



Bao Pham

Nilkan traumaprojektiot natiivikuvantamisessa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

14.11.2023

Tekijä	Bao Pham
Otsikko	Nilkan traumaprojektiot natiivikuvantamisessa
Sivumäärä	27 sivua + 1 liitettä
Aika	14.11.2023
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Radiografian ja sädehoidon
Ohjaajat	Lehtori Ulla Nikupaavo Lehtori Heli Patanen
<p>Natiivikuvantaminen on ensisijainen kuvantamisenmenetelmä, kun potilaalla epäillä murtumaa tai sijoiltaanmenoa. Nilkka on anatomisesti hyvin herkkä kohde vammoille, sillä se kantaa ihmisen koko painon. Kaatumiset, onnettomuudet urheillessa sekä kovat iskut nilkkaan voivat johtaa trauman syntyyn. Kun nilkkaa kuvataan röntgenissä, siitä otetaan kolmen suunnan kuvat: etu-, viisto- ja sivukuvat.</p> <p>Opinnäytetyö toteutui kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena oli kuvata mitä hyötyä erilaisista traumaprojektioista on nilkan natiivitutkimuksissa. Aineisto on kerätty tieteellisistä tietokannoista, jotka ovat PubMed, CINAHL ja ScienceDirect. Lopulta työhön valikoitui kahdeksan englanninkielistä artikkelia, joista kaksi on haettu Google Scholarista manuaalisella haulla. Tavoitteena oli lisätä tietoutta ja osaamista nilkan traumaprojektioista natiivikuvantamisessa.</p> <p>Aineiston analyysimenetelmänä on käytetty meta-aggregaatiota. Aineistoista on poimittu alkuperäislausumia ja ryhmitelty omiin ryhmiin riippuen siitä, mihin nilkan projektiioon ne liittyvät. Alkuperäislausumat ovat liitteessä 1. Kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella nilkan traumaprojektiot AP-, sisärotaatio ja sivuprojektioiden hyödyt ovat seuraavat: kolmen suunnanprojektiot ovat välttämättömiä nilkka murtumien ja vaurioiden arvioinneissa. AP-projektioista voidaan arvioida hyvin malleolien murtumat. Sivuprojektiossa näkyy hyvin kantaluun, telaluun ja viidennen proksimaalisen metatarsaalin murtumat. Sisärotaatioprojektio on taas mortisenivelen, syndesmoosi vaurioiden ja malleolien siirtymämurtumien arvioinnin kannalta tärkeä.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksessa on käytetty ajankohtaisia tutkimuksia 20 vuoden rajauksella. Tiedonhakuvaiheessa kävi ilmi, että nilkan traumaprojektioista ei ole tehty kauheasti uusia tutkimuksia tai sitten ne eivät olleet luettavissa ilmaiseksi. Enemmän tutkimuksia löytyi nilkkojen murtumista, vammoista ja niiden hoidoista. Opinnäytetyön aiheesta ei ole tehty aikaisemmin kirjallisuuskatsausta, joten opinnäytetyö oli ajankohtainen. Kirjallisuuskatsauksesta hyötyvät röntgenhoitajat, opiskelijat ja aiheesta kiinnostuneet.</p>	
Avainsanat	nilkka, trauma, projektiot, natiivikuvantaminen; kirjallisuuskatsaus

Author	Bao Pham
Title	Ankle's Trauma Imaging Views in Plain X-ray Examination
Number of Pages	27 pages + 1 appendices
Date	14 November 2023
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer Heli Patanen, Senior Lecturer
<p>Plain X-ray imaging is one of the first imaging techniques used when patient has a suspected fracture or a dislocation. An ankle is a very sensitive subject to injuries because it carries the entire weight of a person. Falls, sport injuries and sudden impacts to the ankle may lead to acute ankle injury. The protocol of taking a plain x-ray image of the ankle is a three-view combination: front-, oblique- and lateral images.</p> <p>The purpose on this thesis was to find out the benefits of different trauma imaging views of the ankle in plain x-ray imaging in the form of narrative literature review. The articles that I used in this literature review are collected from scientific databases which were PubMed CINAHL and ScienceDirect. In the end I used eight English reviewed articles, which two of them were collected form Google Scholar manual search. The objective of this thesis was to increase knowledge and skills of the trauma imaging views of the ankle in plain x-ray.</p> <p>The analyze method used in this thesis was meta-aggregation. I have picked original statements from the reviewed articles and categorized them depending on, which ankle imaging view do they relate to. The original statements are in attachment 1. Based on the results of this literature review, the ankles trauma imaging views AP-, oblique- and lateral views benefits are following ones: three view combinations are essential when evaluating a trauma ankle with an injury or a fracture. AP views are good for evaluating malleolus fractures. Lateral views are excellent for viewing calcaneus, talus and the 5th proximal metatarsal fracture. Oblique view is important for mortice joint, syndesmosis injuries and displacement fracture assessments.</p> <p>The studies that I have used in this literature review are all within 20 years. I found out that there weren't much new studies made of trauma imaging view of the ankle or they just weren't available for free. There's more studies of ankle fractures, injuries, and treatments. Radiographer or students and others interested in the subject may find this thesis useful.</p>	
Keywords	Ankle, Trauma, Imaging view, Plain X-ray; Literature Review

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Nilkan luut	5
3	Traumanilkka	6
	3.1.1 Danis-Weber ABC	6
	3.1.2 Lauge-Hansen	9
4	Nilkan natiivikuvantaminen	10
	4.1 Yleistä natiivikuvantamisesta	10
	4.2 Nilkan natiivikuvausprojektiot	10
	4.2.1 AP-projektio	11
	4.2.2 Sivuprojektio	12
	4.2.3 Sisärotaatioprojektio	12
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	14
6	Opinnäytetyön menetelmät	14
	6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	14
	6.2 Aineiston keruu ja tiedonhaku	15
	6.3 Aineiston analyysi	19
7	Opinnäytetyön tulokset	20
	7.1 AP-projektion hyödyt	20
	7.2 Sivuprojektion hyödyt	21
	7.3 Sisärotaatioprojektion hyödyt	21
8	Pohdinta	21
	8.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset	22
	8.2 Luotettavuus ja eettisyys	23
	Lähteet	25

1 Johdanto

Nilkkavammat syntyvät tyypillisesti urheillessa tai tapaturman seurauksena. Nilkka vääntyy usein virheasentoon, minkä jälkeen se on kipeä ja saattaa turvota. Nilkkavammoilla tarkoitetaan ylempään nilkkanivelen eli talokruuraalinivelen (TC-nivelen) alueelle ulottuvia murtumia, nivelsiteiden ja kapseleiden venähdyksiä tai repeämiä sekä niiden vammojen yhdistelmiä. (Hirvensalo ym. 2010: 538)

Suomessa tehtiin vuonna 2021 yli 5,7 miljoonaa röntgentutkimusta. Niistä natiiviröntgentutkimuksia oli 2 648 131, joista nilkan natiiviröntgentutkimuksia 3,3 % eli 86 856 kappaletta. (Ruonola 2022: 13, 15, 16.) Natiiviröntgentutkimus on ensisijainen kuvantamismenetelmä traumanilkan hoidossa. Kun traumanilkasta otetaan röntgenkuvaa, niin otetaan etu-, sivu- ja sisärotaatioprojektiot. (Mattila & Tervonen 2005: 377.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kirjallisuuskatsauksen avulla, mitä hyötyä erilaisista traumaprojektioista on nilkan natiivitutkimuksissa. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta ja osaamista nilkan traumaprojektioista natiivikuvantamisessa. Aiheesta ei olla aikaisemmin tehty kirjallisuuskatsausta, joten näin työn aiheelliseksi ja mielenkiintoiseksi tehdä. Mielenkiintoni natiivikuvantamiseen kohtaan oli merkittävin syy aiheen valintaan. Kirjallisuuskatsauksesta hyötyvät röntgenhoitajaopiskelijat, työssä käyvät röntgenhoitajat ja aiheesta kiinnostuneet.

