



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# OLKAPÄÄN ANATOMIA JA NATIIVIRÖNTGENKUVANTAMINEN

OPPIMATERIAALIA

RÖNTGENHOITAJAOPISKELIJOILLE

TEKI-  
JÄT:

Pyry Karjalainen  
Lasse Nousiainen

Koulutusala Sosiaali-, terveyst- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Pyy Karjalainen ja Lasse Nousiainen			
Työn nimi Olkapään anatomia ja natiiviröntgenkuvantaminen- Oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille			
Päiväys	07.11.2018	Sivumäärä/Liitteet	19/37
Ohjaaja(t) Lehtori Kaija Laitinen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia ammattikorkeakoulu			
Tiivistelmä			
<p>Olkanel on rakenteellisesti ihmisen liikkuvim nivel. Sen alueella on paljon lihaksia, verisuonia, hermoja sekä luisia rakenteita. Tämän takia olkapään alueella on myös useita erilaisia vammamekanismeja ja traumoja, joita diagnosoidaan kuvantamisen avulla. Olkapään alue tarkoittaa varsinaisen olkanivelel lisäksi myöskin olkanivelel vaikuttavien lihasten peittämää rintakehän ylintä neljänestä. Olkapää on osa hartiarengasta, joka rakentuu claviculasta, humeruksesta, scapulasta ja sternumista. Olkapään valitsimme aiheeksi sen haastavuuden takia sekä anatomisesti että kuvantamisen kannalta. Anatomisen osaamisen koimme tärkeäksi osaksi röntgenhoitajan työkuva, sillä hyvä anatominen osaaminen edistää diagnostisten kuvien ottamista, vähentää hukkakuvien määrää ja näin myös edistää potilasturvallisuutta potilaan saaman säteilyrasituksen vähenemisenä.</p> <p>Työn tarkoituksena oli tehdä oppimateriaalia olkapään anatomia natiivitutkimuksissa Savonia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajan tutkinnon opetusohjelmaan. Työn tavoitteena on edistää röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimista ja ammatillista kehitystä. Materiaali syventää opiskelijan anatomista osaamista sekä olkapään natiiviröntgentutkimuksen projektio-osaamista teoriassa ja antaa hyvät lähtökohdat syventää oppimista harjoitteluissa ja työelämässä tulevaisuudessa.</p> <p>Opinnäytetyömme oli toiminnallinen, sillä siinä on selkeä tuotos. Opinnäytetyöhöme kuului kirjallinen raportti ja oppimateriaali. Oppimateriaalin tuotimme sähköiseen muotoon Word-tiedostona, jotta materiaalia voi hyödyntää sekä sähköisessä muodossa että tulostettavana paperiversiona. Materiaali sisältää teoretietoa olkapään anatomia, yleisimmistä olkapään traumoista, kuvausindikaatioista ja natiivikuvantamisesta. Oppimateriaaliin kuvasimme itse sekä etsimme havainnollistavia kuvia tukemaan suuren määrään anatomisten termien oppimista. Sekä raportissa että oppimateriaalissa olemme valinneet käytettäväksi luotettavia lähteitä, joiden luotettavuutta olemme arvioineet tekijän tunnettavuuden, lähteen iän ja julkaisijan arvovallan mukaan.</p> <p>Jatkotutkimusehdotuksena voisi vastaavia röntgenhoitajaopiskelijoille suunnattuja oppimateriaaleja tehdä eri anatomisista rakenteista kuten esimerkiksi polvesta, lonkasta, ranteesta tai nilkasta.</p>			
Avainsanat Olkapää, anatomia, natiivikuvantaminen, oppimateriaali			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Radiography and Radiation therapy			
Author(s) Pyrö Karjalainen and Lasse Nousiainen			
Title of Thesis Anatomy of the shoulder and x-ray - Study material for radiographer students			
Date	07.11.2018	Pages/Appendices	19/37
Supervisor(s) Senior Lecturer Kaija Laitinen			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences, Degree Programme of Radiography and Radiotherapy			
<p>Abstract</p> <p>The shoulder joint is structurally the most mobile joint of the human body. It consists of muscles, blood vessels, nerves and bone structures. This is why the shoulder area is subject to many different injuries and traumas, which are diagnosed using x-ray. The shoulder area means the upper quarter of the thorax, including the shoulder joint. The shoulder joint is a part of the shoulder girdle, which is formed by the clavicle, scapula and humerus bones. We chose the shoulder to be the subject of this thesis because of its challenging properties both anatomically and diagnostically. We feel that anatomical understanding is an important part of radiographers' work skills, because it helps the progress of taking diagnostic x-rays, lessens the number of unsuccessful x-rays and therefore improves patient safety and the amount of unnecessary radiation the patient might get during x-ray.</p> <p>The purpose of this thesis is to produce study material about the anatomy of the shoulder during x-ray for Savonia university of applied sciences. The study material is for the degree program in radiography. The aim of the thesis is to increase the anatomical knowledge of the radiographer students and therefore to strengthen their professional skillset. The material will deepen the anatomical knowledge and x-ray projection competence of radiographer students and hence give a good starting point for future radiographers to deepen their knowledge in practical training and in working life.</p> <p>Our thesis is product-oriented. Our thesis includes a written report and our output, the study material. The study material is produced in a MS Word file, so that students and teachers can use the material in an online form and also print the material out if necessary, The material consists of anatomical material, the most common injuries, x-ray indications and x-ray projection competence of the shoulder area. The material is presented with pictures and text. We have taken and searched demonstrative pictures to support the learning of the anatomical material. In the report and material we have used reliable and carefully chosen source material.</p> <p>We suggest that similar study material for future radiographers could be produced from other anatomical structures such as the knee, hip, wrist or ankle areas.</p>			
Keywords Shoulder, anatomy, radiography imaging, study material			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	OLKAPÄÄ .....	6
2.1	Olkapään anatomia .....	6
2.2	Olkapään kuvausindikaatioita .....	7
3	OLKAPÄÄN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS .....	9
3.1	Olkapään natiiviröntgentutkimuksen yleisimmät kuvausprojektiot .....	9
3.1.1	AP-projektio, sisä- ja ulkorotaatio .....	10
3.1.2	Y-projektio .....	10
3.1.3	Aksiaaliprojektio .....	11
3.1.4	Putkosen projektio .....	11
3.2	Hyvän kuvan kriteerit .....	12
4	TARCOITUS JA TAVOITE .....	13
5	OPPIMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS .....	14
6	POHDINTA .....	15
6.1	Luotettavuus ja eettisyys .....	15
6.2	Tuotoksen pohdinta .....	16
6.3	Ammatillinen kasvu .....	17
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	18

