Verkkodokumentti. <<http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/sateily-suojelun-periaatteet>>. Luettu 2.11.2016.

Vainionpää, Jorma 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Akateeminen väitöskirja: Tampereen yliopisto. Verkkodokumentti. <<http://tam-pub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67572/951-44-6553-9.pdf?sequence>>. Luettu 15.6.2017.

## Kysely

# Kysely oppimateriaalista

---

Kyselyn tarkoituksena on kartoittaa millainen oppimateriaali on hyödyksi natiiviopintoja suorittaville röntgenhoitajaopiskelijoille.

Kyselyyn vastataan nimettömästi ja vastauksia käsitellään luottamuksellisesti.

Tämä kysely on osa opinnäytetyötä jonka tavoitteena on luoda oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille erityisesti natiiviopintoja varten. Opinnäytetyötä tekevät Metropolian röntgenhoitajaopiskelijat Minna Raisio ja Marjut Teittinen.

---

## Natiiviopintojen suorittaminen

- Olen jo suorittanut natiiviopinnot
- Suoritan tällä hetkellä natiiviopintoja

## Onko uudelle oppimateriaalille tarvetta? \*

- Kyllä
- Ei

Tämänhetkisen oppimateriaalin laatu? \*

- Erittäin laadukas, oppimateriaali oli monipuolista. Se tuki oppimistani hyvin
- Melko laadukas, oppimateriaali oli kohtuullisen käyttökelpoista
- Melko laaduton, oppimateriaali oli yksipuolista ja osittain vanhentunutta
- Erittäin laaduton, oppimateriaali oli riittämätöntä ja vanhentunutta

Millaista oppimateriaalia kaipaavat/koit kaipaavasi natiiviopintoihin? Voit valita useamman vaihtoehdon

- Selkeitä ohjeita asetteluun
- Apua anatomian opiskeluun
- Selkeää ja yksinkertaista materiaalia tutkimusten teknisistä osa-alueista
- Ohjeita potilaan kohtamiseen
- Apua eri kielisten (englanti, ruotsi) potilaiden ohjaamiseen
- Muu...

⋮

Kuinka hyödyllisenä koet verkkopelit oppimisen tukena? \*

	1	2	3	4	5	
En lainkaan hyödyllisenä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Erittäin hyödyllisenä

Kuinka hyödyllisenä koet videot oppimateriaalina? \*

	1	2	3	4	5	
En lainkaan hyödyllisenä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Erittäin hyödyllisenä

Kuinka tärkeänä koet, että materiaali on verkossa? \*

	1	2	3	4	5	
En lainkaan tärkeänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Erittäin tärkeänä

Kuinka tärkeänä koet, että materiaali on myös tulostettavissa? \*

	1	2	3	4	5	
En lainkaan tärkeänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Erittäin tärkeänä

Toiveita/ajatuksia uuteen oppimateriaaliin liittyen

Pitkä vastausteksti

---