2 Nilkan luut

Nilkka on osa ihmisen alaraajaa, joka sijaitsee säären ja jalkaterän välissä. Se koostuu nilkkaluista ja niiden ympäröivistä kudoksista. Nilkan luita on seitsemän (ks. taulukko 1). Kaksi proksimaalisinta nilkkaluuta, telaluu (talus) ja kantaluu (calcaneus) ovat suurimmat. Muut pienemmät nilkan luut ovat veneluu (os naviculare), kuutioluu (os cuboideum), ensimmäinen vaajaluu eli sisin vaajaluu (os cuneiforme mediale), toinen vaajaluu eli keskimmäinen vaajaluu (os cuneiforme intermedium) ja kolmas vaajaluu eli uloin vaajaluu (os cuneiforme laterale). (Nienstedt & Hänninen & Arstila & Björkqvist 2014: 133–134.)

Taulukko 1. Nilkan luut.

Suomi	Latina
1. Telaluu	Talus
2. Kantaluu	Calcaneus
3. Veneluu	Os naviculare
4. Kuutioluu	Os cuboideum
5. Sisin vaajaluu	Os cuneiforme mediale
6. Kesimmäinen vaajaluu	Os cuneiforme intermedium
7. Uloin vaajaluu	Os cuneiforme laterale

3 Traumanilkka

Traumalla tarkoitetaan tapaturmaa, mikä on tahdosta riippumaton, ennalta odottamaton ja äkillinen tapahtumasarja, joka johtaa kehon vammautumiseen. Usein tapaturpa sattuu jonkin ulkoisen energian tai voiman aiheuttamana. Trauma vaihtelee voimakkaasti tapaturman luonteen, ulkoisten tekijöiden ja potilaiden yksilöllisten reaktiotapojen mukaan. Siksi voidaan osoittaa, että tietyt traumamekanismit aiheuttavat tiettyntyyppisiä vammoja. Tieto eri traumamekanismeista ja niiden aiheuttamista vammoista on kliinisesti merkittävä asia, mikä helpottaa diagnoosin tekoa ja hoidon suunnittelua. (Parkkari & Kannus 2010: 17; Lassus & Kröger 2010: 25.) Opinnäytetyössäni keskityn nilkan murtumamekanismeihin, sillä näen sen oleelliseksi opinnäytetyön aiheen takia.

Nilkkamurtumia voidaan luokitella kahteen eri luokkaan, jotka ovat Danis-Weber ABC-, ja Lauge-Hansenin-murtumaluokat.

3.1.1 Danis-Weber ABC

Nilkkamurtumien arvioinneissa käytetään yleisesti Weberin ABC-luokitusta, kun murtuman on aiheuttanut epäsuora vääntö- tai kiertovoima (Hirvensalo ym. 2010: 541). Weberin luokituksessa arvioidaan nilkan lateraalimalleolin murtumien tasoa TC-niveleen katsottuna. Murtumat ovat jaettu kolmeen eri tyyppiin, jotka ovat A-, B- ja C-tyyppiin.

A-tyyppin murtuma on useimmiten avulsiomurtuma. Lateraaliligamentit ovat vääntövamman seurauksena kiskaisseet murtumakappaleen lateraalimalleolin kärjen irti ylemmän nilkkanivelen horisontaalisen tason alapuolelta (ks. kuva 1). Ligamentit ja nivelhaaran vammatason yläpuolelta säilyvät ehjinä. Hoidon kannalta on olennaista vain murtuman dislokaatio sivu- tai anteroposteriorinensiirtymä horisontaalitasossa. (Hirvensalo ym. 2010: 541.)

Kuva 1. Danis-Weber A-tyyppin murtuma / Case 1. Weber A



B-tyyppin murtuma syntyy yleensä liukastumisvammamana jalan supinaatioon tai ulkorotaatioon kantaluun ollessa tukipisteenä (ks. kuva 2). Vamma voi syntyä myös jalan vääntyessä suoraan sivulle. Vammamekanismista johtuen murtuma on edellisissä tapauksissa kierteinen ja jälkimmäisessä viisto. Murtumalinja ulottuu distaalisesti vähintään syndesmoositasolla saakka. (Hirvensalo ym. 2010: 541.)

Kuva 2. Danis-Weber B-typin murtuma / Case 7. Weber B



C-typin murtumat syntyvät usein samoilla mekanismeilla kuin B-typissäkin, mutta murtuma on kokonaisuudessa syndesmoositasen yläpuolella (ks. kuva 3). Murtuma voi syntyä myös, mikäli pronaatioasentoinen nilkka vääntyy ulkorotaatioon, kuten jalan tarttuessa kiinni esteeseen liikkeessä. C-typin murtumassa nilkkahaarukka on instabiili, sillä vääntövammassa kaikki tibian ja fibulan väliset kiinnitykset fibulan murtumatason alapuolelta ovat aina vaurioituneet. (Hirvensalo ym. 2010: 542.)

Kuva 3. Danis-Weber C-tyypin murtuma / Case 10. Weber C



3.1.2 Lauge-Hansen

Lauge-Hansenin vammamekanismin perustuvassa luokituksessa ensimmäinen termi ilmaisee jalan asennon ennen varsinaista murtavan voiman suuntaa, joka kuvataan jälkimmäisellä termillä (Hirvensalo ym. 2010: 541). Lauge-Hansenin luokitus jakaa murtumat vammamekanismin pohjalta neljään eri luokkaan. Lauge-Hansenin luokitus systeemillä kuvaillaan ja luokitellaan nilkan murtumia Weberin luokituksen kanssa. (Mattila & Tervonen 2005: 377.)

Taulukko 2. Lauge-Hansenin luokitus.

1. Supinaatio-adduktio
2. Supinaatio-ulkorotaatio
3. Pronaatio-adduktio
4. Pronaatio-ulkorotaatio

4 Nilkan natiivikuvantaminen

4.1 Yleistä natiivikuvantamisesta

Natiivikuvantaminen on yksi lääketieteentutkimusten kuvantamismenetelmistä. Natiivikuvaksilla tarkoitetaan tavanomaisia röntgenkuvauksia luustosta, keuhkoista, vatsan alueesta ja hampaista. Natiivikuvauksella tarkoitetaan myös sitä, ettei kuvauksessa olla käytetty kontrasti- eli tehosteainetta. Natiivikuvalla voidaan riittävän varmuudella todeta tai pois sulkea raajojen murtumat. (Syväranta & Vuorinen & Tokola 2021: 969–976.)