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheeksi valitsimme olkapään anatomian röntgentutkimuksessa. Olimme molemmat kiinnostuneita anatomiasta ja halusimme syventää osaamistamme aiheesta. Anatomisen osaamisen koemme tärkeäksi osaksi röntgenhoitajan työnkuvaa, sillä hyvä anatominen osaaminen edistää diagnostisten kuvien ottamista, vähentää hukkakuvien määrää ja näin myös edistää potilasturvallisuutta potilaan saaman säteilyrasituksen vähenemisenä. Koko ihmiskehon luiden anatomian käsittely röntgenhoitajan työhön liittyen olisi liian laaja, joten rajasimme aiheen olkapään alueen anatomiaan natiivikuvantamisessa. Koska tarkastelemme anatomiaa natiivikuvantamisen kautta, olkapään luisten rakenteiden anatomia korostuu työssämme lihasten, hermojen ja verisuonten anatomiaa enemmän.

Laissa terveydenhuollon ammattihenkilöstä määritellään röntgenhoitajan vastuut. Hoitaja vastaa tutkimuksen yksilöllisestä optimoisesta, otettujen kuvien diagnostisuudesta ja mahdollisten lisäkuvien ottamisesta. Lisäksi hoitaja vahvistaa lähettävän lääkärin tekemän tutkimuksen oikeutuksen. Röntgenhoitajan on myös osattava informoida potilaan hoidosta vastuussa olevia ammattihenkilöitä mahdollisista poikkeavuuksista, joilla voi olla vaikutusta potilaan hoitoon. Röntgenhoitajan rooli ennakoivassa kliinisessä arvioinnissa on myös tuottaa lisäinformaatiota ja auttaa lääkäreitä päivystysaikaisessa traumakuvien arvioinnissa. (Hardy, Snaith ja Wood 2016, 8)

Olkapään valitsimme aiheeksi sen haastavuuden takia sekä anatomisesti että kuvantamisen kannalta. Olkanivel on rakenteellisesti ihmisen liikkuvin nivel (Hardy ym. 2016, 45). Sen alueella on paljon lihaksia, verisuonia, hermoja sekä luisia rakenteita. Tämän takia olkapään alueella on myös useita erilaisia vammamekanismeja, joita diagnosoidaan kuvantamisen avulla.

Kuvantamisen kannalta olkanivelen tekee haastavaksi useat käytetyt projektiot, jotka vaihtelevat eri puolella Suomea. Projektiot vaihtelevat myös kuvausindikaation mukaan. Yleensä kuvataan AP (anterior-posterior) ja aksiaalisuunnan projektiot ja traumaattisissa muutoksissa modifioitu trauman aksiaaliprojektio (ns. putkosen projektio) tai Y-projektio. (Hardy ym. 2016, 47.) Koska olkapään anatomia näkyy eri tavoin eri projektioissa, on sen tunnistaminen tärkeää röntgenhoitajalle.

Työn tarkoituksena on tehdä oppimateriaalia olkapään anatomiasta natiivitutkimuksissa Savonia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajan tutkinnon opetusohjelmaan. Työn tavoitteena on edistää röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimista ja ammatillista kehitystä. Materiaali syventää opiskelijan anatomista osaamista sekä olkapään natiiviröntgentutkimuksen projektio-osaamista teoriassa ja antaa hyvät lähtökohdat syventää oppimista harjoitteluissa ja työelämässä tulevaisuudessa.

## 2 OLKAPÄÄ

Oppimateriaalin keskeinen osa käsittelee olkapään anatomiaa ja fysiologiaa. Siinä esitämme olkapään muodostavien kolmen luun (lapaluu, olkaluu ja solisluu) tärkeimmät luustokohdat sekä suomeksi että latinaksi. Tämän lisäksi oppimateriaalissa on käyty läpi alueen tärkeimmät lihakset ja nivelet. Käsittelemme myös olkapään kuvausindikaatiota ja alueelle kohdistuvia traumoja ja vammamekanismeja. Näistä tärkeimpänä murtumat, niveliin ja nivelsiteisiin kohdistuvat vammat sekä luksaatiot. Muita keskeisiä käsitteitä ovat erilaiset natiivikuvantamisessa käytettävät projektiot; näistä esittelemme aksiaalikuvausten, sisä- ja ulkorotaation, putkosen sekä Y-projektion.

### 2.1 Olkapään anatomia

Olkapään alue tarkoittaa varsinaisen olkanivelen lisäksi myöskin olkaniveleen vaikuttavien lihasten peittämää rintakehän ylintä neljännestä. Pinnalliset selkälihakset ovat vaikuttavat joko suoraan tai scapulan kautta olkanivelen liikkeisiin. Olkapään seudun lihakset kiinnittyvät humerukseen, scapulaan tai claviculaan sekä thoraxin etuseinämän luustoon. (Hervonen 2004, 152)

Olkanivel on osa hartiarengasta, joka rakentuu calviculasta, humeruksesta, scapulasta ja sternumista. Clavicula on ainoa yhteys vartalon ja yläraajan välillä. Humeruksen puolipallon muotoinen proksimaalinen pää työntyy huomattavasti pienempään, matalaan scapulan nivelpintaan. Hartiarenkaan takaosan muodostaa scapula. (Hervonen 2004, 155; Hardy, Snaith, Wood 2017, 46)

Olkanivel on rakenteellisesti ihmisen liikkuvin nivel. Se muodostuu kolmesta eri nivelestä: articulatio sternoclavicularis, articulatio acromioclavicularis ja articulatio glenohumeralis. (Hervonen 2004, 153; Hardy, Snaith, Wood 2017, 46)

Esittelemme oppimateriaalissamme luuston tärkeimmät anatomiset kohdat. Anatomian pääpaino on luissa, sillä röntgenhoitajan on tärkeä osata luuston anatomia hyvän projektion ottamiseksi ja kuvan riittävyden arvioimiseksi. Luuston osalta anatomiaa käsitellään oppimateriaalissa samasta suunnasta, jossa ne näkyvät eri projektioissa. Luuston anatomiasta olemme käsitelleet scapulan, claviculan sekä humeruksen proksimaalisen puoliskon luustokohdat. Materiaaliin olemme etsineet havainnollistavia kuvia tukemaan suuren määrään anatomisten termien oppimista. Pääasiallisena lähteenä anatomian osuuden teoriassa olemme käyttäneet Antti Hervosen kirjaa Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia, 2004.