Natiivitutkimukseen tultaessa potilaalla tulee olla lähete, jonka röntgenhoitaja lukee ja sen perusteella ottaa röntgen kuvat potilaasta. Röntgenhoitaja konsultoi tarvittaessa radiologia. Kuvan tulkitsee lähettävä lääkäri, ellei toisin ei ole pyydetty tai paikallisesti sovittu, radiologi tai radiologiaan erikoistuva lääkäri laatii siitä lausunnon. Natiivikuva on usein hyvä ensivaiheen kuvantamistutkimus, sen hyvän saatavuuden, pienen säteilyannoksen ja edullisen hinnan takia. (Syväranta ym. 2021: 969–976)

Nilkan murtumilla tarkoitetaan ylempään nilkkanivelen eli talokruraalinivelen (TC-nivelen) alueen murtumia. Lievät nilkkavammat eivät välttämättä tarvitse röntgenkuvausta. Röntgenkuvaus on silloin tarpeellinen, kun lääkäri epäilee murtumaa tai ligamenttivammaa kliinisen tutkimuksen jälkeen. (Hirvensalo ym. 2010: 538, 544.)

4.2 Nilkan natiivikuvausprojektiot

Traumanilkan kuvantamiseen kuuluu kolme perusprojektiota, joita ovat AP-, sivu- ja sisärotaatiokuva (Hirvensalo ym. 2010: 544; Mattila & Tervonen 2005: 377). Lyhenne AP tulee sanasta anteriorposterior, mikä tarkoittaa suomeksi edestä taakse. Sivuprojektioista voidaan ottaa kahdesta suunnasta, mediolaterisesti tai lateromedialisesti. (Lampignano ym. 2018: 124). Tässä opinnäytetyössä keskitytään mediolateraaliseen suunnan sivuprojektioon. Sisärotaatioprojektioista eli toisella nimellä mortiseprojektio. Tässä projektiossa lateraali nivelrako aukeaa paremmin, joten sitä käytetään sen nivelraon tarkasteluun nilkan murtumaepäily tilanteissa. (Hirvensalo ym. 2010: 542.)

4.2.1 AP-projektio

Nilkka kuvataan suorana AP-suunnassa (ks. kuva 4). Potilas asetetaan maaten tai istuen kuvauspöydälle, jalka suoristettuna ja varpaat kohti kattoa. Nilkan alle asetetaan kuvalevy. Potilaan kuvaus asentoa voidaan tukea hiekkapusseilla kuvauksen ajaksi esim. asettamalla polven alle. (Lampignano ym. 2018: 120–123.)

AP-projektiossa tarkastellaan nilkasta seuraavia anatomian kohteita: distaaliset pohje- ja sääriluut, lateraali ja mediaaliset malleolit, telaluu ja puolet proximaaaliset metatarsaalit (Lampignano ym. 2018: 123).

Kuva 4. AP-Projektio / Ankle series



4.2.2 Sivuprojektio

Potilas asetetaan sivuprojektiossa makaamaan siten, että kuvattava puoli on kyljellään. Kuvattavan puoli nilkan lateraalinen malleoli on kohti kuvalevyä. Nilkka asetetaan mahdollisuuksien mukaan 90 asteen kulmaan, mikäli potilaan nilkka pystyy. Malleolit tulisivat sivuprojektiossa kuvautua päällekkäin, joten potilaan asentoa voidaan tukea, asettamalla tukityynyn jalkaterän alle. Näin kuvattavan nilkan malleolit ovat kohtisuorina toisiinsa nähden. (Lampignano ym. 2018: 124–125.)

Sivuprojektiossa tarkastellaan nilkasta seuraavia anatomian kohteita: distaalisen pohjaja sääri luuta, telaluuta, kantaluuta, veneluuta, kuutioluuta ja viidennen metatarsaalinkantaa (ks. kuva 5). (Lampignano ym. 2018: 125; Raby 2005: 272).

Kuva 5. Sivuprojektio / Ankle series



4.2.3 Sisärotaatioprojektio

Sisärotaatioprojektio eli mortiseprojektiio (ks. kuva 6). Tämän projektion tarkoituksena on havaita mortise-nivel avoimena. Potilaan kuvausasento on hyvin samanlainen kuin AP-projektiossa, paitsi potilaan nilkkaa käännetään 15–20 astetta

mediaaliseen suuntaan. Näin nilkan lateraalinen nivelrako aukeaa ja koko nivel näkyy röntgenkuvasta. Potilaan kuvausasentoa voidaan tukea hiekkatyynyllä asettamalla se polven alle. (Lampignano ym. 2018: 121.)

Sisärotaatioprojektiossa tarkastellaan nilkasta seuraavia anatomian kohteita: distaaliset pohje- ja sääriluut, lateraali ja mediaaliset malleolit, telaluu, puolet proximaisista metatarsaalit ja mortisenivel, mikä pitää olla kokonaan avoimena (Lampignano ym. 2018: 123).

Kuva 6. Sisärotaatio- eli mortiseprojektio / Ankle series



5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata nilkan traumaprojektioiden hyödyt natiivitutkimuksissa. Opinnäytetyö tehdään kuvailevana kirjallisuuskatsauksena.

Nilkkamurtumat ovat yleisiä ja sen arviointi radiologisissa tutkimuksissa voi olla haastavaa sen anatomian ja kuvaustekniikan takia. Siksi opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta ja osaamista nilkan traumaprojektioista natiivikuvantamisessa. Opinnäytetyöstä hyötyvät röntgenhoitajaopiskelijat, työssä käyvät röntgenhoitajat ja aiheesta kiinnostuneet.

Opinnäytetyön tutkimuskysymys:

- 1) Mitä hyötyä erilaisista traumaprojektioista on nilkan natiivitutkimuksissa?

6 Opinnäytetyön menetelmät

Opinnäytetyö tehtiin tutkimuksellisenä opinnäytetyönä. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa etsin aineistoa tietokannoista, joista valitsin sopivat tutkimusartikkelit vastamaan tutkimuskysymykseen. Opinnäytetyön tuloksena syntyy kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on sopiva menetelmä tälle opinnäytetyölle, sillä tämä menetelmä sisältää aiheen aikaisempien tutkimusten kuvailemista, analysointia ja pohtimista.

6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksia voidaan tehdä eri tarkoituksiin ja tämän vuoksi on olemassa erityyppisiä katsauksia. Katsaustyyppit voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: kuvailevat katsaukset, systemaattiset katsaukset sekä määrällinen meta-analyysi ja laadullinen metasynteesi (Stolt & Axelin & Suhonen 2016: 7–11). Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta käytetään myös nimitystä narratiivinen katsaus, mikä pyrkii kuvailemaan viimeaikaista tai aikaisemmin tiettyyn aihealueeseen kohdistunutta tutkimusta (Kangasniemi ym. 2013: 293). Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa on sekä prosessi, joka sisältää materiaalin hankinnan, tekstiaineiston taulukkomuodossa, että analyysi olemassa olevan tutkimuksen arvon tai kontribuution osoittamiseen. Katsaus saattaa sisältää heikkouksia, kuten että se ei ota valitun materiaalin luotettavuuteen tai valikoitumiseen.

(Stolt ym. 2016: 7–11.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen etenemisen vaiheita ovat tutkimuskysymyksen määrittäminen, kirjallisuushaku ja aineiston valinta, tutkimusten arviointi, aineiston analyysi ja tulosten raportointi (Niela-Vilén & Hamari 2016: 23–33). Kuvaileva kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymys on tärkeä tekijä, sillä se ohjaa opinnäytetyön prosessia sekä aineiston valintaa. Onnistunut tutkimuskysymys on, että se on selkeästi rajattu ja vastaa tutkimustyötä. Se ei saa olla liian laaja tai suppea. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkii julkaistuja tieteellisiä tutkimuksia ja keskittyy erityisesti vertaisarvioinnin käyneiden tutkimusten tarkasteluun (Stolt ym. 2016: 7–11).

6.2 Aineiston keruu ja tiedonhaku

Aineiston keruussa on useita vaiheita. Ensimmäinen vaihe on laatia tutkimuskysymys, mikä ohjaa kirjallisuuskatsauksen aineiston valintaa. Kun tutkimuskysymykset ovat laadittu niin tulee valita tietokannat, joista aineistoa kerätään. Tietokantahakujen lisäksi käytetään myös manuaalista hakua. Lopuksi tulee valita käytettävät hakutermit ja menetelmät aineiston rajaukseen. Aineiston rajauksessa määritin ennakkoon mukaanotto- ja poissulkukriteerit. (Valkeapää 2016: 56–66.) Ne ohjaavat aluksi aineiston valintaa ja poissulkevat lopuksi aineistot, jotka eivät täytä kriteerejä.

Aloitin opinnäytetyön aineistonhaun keväällä 2023, ja toteutusvaihe jatkui syksyllä 2023. Määritin kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymyksen opinnäytetyön ideointivaiheessa, mikä vastaa mielestäni hyvin opinnäytetyön aihetta. Sen jälkeen valitsin aineiston keräämiseen PubMed-, CINAHL- ja Science Direct -tietokannat. Valitsin nämä kolme tietokantaa niiden luotettavuuden ja ilmaisiin materiaaleihin pääsyn perusteella. Ne ovat myös käytetyimmät tietokannat lääke- ja hoitotyöaloilla. Täydensin myös hakuni Google Scholarin manuaalisen haun avulla. Aineistohakuun määrittämät hakusanat määritin työsuunnitteluvaiheessa. Hakusanat ovat englanninkielisiä, sillä suomenkielisillä hakusanoilla ei löytynyt aiheeseen liittyviä artikkeleita.

Aineiston rajaukseen määritin sisäänotto- ja poissulkukriteerit taulukoksi (taulukko 3). Tärkeää aineiston valinnassa on se, että aineisto vastaa asettamaani tutkimuskysymykseen. Aineiston tulisi myös olla suomen- tai englanninkielisiä.

Tietokannoissa käyttämäni hakusanat olivat ankle, imaging, fracture, radiograph view, plain x-ray ja trauma. Näistä sanoista muodostin hakusanaparit, joita käytin tietokantojen haussa (taulukko 4). Tutkimuskysymykseni oli tärkeä osa aineiston valinnassa, sillä oli tärkeää, että saisin vastauksen siihen. Aineiston haussa tuli todella paljon artikkeleita vastaan, joten määritin sisäänotto- ja poissulkukriteerin artikkeleiden rajaukseen (taulukko 3).

Poissulkukriteerieni mukaan ulkopuolelle jäivät kaikki artikkelit, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymystäni ja joissa modalityettina ei ollut natiivikuvantaminen. En myöskään ottanut mukaan artikkeleita, jotka eivät olleet suomen- tai englanninkielisiä. Suomenkielisiä artikkeleita en löytänyt, jotka olisivat vastanneet tutkimuskysymykseeni. Tästä syystä aineistoni koostuu englanninkielisistä artikkeleista. Maksullisia artikkeleita tuli vastaan muutama, mutta suljin ne pois, sillä ne olivat yli budjettini. Asetin aineiston haakuun 20 vuoden rajauksen, jotta käyttämäni aineistot ovat mahdollisimman tuoreita julkaisuja. Miksi ei sitten 10 vuoden rajaus? Siksi, että minulta ei vahingossa jäisi pois potentiaalisia artikkeleita. Niin näin 20 vuoden rajauksen sopivaksi tähän aineistonhaakuun.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Vastaa tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymykseen
Artikkelit, jotka on julkaistu suomen tai englannin kielellä	Muun kieliset artikkelit
Ilmainen pääsy aineistoon	Maksullinen aineisto
Kaikki julkaisut vuodesta 2003 lähtien	Julkaisuvuosi vanhempi kuin 2003
Modalityettina natiivikuvantaminen	Modalityettina jokin muu kuin natiivikuvantaminen
Tieteelliset artikkelit	Ei tieteellinen artikkeli

Pubmed-tietokannassa rajasin koko tekstin (free full text) ja abstraktin saatavuuteen (abstract). Cinahl-tietokannassa rajauksena oli vain koko teksti (full text). ScienceDirect-tietokannan rajauksessa mukana olivat tieteelliset artikkelit (research articles) sekä vapaasti valittavat artikkeleihin (open access). Olen koonnut taulukon aineistohausta (taulukko 3), josta näkee sanaparihaut eri tietokannoista. Taulukosta näkee tietokannan nimi, hakusanat, osumat ja valikoitujen artikkeleiden analysoitava määrä. Hakutuloksia tuli yhteensä 14 377 tulosta kolmesta eri tietokannoista. ScienceDirect-tietokannasta tuli hyvin samanlaisia artikkeleita vastaan kuin Pubmed ja Cinahlista.

Ensimmäisenä silmäilin hakutuloksista artikkeleiden otsikot. Otsikoissa tulisi olla vähintään yksi hakusanapari. Valitsin artikkelit otsikoiden perusteella, minkä jälkeen luin niiden abstraktit eli tiivistelmän. Niiden perusteella valitsin 14 artikkelia analysoitavaksi eli koko tekstin tarkasteluun. Valitsin nämä 14 artikkelia, koska niiden otsikot ja tiivistelmät vastasivat parhaiten tutkimuskysymykseeni. Koko tekstien luettua valitsin näistä 14 artikkelista vain kuusi. Kaksi muuta artikkelia löytyivät Google Scholarin manuaalisen haun kautta. Lopulta aineistoni koostuu kahdeksasta artikkelista, jotka ovat laitettu valitut artikkelit taulukkoon (taulukko 5). Aineisonhaussa tuli yhteensä yli 14 000 osumaa kolmesta eri tietokannasta. Aineistoja silmäillessäni huomasin, että samat artikkelit toistuivat samoilla hakupareilla ja eri tietokannoissa. Tämä helpotti ja nopeutti aineistonvalintaa.

Taulukko 4. Aineistohaku.

Tietokanta	Hakusanat	Osumat (kpl)	Analysoitavaksi (kpl)
PubMed			4
	Ankle AND Imaging	1158	
	Ankle AND fracture	2762	
	Ankle AND radiograph view	84	
	Ankle AND plain x-ray	128	
	Ankle AND trauma AND imaging	1426	
CINAHL			6

Ankle AND imaging	323	
Ankle AND plain x-ray	26	
Ankle AND radiograph view	44	
Ankle AND fracture AND x-ray	635	
Ankle AND Trauma AND imaging	301	
Science Direct		4
Ankle AND Imaging	4870	
Ankle AND radiograph view	615	
Ankle AND trauma AND x-ray	416	
Ankle AND fracture AND radiograph	601	
Ankle AND trauma AND imaging	988	
Yhteensä	14377	14

Opinnäytetyöhön valitut artikkelit ovat tieteellisiä artikkeleita tai tutkimuksia. Jokainen aineisto vastaa sisäänotto- ja poissulkukriteeriä, paitsi yksi artikkeli. Tämä artikkeli on hieman vanhempi kuin 20 vuotta, mutta artikkeli vastaa tutkimuskysymykseeni hyvin, niin koin hyödylliseksi valitsemaan sen aineistooni mukaan.