Oppimateriaalissa olemme käsitelleet myös olkaniveleen vaikuttavat lihakset ja niiden liikkeet. Lihaksiston opiskelun tueksi olemme etsineet havainnollistavia kuvia. Vaikka lihaksisto ei suoraan näy natiiviröntgenkuvissa, on lihaksisto hyödyllistä oppia muita modaliteetteja varten, kuten tietokonetomografia sekä magneettikuvantaminen.

Anatomiset rakenteet olemme esittäneet latinaksi. Latinankielellä opitut anatomiset rakenteet auttavat röntgenhoitajaopiskelijoita syventämään anatomista osaamistaan. Tämä auttaa konkreettisesti työelämässä esimerkiksi lähetettä luettaessa.

## 2.2 Olkapään kuvausindikaatioita

Olkapään kipu on yleisimpiä tuki ja liikuntaelinvaivoja perusterveydenhuollossa. Arvion mukaan 20-40% aikuisista on hakeutunut lääkärin vastaanotolle olkapään kivun vuoksi. (Björgerheim, ja Paavola 2012, 315.) Olkapään jännevaivojen esiintyvyys lisääntyy iän myötä. Kun kiertäjäkalvosimen repeämien esiintyvyys on 50-59 vuotiailla potilailla 13%, yli 80 vuotiailla potilailla lukema on 51% (Tempelhof, Rupp ja Seil. 1999.) Tutkimuksessa bilateraalille kiertäjäkalvosimen repeämille on saatu keski-ikäsi 67,8 vuotta ja unilateraalille repeämille 59,7 vuotta. (Yamaguchi ym. 2006). Ensisijainen olkapään kuvantamistutkimus on natiiviröntgentutkimus. (Suomalainen lääkäri-seura duodecim, 2014).

Yleisin olkapään sairaus on kiertäjäkalvosimen rappeuma eli tendinopatia. Se on todettu 3,8% yli 30-vuotiaista suomalaisista terveys 2000-tutkimuksessa. Tendinopatian esiintyvyys lisääntyy 40. ikävuo- den jälkeen saavuttaen huippunsa 60-80 vuoden iässä. Se aiheuttaa repeämiä kiertäjäkalvosimen lihaksiin, joskin repeämät saattavat olla oireettomia ja näin sattumalöydöksiä. Tendinopatia voi myös aiheuttaa kiertäjäkalvosimen lihaksiin röntgenkuvassa näkyvää jännekalkkia. Useimmiten kalkki kertyy supraspinatukseen. Kalkkia on todettu noin 10% olkakipuisista potilaista. (Arokoski, 2015)

Yleinen olkapään alueella oleva murtuma kohdistuu olkavarren yläosaan. 10% aikuisväestön murtumista ja 25% yli 70 vuotiaiden murtumista kohdistuu olkavarren yläosaan. Olkavarren yläosan murtumia lisäävät pitkäaikainen alkoholinkäyttö ja osteoporoosi. Vanhuksilla kyseiset murtumat ovat toisiksi yleisin leikkaussyy reisiluun murtumien jälkeen. Yleensä olkavarren yläosan murtuman aiheuttaa siihen kohdistunut isku esimerkiksi kaatumisen seurauksena (Björgerheim, 2010.)

Solisluun lateraalipään (acromioclavicularinivelen) sijoiltaan meno (AC-luksaatio) on yksi yleisimmistä nivelsidevammoista. (Hirvensalo, 2010.) Se on yhdessä solisluun murtuman kanssa yleinen urheiluvamma (Koskinen, 2017.) Solisluun murtumia on noin 4-16% aikuisten murtumista ja jopa 40% har- tiaseudun murtumista. Ruotsalaistutkimuksessa solisluunmurtuman esiintyvyydeksi on ilmoitettu 64/100 000 ihmistä kohti. (Björgerheim, 2010)

Olkapään luksaatioiden eli sijoiltaanmenojen ilmaantuvuudeksi on arvioitu 56/100 000 ihmistä kohti. (Arokoski, 2015). Sijoiltaanmenoista 96% on anteriorisia eli etupuolelle tapahtuvia ja 2-3% posteriorisia eli taakse tapahtuvia. Harvinaisempia ovat alaspäin tapahtuva sijoiltaanmeno (luxatio erecta) ja mediaalisuuntaan tapahtuva sijoiltaanmeno joita on tapauksista 1%. Luksaatiot havaitaan natiiviröntgenkuvassa AP-, Y-, ja aksiaaliprojektioista. Posteriorisesti tapahtuvasta luksaatiosta jopa 45% jää huomaamatta AP-projektioista. Tällöin muut projektiot näyttävät olkaluun pään virheasennon. (Koski- nen, 2017)

Kiertäjäkalvosimen lihakset stabiloivat olkaniveltä ja pitävät olkaluun pään lapaluun nivelpintaa vasten, jolloin se pysyy nivelmaljassa. Näin esimerkiksi luksaatio voi altistaa kiertäjäkalvosimen lihasten re-  
peytymille. (Arokoski, 2015)



### 3 OLKAPÄÄN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS

Olkaniivel on rakenteellisesti ihmisen liikkuvin nivel (Hardy ym. 2016, 45). Sen alueella on paljon lihaksia, verisuonia, hermoja sekä luisia rakenteita. Tämän takia olkapään alueella on myös useita erilaisia vammamekanismeja, joita diagnosoidaan kuvantamisen avulla.