Taulukko 5. Valitut artikkelit.

Artikkelin nimi	Tekijät	Julkaisu	Vuosi
1. Triplane Ankle Fracture	Alan G. Shamrock, Matthew Varacallo	StatPearls	2022
2. Radiographic evaluation of the ankle syndesmosis	Stephen Croft, Andrew Furey, Craig Stone, Carl Moores, Robert Wilson	Canadian Journal of Surgery	2015

3. How to evaluate the quality of fracture reduction and fixation of the wrist and ankle in clinical practice: a Delphi consensus	Beerekamp MS, Haverlag R, Ubink DT, Luitse JS, Ponsen KJ, Goslings JC	Archives of Orthopedic and Trauma Surgery	2011
4. Ankle Radiographic Evaluation	Parth Patel, Timothy G. Russell	StatPearls	2022
5. Alignment of the Incisura Fibularis with the Lateral Border of the Talus on Mortise View Radiographs in Ankle Injuries.	Tseng, J, Stewart, GW, Kane, S & Mason, BS	Sage Journals	2019
6. Contribution of Individual Projections Alone and in Combination for Radiographic Detection of Ankle Fractures	Eric A. Brandser, Kevin S. Berbaum, Donald D. Dorfman, Robert J. Braksiek, Georges Y. El-Khoury, Charles L. Saltzman, J. L. Marsh and William A. Clark	American Journal of Roentgenology	2000
7. Ankle Fractures	Wire J, Hermena S, Slane VH	StatPearls	2019
8. Systematic Approach to the Radiographic Interpretation of the Ankle and Foot Using a Checklist Approach to Avoid Common Diagnostic Errors	Kendall Weierich, Lt Col Matthew Minor, Col (Ret) Liem T. Bui-Mansfield	Contemporary Diagnostic Radiology	2020

6.3 Aineiston analyysi

Aineiston analyysissä tavoitteena on perehtyä aineiston tuloksiin ja pyrkiä vastaamaan sen pohjalta tutkimuskysymykseen kuvailevasti. Menetelmä, jonka olen valinnut aineistoni analyysiin, on meta-aggregaatio. Tässä menetelmässä poimitaan tutkimuskysymysten mukaisesti alkuperäislausumia valitusta aineistosta ja ryhmitellään samanlaisuuksien perusteella kategorioihin. (Kangasniemi & Pölkki 2016: 88). Tämä menetelmä sopii hyvin aineiston analyysiin varten, sillä opinnäytetyön aihe ja tutkimuskysymys ovat hyvin rajattu liittyen nilkan natiivitutkimuksiin.

Tiedonkeruun tuloksena aineistoon valikoitui kahdeksan tieteellistä artikkelia, jotka koottiin taulukkoon (liite 1), joka on opinnäytetyön lopussa, ja siinä mainitaan tutkimusartikkeleiden nimet, tekijät, tarkoitukset ja alkuperäislausumia aineistosta koskien opinnäytetyön tutkimuskysymystä.

7 Opinnäytetyön tulokset

Opinnäytetyöhön valikoitui lopulta 8 tieteellisiä artikkelia. Julkaisuvuodet olivat väliltä 2003–2023 lukuun ottamatta yhtä artikkelia, joka oli vuodelta 2000. Kuusi artikkeleista oli Yhdysvalloista, yksi Kanadasta ja yksi Alankomaista. Artikkeleissa tarkasteltiin nilkkoihin liittyviä vaurioita, kuvien arviointia ja projektoiden hyötyjä. Liitteessä 1 mainitaan tutkimusartikkeleiden nimet, tekijät, tarkoitukset ja oleelliset tiedot koskien opinnäytetyön tutkimuskysymystä.

Tarkastellessani valittuja aineistoja, niin huomasin monien artikkeleiden mainitsevan nilkan kuvantamisesta, että etu-, sivu ja sisärotaatio-suunnat ovat yleisimmät projektiot, kun arvioidaan nilkan murtumia (Patel & Russel 2022; Weierich & Minor & Liem & Bui-Mansfield 2020).

Yhdessä tutkimuksessa haluttiin määrittää, että voidaanko 3 suunnan peruskuvaukset (etu-, sivu ja sisärotaatio) korvata 2 suunnan kuvauksella (etu ja sivu tai mortise ja sivu). Aineisto tarjosi hyvin vähän tukea, että kumpaa kahta suuntaa yhdistelmä suositaan nilkkamurtumien havaitsemisessa. Nilkkojen perusprojektiot havaitsevat huomattavasti enemmän murtumia kuin kahden suunnan projektiot tietyissä tilanteissa. Niin molempia projektioita (etu ja mortise) tarvitaan murtumien havaitsemiseen. Erytisen hankalat murtumat kuvien tarkastelujen kannalta olivat kehräsluun kolmoismurtumat (trimalleolar fracture), siinä murtumat voivat olla mediaalisen-, lateraalisen- ja posteriorisen malleolin suunnissa. Kaikki murtumat näkyivät vasta kun tarkasteltiin kolmesta eri suunnista. (Brandser ym. 2000.)

7.1 AP-projektion hyödyt

Artikkeleiden analysoinnin jälkeen tuli hyvin esille AP-projektoiden tarkastelujen kohteista. Tässä etukuvassa voidaan arvioida nilkan pehmytkudosten turpoamiset, mikä yleensä johtaa murtumien havaitsemiseen. (Wire & Hermena & Slane 2019).

Avulsiomurtumat on yleisiä nilkkamurtumia, jotka ovat hyvin arvioitavissa etu- ja sivusuunnan projektioidissa. Telaluun lateraalipuolen murtumat ovat tyypillisesti havaittavissa vain etusuunnan kuvissa. Projektioidissa näkyvät parhaiten myös mediaali- ja lateraalimalleolien turpoamisen ja murtumat. (Patel & Russel 2022; Weierich & Minor & Liem & Bui-Mansfield 2020.)

7.2 Sivuprojektion hyödyt

Yksi sivukuvien arvokkaimmista hyödyistä on se, että siinä näkyy parhaiten viidennen proksimaalisen metatarsaalin murtuma. Kantaluun etummainen uloke jää usein murtumissa havaittavatta, mutta se saadaan hyvin näkyviin tässä projektiossa. Telaluun posteriorisen puolen murtuma näkyvät parhaiten sivuprojektiossa. (Patel & Russel 2022; Weierich ym. 2020.) Sivuprojektiossa arvioidaan posteriorinen malleoli ja telaluun kupoli suhteessa distaaliseen mortiseniveleen. Siitä nähdään, että onko se dislokoitunut anteriorisesti tai posteriorisesti (Wire ym. 2019). Sääri- ja telaluunniveltä voidaan tarkastella sivuprojektiossa, kun telaluun mediaali- ja lateraalikupolit ovat päällekkäin (Weierich ym. 2020).

7.3 Sisärotaatioprojektion hyödyt

Sisärotaatioprojektio on tärkeä mortisenivelen arvioinnissa. Aikuisilla mortisenivel tulisi olla symmetriset ja sen leveys tulisi olla maksimissaan 4 mm. Sisärotaatioprojektiossa näkyy selkeämmin vauriot, jossa luut ja nivelet eivät ole menneet poissijoiltaan. Mediaali- ja lateraalimalleolien siirtymämurtumat näkyvät vain tässä projektiossa. (Shamrock & Varacallo 2022; Patel & Russel 2022.) Projektiossa tarkastellaan telaluun asentoa, syndesmoosi vaurioita ja distaali sääri- ja pohjeluuta (Wire ym. 2019; Weierich 2020).

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoutta ja osaamista nilkan traumaprojektioista natiivikuvantamisessa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus oli tämän työn menetelmä, jossa kuvailen aikaisempien tutkimusartikkeleiden saatuja tuotoksia. Valitsin tämän

menetelmän, sillä aiheesta ei olla tehty aikaisemmin kirjallisuuskatsausta, joten se oli sopiva ja ajankohtainen menetelmä tälle työlle.

8.1 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Nilkan traumaprojektioit natiivikuvantamisessa ovat AP-, sivu ja sisärotaatioprojektioit. Kolmen suunnan projektioit ovat välttämättömiä nilkka murtumien ja vaurioiden arvioinneissa. AP-projektioista voidaan arvioida hyvin malleolien murtumat. Sivuprojektiossa näkyy hyvin kantaluun, telaluun ja viidennen proksimaalisen metatarsaalin murtumat. Sisärotaatioprojektio on taas mortisenivelen, syndesmoosi vaurioiden ja malleolien siirtymämurtumien arvioinnin kannalta tärkeä.

Tehdessäni opinnäytetyötä aineistonkeruuvaihe oli ehdottomasti aikaa vievin osuus, sillä hakusanapareja kirjoittaessasi tietokantoihin tuli erittäin paljon osumia. Yritin myös tehdä kolmen sanan hakusanayhdistelmiä, mutta niiden seurauksena tuli joko erittäin vähän osumia tai sitten aineistot eivät vastanneet opinnäytetyön aihetta tai tutkimuskysymystä. Toivoin löytäväni enemmän aineistoa, jotka olisivat antaneet enemmän tuloksia ja vastauksia aiheelleni, mutta tämän opinnäytetyön tekeminen näytti, että aiheesta ei ole kauheasti uutta tietoa nilkan traumaprojektioihin 20 vuoden rajauksella.

2000-luvun jälkeen nilkan traumaprojektioista ei ole kauheasti tehty uusia tutkimuksia, joista mainittaisiin uusista traumaprojektioista tai nykyisten projektioiden hyödyistä. Enemmän tutkimuksia on tehty nilkkojen murtumatyypeille ja vammoille. Salzmanin projektioista taas löytyi hyvin paljon tutkimuksia, mutta se on tutkimusten mukaan nilkan rasiuskuvantamiseen tarkoitettu projektio.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksia voidaan hyödyntää röntgenhoitajien työssä siten, että nilkan kuvantamistilanteissa osataan kuvata optimaalinen kuva, lukea ja arvioida kuvaa. Kuvaustaitojen ollessaan hallussa, niin vältetään uusintakuvauksista ja turhasta säteilytyksestä potilaaseen. Työstäni näkyy myös oleelliset asiat nilkan projektioista, joten jos röntgenhoitaja tai -opiskelija sattuisi unohtamaan tietyn asian aiheesta, niin he voivat virkistää muistiaan kirjallisuuskatsauksellani. Lisäksi kirjallisuuskatsauksesta käy ilmi, että kuinka paljon tietoa aiheesta löytyy tietyillä hakusanapareilla. Se voi olla hyödyllinen niille, jotka ovat kiinnostuneita tai haluavat lukea lisää kyseisestä aiheesta.

8.2 Luotettavuus ja eettisyys

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt noudattavat hyvää tieteellistä käytäntöä, minkä tieteellinen neuvottelukunta (TENK) on määritellyt HTK-ohjeissaan (2012). Opetus- ja kulttuuriministeriön asettama (asetus 1347/1991) tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) edistää hyvää tieteellistä käytäntöä, ennaltaehkäisee tutkimusvilppiä, edistää tutkimusetiikkaa koskevaa keskustelua ja tiedotusta Suomessa sekä seuraa alan kansainvälistä kehitystä. (TENK 2012: 2.)

Opinnäytetyöni on tehty kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jossa luetaan ja raportoidaan monen eri tutkimusartikkeleiden tekstejä. HTK-ohjeiden noudattaminen opinnäytetyönprosessissa aikana varmistaa, että työ on tehty eettisesti ja luotettavasti. En ole opinnäytetyöprosessin aikana plagioinut muiden tekstejä, enkä ole vääristellyt havaintojani analysoimastani aineistosta (TENK 2012: 9).

Noudatin opinnäytetyöprosessin aikana Metropolia Ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeita, jossa merkitsin kaikki lähteet ja lähdeviitteet. Kirjallisuuskatsauksessa käyttämäni artikkelit ovat tunnetuista lääke- ja hoitotieteen tietokannoista. Käyttämäni teoriakirjallisuus ovat Metropolia Ammattikorkeakoulun kirjastosta, joita käytetään myös terveysalan oppimateriaaleina. Pysin käyttämään mahdollisimman ajantasaisia lähteitä. Teoriakirjallisuudessa käytin uusimpia painoksia, mikäli ollut saatavilla, sekä olin rajannut tieteelliset artikkelit 20 vuoden sisään. Käyttämäni verkkosivut olivat myös luotettavia.

Tiedonhaku ja sen prosessi on dokumentoitu huolellisesti, näin ollen se on toistettavissa uudelleen ulkopuolisen ryhmän toimesta. Opinnäytetyön luotettavuutta lisäsi myös se, että dokumentointi on tehty huolellisesti työn eri vaiheissa. Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää se, että kirjallisuuskatsausta on tehnyt yksi tekijä. Se voi näkyä aineistonhaussa ja tuloksien analysoinnissa, sillä kahden tekijän toimesta voidaan saada enemmän materiaalia sekä tulosten merkintä ei ole vain yhden tekijän varassa. Luotettavuuden lisäämiseksi olisi suotavaa, että kirjallisuuskatsauksessa olisi kaksi tekijää. Opinnäytetyön aineiston valinnassa luotettavuutta heikentää se, että kirjallisuuskatsaukseen on valittu vain englanninkielisiä artikkeleita. Suomenkielisiä artikkeleita on myös pyritty huomioimaan mukaan, mutta ne eivät vastanneet sisäänotto- ja poissulkukriteereitä. Näin ollen kaikki aineistot olivat alkuperältään englanninkielisiä. Käännökset ovat tehty mahdollisimman tarkasti, mutta on olemassa riski tulkintavirheille. Tämä voi

vaikuttaa analysoinnin luotettavuuteen. Opinnäytetyöni on tarkastettu Turnitin plagiaa-
tintunnistusjärjestelmässä. Tämä järjestelmä tarkistaa, että työssäni ei ole käytetty pla-
giointia ja työ on tehty eettisten ohjeiden mukaisesti.