Olkaniivelen röntgentutkimus voi olla haastava toteuttaa, sillä osa projektioista vaatii potilasta pitämään olkaniiveltä haastavissa asennoissa. Projektioita vaaditaan yleensä useita. Jos potilaalla kipu rajoittaa runsaasti olkapään liikkuvuutta, tulee riittävien kuvien ottamisesta vaikeaa.

Natiiviröntgentutkimuksen etuja ovat sen edullisuus, helppo saatavuus ja usein saatava spesifi diagnoosi. Heikkouksiksi voidaan katsoa potilaan saama säteilyrasitus ja natiivikuvan epäherkkyys pehmytkudoksille. Luisia rakenteita kuvantaessa pyritään yleensä ottamaan vähintään kaksi toisiinsa kohtisuoraa projektioita. Olkapään alueella tutkittavia kohteita on enemmän, joten myös projektioita tarvitaan enemmän. (Niinimäki 2017.)

Röntgenkuvauksessa käytettävä röntgensäteily tuotetaan röntgenputkella. Putkessa elektroneja kiihdytetään suurjännitteellä katodilta anodille. Elektronien törmätessä anodimateriaaliin syntyy jarrutus- ja karakteristista röntgensäteilyä. Syntyvästä säteilykeilasta suodatetaan pienempienergiset fotonit pois putkessa olevan alumiini tai kuparilevyn avulla. Tällä toimenpiteellä vähennetään potilaan säteilyrasitusta, sillä pienempienergiset fotonit eivät saavuttaisi ilmaisinta ja ovat näin kuvan muodostamisen suhteen turhia. (Nieminen, 2017.)

Säteilykeila rajataan kaihtimilla anatomisten rakenteiden mukaan sopivan kokoiseksi, jotta potilaan säteilyrasitus pienenee ja kuvanlaatu paranee säteilyn sironnan vähentyessä. Röntgensäteet läpäisevät kuvattavan kohteen osittain. Osa säteilystä absorboituu kudoksiin riippuen kudoksen vaimennuskertoimesta ja paksuudesta. Läpi päässeet fotonit muodostavat detektorille säteilyinformaation, jonka ilmaisimien rekisteröi ja muodostaa siitä kuvan (Nieminen, 2017.)

#### 3.1 Olkapään natiiviröntgentutkimuksen yleisimmät kuvausprojektiot

Olkapään tapaturmissa perusprojektioina toimivat AP-projektio olkaluun sisä-, ja ulkokierrossa sekä y-projektio. Aksiaaliprojektio on hyödyllinen, mutta voi olla haastava toteuttaa olkapään kivusta johtuen (Koskinen, 2017.) Myös kipuolkapäässä ensisijainen kuvantamistutkimus on natiiviröntgentutkimus. Kiertäjäkalvosimen ongelmassa tutkimus näyttää olkapään degeneratiiviset muutokset, pehmytosakalgit sekä mahdolliset avulsiofragmentit ja muun luopatologian. (Suomalainen lääkärisseura Duodecim, 2014)

### 3.1.1 AP-projektio, sisä- ja ulkorotaatio

AP-projektioissa kuvautuu yleisilme Glenohumeraalinivelen, AC-nivelen, olkaluun proksimaalipään sekä solisluun alueesta, jotka ovat tärkeässä osassa loukkaantuneen olkapään natiiviröntgentutkimuksen arvioinnissa (Neep ja Aziz, 2011.) AP projektioista voidaan arvioida traumassa murtumia tai luksaatioita sekä kipuolkapäässä nivelen artroosia, jänteiden kalkkeja sekä limapussia eli bursiittia. (Sanders ja Jersey, 2005.)

Sisärotaatiossa kuva rajataan solisluun yläpuolelta humeruksen proksimaaliseen kolmasosaan, olkapään pehmytosasta rintakehän reunaan. Projektiossa humeruksen ja scapulan välinen nivelrako kuvautuu avoimena. Processus coracoideuksen pää sekä humeruksen pää kuvautuvat hiukan päälleikään, processus coracoideuksen superiorinen reuna ja cavitas glenoidalis ovat samalla tasolla. Cavitas glenoidalis kuvautuu lineaarisena. Tuberculum minus mediaalisessa profiilissa. Tuberculum majus kuvautuu humeruksen pään kanssa samaana tasoon. Acromionin alapuolinen tila kuvautuu selkeästi. (Wirtanen ym. 2017)

Ulkorotaatiossa kuva rajataan solisluun yläpuolelta humeruksen proksimaaliseen kolmasosaan, olkapään pehmytosasta rintakehän reunaan. Projektiossa muuten samat kriteerit kuin sisärotaatiossa, mutta tuberculum majus kuvautuu profiilissa lateraalisesti ja tuberculum minus kuvautuu humeruksen pään ja tuberculum majuksen väliin. (Wirtanen ym. 2017)

### 3.1.2 Y-projektio

Aksiaaliprojektion tapaan myös Y-projektio on hyvä näyttämään olkanivelen luksaatiot. Se on myös helpompi toteuttaa potilaille, jotka eivät voi olkapäätä ja käsivartta liikuttaa. Projektio on käytännöllinen myös etsiessä korppilisäkkeen (processus coracoideus), lapaluun, acromionin ja olkaluun proksimaalipään murtumia. (Sanders ja Jersey, 2005.) Vaikka projektion toteutus on traumapotilaalle helpompi kuin aksiaaliprojektio, on sen hyötyjä kyseenalaistettu kyfoottisilla, lihavilla sekä nuorilla ja laihoilla potilailla. (Neep ja Aziz, 2011)