Lähteet

Beerekamp, M. S. & Haverlag, R. & Ubbink, D. T. & Luitse, J. S. & Ponsen, K. J. & Goslings, J. C. 2011. How to evaluate the quality of fracture reduction and fixation of the wrist and ankle in clinical practice: a Delphi consensus. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 131(6), 739–746. <<https://doi.org/10.1007/s00402-010-1198-9>>. Viitattu 15.10.2023.

Brandser EA & Berbaum KS & Dorfman DD & Braksiek RJ & El-Khoury GY & Saltzman CL & Marsh JL & Clark WA. 2000. Contribution of individual projections alone and in combination for radiographic detection of ankle fractures. *AJR Am J Roentgenol*. Volume 174, Issue 6. <<https://doi.org/10.2214/ajr.174.6.1741691>>. Viitattu 15.10.2023.

Hirvensalo, E. & Böstman, O. & Harilainen, A. & Kirjavainen, M. & Lindahl J & Salo, J. 2010. Nilkkavammat. Alaraajan vammat. Teoksessa. Kröger, Heikki & Aro, Hannu & Böstman & Ole, Lassus, Jan & Salo, Jari (toim.). *Traumatologia*. 7. painos. Helsinki: Kanditaattikustannus OY. 509–558.

Kangasniemi, Mari & Pölkki, Tarja 2016. Aineiston käsittely: Kirjallisuuskatsauksen ydin. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. 2. korjattu painos. Turku: Grano Oy. 80–93.

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Katri & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4). 291–301.

Kendall Weierich & Lt Col Matthew Minor & Col (Ret) Liem T. Bui-Mansfield. 2020. Systematic Approach to the Radiographic Interpretation of the Ankle and Foot Using a Checklist Approach to Avoid Common Diagnostic Errors. *Contemporary Diagnostic Radiology* Vol 43(19) p. 8. <<https://cme.lww.com/ovidfiles/00219246-202009150-00001.pdf>>. Viitattu 15.10.2023.

Kuva 1. Case 1. Weber A, <https://radiopaedia.org/articles/weber-classification-of-ankle-fractures#nav_classification>. Viitattu 16.10.2023.

Kuva 2. Case 7. Weber B, <https://radiopaedia.org/articles/weber-classification-of-ankle-fractures#nav_classification>. Viitattu 16.10.2023.

Kuva 3. Case 10. Weber C, <https://radiopaedia.org/articles/weber-classification-of-ankle-fractures#nav_classification>. Viitattu 16.10.2023.

Kuva 4-6. Ankle series, <<https://radiopaedia.org/articles/ankle-series>>. Viitattu 16.10.2023

Lampignano, J. P. & Kendrick, L. E. 2018. *Bontrager's handbook of radiographic positioning and techniques*. Ninth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier.

Lassus, Jan & Kröger, Heikki 2010. Vammamekanismi. Teoksessa. Kröger, Heikki & ARO, Hannu, BÖSTMAN, Ole, LASSUS, Jan ja SALO, Jari (toim.). Traumatologia. 7. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus OY. 25–35.

Mattila, Kimmo & Tervonen Osmo 2005. Alaraajavammat. Tuki- ja liikuntaelimet. Teoksessa Soimakallio, Seppo & Kivisaari, Leena & Manninen, Hannu & Svedström, Erkki & Tervonen, Osmo (toim.). Radiologia. Helsinki: WSOY. 342–385

Moeller, T. B. & Reif, E. 2000. Pocket atlas of radiographic anatomy. 2nd edition, rev. and enl. Stuttgart; New York: Thieme.

Niela-Vilén, Hannakaisa & Hamarim Lotta 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Grano Oy. 23–33.

Nienstedt, Walter & Hänninen, Osmo & Arstila, Antti & Björkqvist, Stig-Eyrik 2014. Luut ja nivelet. Tuki- ja liikuntaelimet. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18.–19. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Patel Parth & Russell Timothy G. 2022. Ankle Radiographic Evaluation. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557462/>>.

Parkkari, J & Kannus, P. 2010. Tapaturmien yleisyys ja torjunta. Teoksessa. Kröger, Heikki & Aro, Hannu & Böstman, Ole & Lassus, Jan & Salo, Jari (toim.). Traumatologia. 7. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus OY.

Raby, Nigel 2015. Base of the 5th metatarsal. Ankle & hindfoot. Accident and Emergency Radiology: A Survival Guide. Third edition. Elsevier ClinicalKey Books.

Ruonola, Verner 2022. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021. Terveystieteiden tutkimuskeskus. STUK-B 295.
<<https://www.julkari.fi/handle/10024/145428>>. Viitattu 30.1.2023.

Shamrock Alan G & Varacallo Matthew. 2023. Triplane Ankle Fracture. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547737/>>. Viitattu 15.10.2023.

Stephen Croft & Andrew Furey & Craig Stone & Carl Moores & Robert Wilson. 2015. Radiographic evaluation of the ankle syndesmosis. Canadian Journal of Surgery. 58(1):58-62. <<https://www.canjsurg.ca/content/58/1/58.long>>. Viitattu 15.10.2023.

Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Grano Oy. 7–11.

Syväranta, Suvi & Vuorinen, Aino-Maija & Tokola, Anna 2021. Radiologisen kuvantamisen perusteet. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 137 (9). 969–976.
<<https://www.duodecimlehti.fi/duo16215>>. Viitattu 23.1.2023.

Tseng, J. & Stewart, G. W. & Kane, S. & Mason, B. S. 2019. Alignment of the Incisura Fibularis with the Lateral Border of the Talus on Mortise View Radiographs in Ankle Injuries. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 4(4), 2473011419S00421. <<https://doi.org/10.1177/2473011419S00421>>. Viitattu 15.10.2023.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkauserpäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. <https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Viitattu 7.11.2023.

Valkeapää, Kirsi 2016. Tutkimusaineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Teoksessa Stolt, Minna & Axelin, Anna & Suhonen, Riitta (toim.). Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Grano Oy. 56–66.

Wire J & Hermena S & Slane VH. 2023. Ankle Fractures. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542324/>>. Viitattu 15.10.2023.

Artikkeli, tekijät, maa ja vuosi	Tarkoitus	Alkuperäislausumat (käännettynä)
<p>Triplane Ankle Fracture</p> <p>Alan G. Shamrock, Matthew Varacallo</p> <p>Yhdysvallat 2022</p>	<p>Kuvaillaan nilkan kolmitaso murtumien etiologia.</p>	<p>Projektiot näyttävät vain yhden suunnan murtumalinjoja, joten kolme erisuunnan projektiot ovat välttämättömiä.</p> <p>AP-projektio tuo ilmi sagittaali suunnan murtuman epifyysissä.</p> <p>Lateraali-projektio tuo ilmi koronaali suunnan murtuman posteriorisen metafyysissä.</p> <p>Mortise-projektio taas nivelten paikoiltaan sijoitus.</p>
<p>Radiographic evaluation of the ankle syndesmosis</p> <p>Stephen Croft, Andrew Furey, Craig Stone, Carl Moores, Robert Wilson</p> <p>Kanada 2015</p>	<p>Nilkan syndosmoosi vaurion arviointi</p>	<p>Syndesmoosin arviointi mortiseprojektiossa siesempi nivelvälin etäisyys tulisi olla vähemmän kuin 4 mm ja ylempi nivelvälin pitäisi olla 2 mm sisällä mediaalisesti sen lateraalisen leveydestä.</p> <p>AP- projektiossa kun tarkastellaan syndesmoosia, niin sääri- ja pohjeluun päällekkäisyys tulisi olla enemmän kuin 10 mm</p>
<p>How to evaluate the quality of fracture reduction and fixation of the wrist and ankle in clinical practice: a Delphi consensus</p>	<p>Saada yhteisymmärrys tärkeimmistä kriteereistä radiologisista arvioinneista ranteiden ja nilkkojen fiksaatioista.</p>	<p>Tutkimuksessa saatiin yhteisymmärrykseen, että sivusuunnan projektiot oli välttämätön peruskuvauksissa- 79 % näkivät, että mortise projektiot oli välttämätön, mutta sitä</p>