Kuva rajataan acromionin yläpuolisesta ihon pinnasta noin kolmasosaan proksimaalista humerusta, olkapään lateraalireunan pehmytosista rintakehän reunaan. Projektiossa humeruksen pää kuvautuu AC-nivelen alapuolelle. Clavicula ja scapula kuvautuvat samalla horisontaalisella tasolla. Scapula kuvautuu suoraan sivusta Y:n muotoisen siten, että mediaali- ja lateraalireunat ovat päällekkäin. Scapulan siipi ja olkavarsi ovat päällekkäin. Scapulan yläsisäreuna on keskellä humeruksen päätä. Humeruksen nivelpinta kuvautuu hiukan Y:n muotoisen alueen keskiosasta lateraalisesti. Acromion ja processus coracoideus profiilissa, acromion lateraalisesti. Humeruksen nivellkuopan kehä kuvautuu tarkasti. Scapulan ja thoraxin välissä on tilaa. (Wirtanen ym. 2017)

### 3.1.3 Aksiaaliprojektio

Aksiaaliprojektio on oiva projektio näyttämään olkanivelen anteriorisen ja posteriorisen luksaation. Joskin projektion antama tieto luisista rakenteista on kehno (Sanders ja Jersey, 2005.) Aksiaaliprojektiota pidetään myös hankalana toteuttaa, sillä projektiossa potilaan käsi tulisi nostaa 90 asteen kulmaan ja kipeillä potilailla tämä ei onnistu. (Neep ja Aziz, 2011.)

Kuva rajataan olan ja rintakehän ihon pinnasta scapulan siipeen, processus coracoideuksen mediaalipuolelta humeruksen proksimaaliseen neljännekseen. Projektiossa olkanivel on avoin. Processus coracoideus vapaana niin, että sen tyvi kuvautuu kokonaan scapulan keilaan nähden anteriorisesti. Cavitas glenoidalis kuvautuu yhtenä viivana acromionin ja processus coracoideuksen välissä. Tuberculum minus profiilissa. Spina scapulae kuvautuu olkanivelen kanssa linjaan. Acromion ja processus coracoideus kuvautuvat selkeästi. Clavicular distaalipää sekä AC-nivel kuvautuvat humeruksen pään läpi. (Wirtanen ym. 2017.)

Olkapään kuvantamisesta aiemmin tehdyssä tutkimuksessa on huomattu MTA (modifioitu trauman aksiaaliprojektio) projektioilla saatavan parempia tuloksia traumaperäisen muutoksen diagnosoinnissa. UCLH:n (University College London hospitals) vuonna 2008 tekemän tutkimuksen perusteella olkapään aksiaaliprojektio lisää traumamuutosten diagnosointeja viiden kuukauden koejakson aikana. Tutkimuksessa olkapään kuvausprotokollaan lisättiin aiemmin käytettyjen AP- ja Y-projektioiden lisäksi MTA-projektio. MTA-projektion huomattiin tuovan 33 traumadiagnoosia enemmän kuin Y-projektion 244:ssä tapauksessa (Neep ja Aziz, 2011.)

### 3.1.4 Putkosen projektio

”Putkosen” eli inferio-superiorinen aksiaalikuva on hyvä vaihtoehto silloin, kun potilaan kuvattavan olkanivelen abduktio on kielletty tai se ei onnistu lainkaan. Potilas asetellaan kylkimakuulle terveelle puolelle, lonkat ja polvet koukussa. Potilas pitelelee kaulalla detektoria. Kuvattava käsi on kiinni varjossa. Sädesuunta 45 astetta mediaalisesti kohti keskilinjaa. Kuvassa tulee kuvautua Glenoideuksen ja caput humeruksen suhde, sekä mahdolliset anterioriset ja posterioriset luksaatiot. (Wirtanen ym. 2017.)

Yhdessä AP-projektion kanssa Putkosen projektio on hyvä paljastamaan lapaluun reunan, acromionin ja olkavarren murtumia. Myös glenohumeraalinivelen ja AC-nivelen luksaatiot erottuvat näillä projektioilla hyvin. Projektion etuna se on potilaalle kivuton ja se tuo esiin traumaolkapään vammoja esimerkiksi y-projektiota paremmin (Neep ja Aziz, 2011.)

### 3.2 Hyvän kuvan kriteerit

Kuvassa on erotuttava normaalit anatomiset rakenteet ja mahdollinen patologia. Kuvassa kohteen rajaus näkyy neljässä suunnassa kuvaustekniikan asettamat rajoitukset huomioon ottaen. Rajauksen tulee olla tiukka potilaan säteilyannoksen pienentämiseksi sekä kontrastin parantamiseksi. Rajaus ei kuitenkaan saa olla niin tiukka, että diagnostisesti tärkeä anatomiset kohdat jäävät kuvan ulkopuolelle. Kuvassa tulee näkyä kuvattavan alueen pehmytkudokset ja mahdolliset muutokset, kuten murtumalinjat ja kasvaimet. Kuvassa tulee olla mahdollisimman vähän artefaktoja. (Wirtanen ym. 2014.)

#### 4 TARKOITUS JA TAVOITE

Työn tarkoituksena on tehdä oppimateriaalia olkapään anatomiasta natiivitutkimuksissa Savonia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajan tutkinnon opetusohjelmaan. Materiaali työhön on hankittu aiemmasta tutkimustiedosta ja kirjallisuudesta, jonka pohjalta oppimateriaali tuotetaan.

Työn tavoitteena on edistää röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimista ja ammatillista kehitystä. Materiaali syventää opiskelijan anatomista osaamista sekä olkapään natiiviröntgentutkimuksen projektio-osaamista teoriassa ja antaa hyvät lähtökohdat syventää oppimista harjoitteluissa ja työelämässä tulevaisuudessa. Olkapään anatomian ja vammamekanismien tunteminen vähentää lisäkuvien ottamista ja näin vähentää potilaan saamaa säderasitusta.

## 5 OPPIMATERIAALIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Toiminnallinen opinnäytetyö vaihtoehto ammattikorkeakoulun tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Sen tavoitteena on tuottaa käytännön toiminnan opastamista, ohjeistamista tai järjestämistä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena tulee aina olla jokin konkreettinen tuote kuten kirja tai ohjepaketti. (Vilkka, 2003.)

Opinnäytetyömme on toiminnallinen. Olemme tuottaneet oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille. Oppimateriaali on konkreettinen tuotos. Oppimateriaalia voi käytännössä käyttää opiskelun tukena ja sen avulla voi syventää omaa osaamistaan olkapään natiivikuvantamisessa.

Materiaali sisältää teoretietoa olkapään anatomiasta, yleisimmistä olkapään traumaista ja natiivikuvantamisesta. Olemme kuvanneet itse luuston kuvia oppimateriaaliin, sillä halusimme luisen anatomian näkyvän samassa asennossa kuin olkapään kuvausprojektioiden. Oppimateriaali on tuotettu digitaalisena Word-tiedostona. Digitaalisen oppimateriaalin käyttäminen opetuksessa on luonnollisesti osa teknologian käyttöä opetuksessa (Ilomäki 2012). Oppimateriaali on tekstimuotoinen esitys, jossa esitetään opiskeltava materiaali tiivistetyssä muodossa pedagogisesti mielekkäällä tavalla. Esityksen materiaalityyppi on teemakokonaisuus, eli tiettyyn teemaan liittyvä kokonaisuus, jossa on erilaisia toiminnallisia asioita teemaan liittyen. Materiaali sisältää sekä tekstisisältöä että kuvia.

Olemme käyttäneet oppimateriaalissa kuvia havainnollistamaan olkapään anatomiaa. Kuvat ovat anatomisia kuvia olkapään alueen luustosta sekä röntgenkuvia, jotka anatomian lisäksi havainnollistavat myös traumoja ja vammamekanismeja. Kuvia hankkiessa olemme olleet tarkkoja siitä, että kuvat ovat lisensoituja vapaaseen käyttöön. Näin vältämme plagiointia. Maailman yleisin avoimen sisällön lisenssi on Creative Commons, CC (Toikkanen 2017.) Kuvasimme materiaaliin myös itse luustokuvia anatomisesta mallista, jotta saimme anatomisiin kuviin olkapään samassa asennossa kuin käytetyissä kuvantamisprojektioiden.

## 6 POHDINTA

### 6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyömme on toiminnallinen. Toiminnallisen opinnäytetyön tulee pohjautua teoriaan ja sen tuntemiseen. Opinnäytetyöhömmme liittyviä eettisiä ja luotettavuuteen liittyviä kysymyksiä voi miettiä tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvä tieteellinen käytäntö- ohjetta tarkastelemalla. Tutkimuksessa tulee noudattaa tiedeyhteisön tunnistamia toimintatapoja (HTK-ohje 2012). Tämä tarkoittaa toiminnallisessa opinnäytetyössä sitä, että lähdemateriaalia valitessa tulee olla varma sen oikeellisuudesta. Olemme tehneet oppimateriaalia, mikä perustuu jo valmiiseen tietoon joten lähteemme ovat tarkasti ja huolellisesti valittuja. Tiedonhankinta on siis ollut eettisesti kestävä. Sekä raportissa että oppimateriaalissa olemme valinneet käytettäväksi luotettavia lähteitä, joiden luotettavuutta olemme arvioineet tekijän tunnettavuuden, lähteen iän ja julkaisijan arvovallan mukaan. Olemme pyrkineet käyttämään mahdollisimman tuoreita lähteitä, jotta käytetty tieto olisi ajankohtaista.

Lähteiden valinnassa tarvitaan lähdekritiikkiä ja taitoa valita luotettavat lähteet. Lähteen luotettavuutta voi arvioida sen tunnettavuuden ja auktoriteetin mukaan. Lähteen tekijän ollessa asiantuntija, on lähde yleensä luotettava. Lähteen auktoriteettia voidaan arvioida julkaisussa käytettyjen lähteiden perusteella. On myös hyvä käyttää mahdollisimman tuoretta tietoa ja tarkistaa käytettävien lähteiden tietojen ajankohtaisuus. (Vilkkä ja Airaksinen 2003, 72). Lähteen tekijän tunnettavuuden lisäksi muita seikkoja lähteen luotettavuuden arvioinnissa ovat lähteen ikä ja lähdeluettelon alkuperä, lähteen uskottavuus, julkaisijan arvovalta ja vastuu sekä totuudellisuus ja puolueettomuus. (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2007, 109).

Muita luotettavuuteen ja eettisyyteen liittyviä asioita on esimerkiksi oppimateriaalin laatu. Anatomian ja fysiologian opiskelu on mielenkiintoista, mutta oppimateriaalia tuottaessa tulee olla selkeä käsitys sen haastavuudesta ja vaatimuksista. Oppimateriaali on röntgenhoitajaopiskelijoille, joten siinä tulee ottaa huomioon röntgenhoitajan työn vaatima anatomian tietämystaso tällä hetkellä ja tulevaisuudessa. Ei ole eettisesti oikein tehdä niin haastavaa oppimateriaalia, ettei se hyödyttäisi röntgenhoitajaopiskelijoita vaikka opinnäytetyötä tehdessämme oma tietämyksemme alueesta syventyisi. Ei olisi myöskään perusteltua tehdä oppimateriaalista liian laajaa, joten materiaalissa on keskitytty natiiviröntgentutkimukseen ja luisiin anatomisiin rakenteisiin.

Plagiointi on ideoiden ja ajatusten anastamista. Plagiointia voi olla epäselvät lähdeviittaukset tai niiden käyttämättä jättäminen, tekstin lähteestä suoraan kopioiminen tai itse keksityt väitteet ja tulokset. Nämä seikat syövät työn uskottavuutta ja saattavat johtaa harhaan työn lukijaa. (Vilkkä ja Airaksinen 2003, 78).

Tieteellisessä kirjoittamisessa käytetyt lähteet tulee merkitä sekä itse tekstiin että lähdeluetteloon. Tekstissä oleva lähdemerkintä ohjaa lukijan lähdeluetteloon, josta lukija saa tarvittaessa lähteen tarkemmat bibliografiset tiedot. Lähteiden harkittu valinta, huolellinen tulkinta ja lähdeviitteiden tarkka merkintä kuuluvat huolelliseen tutkimusentekoon (Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara 2007, 332).