<p>Beerekamp MS, Haverlag R, Ubbink DT, Luitse JS, Ponsen KJ, Goslings JC</p>	<p>suosittiin enemmän kuin ap-projektiota. Tai sitten molemmat yhdessä.</p>
<p>Alankomaat 2011</p>	
<p>Ankle Radiographic Evaluation</p> <p>Parth Pa-tel, Timothy G. Russell</p>	<p>Nilkkojen röntgen- tutkimuksien arviointi</p>
<p>Yhdysvallat 2022</p>	<p>lateraali malleoli- ja vi- nosti suuntautuneet murtumat voivat olla vaikeasti havaittavissa AP-projektioissa.</p>
	<p>mortise- ja sivuprojekti- ossa näkyvät helpom- min vauriot, jotka eivät ole menneet poissijoil- taan.</p>
	<p>Avulsiomurtumat ovat yleisiä nilkkamurtumia ja ne ovat hyvin arvioi- tavissa ap- ja sivu- suunnan projektioissa.</p>
	<p>Telaluun lateraalipuo- len murtumat näkyvät tyypillisesti vain AP- suunnan projektioissa.</p>
	<p>Telaluun posterioirisen puolen murtuman nä- kyvät parhaiten sivu- suunnan projektioissa.</p>
	<p>The standard radio- graphic analysis of the ankle includes three views: the anteropos- terior the internal oblique (or mortise) view, and the direct lat- eral view.</p>
	<p>AP-projektiossa tela- luun lateraali uloke nä- kyy parhaiten ja</p>

voidaan siten arvioida hyvin. Projektiossa voidaan arvioida malleolien turpoamiset.

Mortise-projektiossa näkyy hyvin telaluu ja sen nivelraon reunat. Aikuisilla nivelrako tulisi olla symmetriset ja sen leveys ei tulisi olla enempään kuin 4 mm

Sivuprojektio on arvokas nilkkojen effuusioidissa. Siinä näkyy viidennen proksimaalisen metatarsaalin murtumat, mikä yleensä liittyy nilkkavaurioiden tapahtumana.

Kantaluun etummainen uloke jää usein havaittavatta nilkkojen murtumissa ja se näkyy vain sivuprojektioissa.

Mediaali- ja lateraalmalleolien siirtymämurtumat näkyvät vain mortiseprojektioissa

Alignment of the Incisura Fibularis with the Lateral Border of the Talus on Mortise View Radiographs in Ankle Injuries.

Tseng, J, Stewart, GW, Kane, S & Mason, BS

Yhdysvallat 2019

Tutkitaan nilkan syndesmoosin vakautta IF-linjan kautta, mikä näkyy mortise niveleestä ja projektioista.

Mortiseprojektioissa on parempi herkkyys ja tarkkuus distaali tibiofibulaari syndesmoosin arvioinnissa mortise-nivelen kautta.

Mortiseprojektoissa voidaan käyttää IFT-linjaa mortise niveleen distaalisen tibiofibulaarisen syndesmoosi vaurioiden arvioinnissa.

Contribution of Individual Projections Alone and in Combination for Radiographic Detection of Ankle Fractures

Eric A. Brandser, Kevin S. Berbaum, Donald D. Dorfman, Robert J. Braksiek, Georges Y. El-Khoury, Charles L. Saltzman, J. L. Marsh and William A. Clark

Yhdysvallat 2000

Halutaan määrittää nilkan kuvantamisesta, että voidaanko nilkan 3-suunnan peruskuvauksella korvata 2-suunnan kuvauksella. Jos voidaan niin mitkä kahden suunnan kuvaukset ovat parempia. (AP ja sivu tai mortise ja sivu)

Aineisto tarjosi hyvin vähän tukea kahden suunta-projektio yhdistelmään minkäänlaisiin murtumien havaitsemiseen.

vähennettäessä kolmen peruskuvauksesta kahden projektion kuvaukseen vähentää nilkkojen ja jalkaterien murtumien havaitsemisen. Molempien suuntien kuvaukset ovat yhtä tärkeitä (etu- ja sivuprojektio, mortise- ja sivuprojektio) murtumien havaitsemiseen.

Kehräsluun (malleoli) kolmoismurtumien mediaali- ja posteriorisen murtumat eivät välttämättä näy aina ap-projektioissa.

Mediaali malleolin viisto murtumat eivät näkyneet mortise- ja sivuprojektioissa.

mediaali malleoli murtuma näkyi mortiseprojektioissa, kun oli kyseessä kolmoismurtuma kehräsluissa. Posteriorinen malleolimurtuma näkyi vain sivukuvassa.

Ankle Fractures

Wire J, Hermena S, Slane VH

Yhdysvallat 2019

Kuinka arvioidaan akuutti nilkkamurtumat ja niiden hoitomahdollisuudet.

Ap-projektiossa havaitaan pehmytkudosten turpoamiset, mikä voi johtaa murtumien havaitsemiseen.

Sivuprojektiossa arvioidaan posteriorinen malleoli, telaluun kupoli suhteessa distaali mortiseniveleen, että onko se mennyt

		<p>anteriorisesti tai posteriorisesti sijoiltaan.</p> <p>Mortiseprojektio on tärkeä mortisenivelen arvioinnissa, telaluun asento ja syndesmoo-sin leveys.</p>
<p>Systematic Approach to the Radiographic Interpretation of the Ankle and Foot Using a Checklist Approach to Avoid Common Diagnostic Errors</p> <p>Kendall Weierich, BS, Lt Col Matthew Minor, MD, and Col (Ret) Liem T. Bui-Mansfield, MD</p> <p>Yhdysvallat 2020</p>	<p>Artikkelin tarkoituksena oli tehdä tarkistuslista: kuinka välttää yleisimmät diagnosti virheet nilkan ja jalkaterän röntgenkuvien arvioinnissa.</p>	<p>Nilkan perus projektiot ovat AP-, sisärotaatio- ja lateraalisuunnat.</p> <p>AP-projektiossa näkyy nilkanivel ilman päällekkäisyyksiä.</p> <p>Mediaali- lateraali mallit näkyvät parhaiten tässä projektiossa</p> <p>Mortiseprojektiossa voidaan tarkastella distaali sääri- ja pohjeluuta, telaluuta ja mortiseniveltä.</p> <p>Sivuprojektio tuo sääri- ja telaluunivelen näkyviin kun mediaali ja lateraali telaluun kupolit ovat päällekkäin</p> <p>Sivukuva mahdollistaa myös sääriluun näkymisen posteriorisen pohjeluun päällä ja viidennen proksimaalisen metatarsaalin</p>