Työssämme olemme merkinneet lähteet Savonia ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti sekä raporttiin että oppimateriaaliin. Oppimateriaalissa pohdimme lähdemerkintöjen merkitsemistä niin ettei merkinnät häiritsisi materiaalin luettavuutta. Päädyimme vaihtoehtoon, jossa käytämme tekstin ja kuvien yhteydessä numerointia, joka ohjaa lukijan lähdeluetteloon, jossa ovat lähteen tarkemmat bibliografiset tiedot.

## 6.2 Tuotoksen pohdinta

Opinnäytetyömme tuotoksena teimme oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille Savonia ammattikorkeakoulun käyttöön. Oppimateriaalin tuotimme sähköiseen muotoon Word-tiedostona, jotta materiaalia voi hyödyntää sekä sähköisessä muodossa että tulostettavana paperiversiona. Materiaali sisältää teoriatietoa olkapään anatomiasta, yleisimmistä olkapään traumaista, kuvausindikaatioista ja natiivikuvantamisesta. Teoriatieto käsitellään tekstin ja kuvien avulla.

Aluksi tarkoituksenamme oli tehdä oppimateriaaliin myös tehtäviä, joilla opiskelijat olisi voineet testata osaamistaan olkapään anatomiasta. Tarkoituksena oli myös arvioituttaa tehtävät valmistuvilla röntgenhoitajaopiskelijoilla ja tehdä tehtäviin parannuksia heidän ehdotustensa mukaan. Päätimme kuitenkin luopua ajatuksesta aikataulutuksen ja työn valmistumisen myöhästymisen takia. Tehtävien tekeminen sekä varsinkin niiden arvioituttaminen ja parantaminen olisi vienyt liikaa aikaa ja työn valmistuminen olisi mahdollisesti myöhästynyt. Näin arvioimme pelkän oppimateriaalin riittävän röntgenhoitajaopiskelijoiden anatomisen osaamisen kehittämiseen, joka oli työmme tavoitteena. Tehtävien avulla opiskelija olisi voinut testata tietojaan olkapään anatomiasta sekä ennen että jälkeen oppimateriaalin lukemisen. Itse oppiminen kuitenkin tapahtuu oppimateriaaliin perehtymällä, joten tehtäviä ei mielestämme välttämättä tarvinnut. Vertaisarvioinnilla olisimme saaneet lisäinformaatiota tuotoksemme sopivuudesta röntgenhoitajaopiskelijoille. Palaute olisi kuitenkin koskenut vain tehtäväosiota, joten luultavasti palaute ei olisi suuresti vaikuttanut itse oppimateriaalin sisältöön.

Oppimateriaalissamme oli tarkoituksenamme käyttää paljon kuvia materiaalin selkeyden ja oppimisen mielekkyyden vuoksi. Haastavaa kuvien etsinnässä oli löytää anatomisia kuvia, jossa olkapää näkyisi samassa suunnassa kuin röntgenkuvissa. Näin päädyimme ottamaan itse valokuvia luurankomallista, jolloin varmistimme itse, että anatomiset luustokuvat ovat oikeasta suunnasta. Näin opiskelijan on helpompi verrata anatomisia kuvia ja röntgenkuvia. Merkitsimme kuviin itse niissä näkyvät rakenteet kuvankäsittelyohjelmalla.



Työsuunnitelmavaiheessa tekemämme aikataulus helpotti työn tekemisen organisointia. Aikataulusssa tavoitteenamme oli saada työ valmiiksi lokakuussa 2018. Tämän ansioista osasimme arvioida myös tekemisen edistymistä ja tehdä päätöksen jättää oppimateriaalin tehtävät tekemättä. Työ- ja koulukiireet toivat haasteita työn valmistumiseen ajoissa, mutta tehty aikataulus auttoi saamaan opinnäytetyön valmiiksi suunnitellussa aikataulusssa. Myös tekemämme päätös jättää oppimateriaalin tehtävät ja vertaisarvioinnin pois, oli ratkaisevassa osassa työn valmistumiseen ajallaan.

### 6.3 Ammatillinen kasvu

Aiheeksi valitsimme olkapään anatomian natiiviröntgentutkimuksessa. Olimme molemmat kiinnostuneita anatomiasta ja halusimme syventää osaamistamme aiheesta. Anatomisen osaamisen koemme tärkeäksi osaksi röntgenhoitajan työnkuvaa, sillä hyvä anatominen osaaminen edistää diagnostisten kuvien ottamista, vähentää hukkakuvien määrää ja näin myös edistää potilasturvallisuutta potilaan saaman säteilyrasituksen vähenemisenä. Koko ihmiskehon luiden anatomian käsittely röntgenhoitajan työhön liittyen olisi liian laaja, joten rajasimme aiheen olkapään alueen anatomiaan natiivikuvantamisessa.

Aihetta valitessa asetimme omaksi tavoitteeksi anatomisen osaamisen kehittämisen olkapään alueella. Oppimateriaalia tehdessä syvensimme osaamistamme olkapään alueen anatomisissa rakenteissa lihaksissa, nivelissä ja luustossa. Opimme myös olkapään erilaisia vammamekanismeja ja traumoja. Näitä asioita tarvitaan päivittäisessä röntgenhoitajan työssä, joten koemme työn tekemisen olleen hyödyksi oman oppimisen syventämiselle.

Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen opetti työskentelyä kokonaisvaltaisesti prosessin mukaisesti aina aiheen valinnasta työn esittämiseen ja julkaisun. Työn tekeminen eteni loogisesti aiheen valinnasta aihekuvauksen tekemiseen ja aineiston keräämiseen. Aihekuvauksen jälkeen teimme työstämme työsuunnitelman, jonka hyväksymisen jälkeen aloimme toteuttaa varsinaista raporttia ja oppimateriaalia.

Kokemuksemme perusteella ehdotamme, että vastaavia röntgenhoitajaopiskelijoille suunnattuja anatomian oppimateriaaleja voisi tehdä eri anatomisista rakenteista kuten esimerkiksi polvesta, lonkasta, ranteesta tai nilkasta. Mielestämme röntgenkuvien käyttö anatomian opetuksen yhteydessä tuo anatomian opiskeluun mielenkiintoa ja lisämotivaatiota opiskelun ollessa kytköksissä tulevaan ammattiin.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AROKOSKI, J., LEPOLA, V., RANTALA, T., VIIKARI-JUNTURA, E. 2015. Fysiatría. Olkapään sairaudet. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/fys00009/do>
- BJÖRKENHEIM, J-M., MUSTANIEMI, M., PAAVOLA, M., PAJARINEN, J., SINISAARI, I. ja SAVOLAINEN, V. 2010. Yläraajan vammat. Julkaisussa: Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 431-450.
- BJÖRGENHEIM, J-M. 2010. Kirurgia. Ortopedia. Kipeä olkapää. Olkaseudun murtumat. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/kia08301/do>
- BJÖRGENHEIM, J-M. JA PAAVOLA, M. 2012. Olkapää. Julkaisussa: Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 315
- HARDY, M., SNAITH, B., WOOD, P. 2017. Ennakoiva Kliininen Arviointi: Valkoisen pallon salaisuus. Suomen röntgenhoitajaliitto ry.
- HERVONEN, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 7. painos. Tampere: Lääketieteellinen Oppimateriaalikustantamo OY
- HIRSJÄRVI, S., REMES, P., SAJAVAARA, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi, 109-110.
- HIRVENSALO, E., LINDAHL, J. PAJARINEN, J. 2010. Kirurgia. Trauma. Lantion, selkärangan ja raajojen akuutit murtumat ja nivelsidevammat. Raajavammat. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/kia02005/do>
- ILOMÄKI, L. 2012. Laatu e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. 1.painos. [Viitattu 2017-12-06]. Saatavissa: [http://www.opi.fi/download/144415\\_Laatu\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](http://www.opi.fi/download/144415_Laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf)
- KOSKINEN, S. 2017. Kliininen radiologia. Trauman päivystysradiologia. Yläraaja. Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/krd00001/do>.
- NEEP, M.J. AZIZ, A. 2011. Radiography of acutely injured shoulder. Radiography. [Viitattu: 2017-03-30]. Saatavissa: [http://ac.els-cdn.com.ezproxy.savonia.fi/S1078817411000095/1-s2.0-S1078817411000095-main.pdf?\\_tid=6fa4b826-152d-11e7-bb3f-00000aabb0f27&acdnat=1490867235\\_89bf21934879d734325b57d291d2c73f](http://ac.els-cdn.com.ezproxy.savonia.fi/S1078817411000095/1-s2.0-S1078817411000095-main.pdf?_tid=6fa4b826-152d-11e7-bb3f-00000aabb0f27&acdnat=1490867235_89bf21934879d734325b57d291d2c73f)
- NIEMINEN, M. 2017. Kliininen radiologia. Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka. Kustannus Oy Duodecim. [Viitattu 2017-09-15]. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/krd01403/do>
- NIINIMÄKI, J. 2017. Kliininen radiologia. Kliininen diagnostiikka, tuki- ja liikuntaelimestön kuvantamisen erityispiirteet ja kuvantamismenetelmät. Kustannus Oy Duodecim. [Viitattu 2017-09-15]. Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/krd00501/do>
- SANDERS, T. JA JERSEY, S. 2005. Conventional Radiography of the Shoulder. Julkaisussa: Seminars in Roentgenology. Viitattu [2018-10-09]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S0037198X05000131?via%3Dihub>

- SUOMALAINEN LÄÄKÄRISEURA DUODECIM, 2014. Olkapään jännevaivat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Fysiatryhdistyksen ja Suomen Ortopediyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 2018-10-02. Saatavilla: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi50099#K1>
- TEMPELHOF S, RUPP S, SEIL R. 1999 Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. J Shoulder Elbow Surg. Viitattu: 2018-10-02. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10471998>
- TOIKKANEN, T. 2017. Avoimet sisällöt ja CC-lisenssit. Dia-esitys. Viitattu [2018-01-25] Saatavissa: [https://docs.google.com/presentation/d/1cn7LRXOphqKqbrZpsMxrAZ5fE-zJQsvKrFz\\_-Lxvw8U/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p4](https://docs.google.com/presentation/d/1cn7LRXOphqKqbrZpsMxrAZ5fE-zJQsvKrFz_-Lxvw8U/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p4)
- TUTKIMUSEETTINEN NEUVOTTELUKUNTA. 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK) -ohje.[Viitattu 2017-03-29]. Saatavissa: [http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)
- VILKKA, H., AIRAKSINEN, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.
- YAMAGUCHI K, DITSIOS K, MIDDLETON WD ym. 2006 The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. J Bone Joint Surg Am. Viitattu: 2018-10-02. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16882890>.
- WIRTANEN, M., EINOLA, M., LOHELA, P., METSÄMÄKI, K., SEURI, R. 2017. Olkanivelen natiiviröntgen, hyvän kuvan kriteerit. [Viitattu 2017-09-15] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20yleinen%20oppaat/Natiivir%C3%B6ntgenin%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>
- WIRTANEN, M., EINOLA, M., LEINONEN, A., PIETIKÄINEN, H., PITKÄNEN, A., SEURI, R., SUO-YRJÖ, T. 2014. Natiiviröntgenin hyvän kuvan kriteerit. [Viitattu 2017-09-15] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20ylraajojen%20oppaat/Olkanivel%20-%20projektiot.pdf>
- WIRTANEN, M., EINOLA, M., METSÄMÄKI, K., MIETTINEN, K., A., SEURI, R. 2015. Olkanivelen natiiviröntgenin projektioita. [Viitattu 2017-09-15] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20ylraajojen%20oppaat/Olkanivelen%20natiivir%C3%B6ntgen,%20hyv%C3%A4n%20kuvan%20kriteerit.pdf>
- WIRTANEN, M., EINOLA, M., LEINONEN, A., METSÄMÄKI, K., PITKÄNEN, A., SEURI, R. 2014. Olkanivelen anatomia, natiiviröntgen. [Viitattu 2017-09-15] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20ylraajojen%20oppaat/Olkanivel%20-%20r%C3%B6ntgenanatomia.pdf>