



Karoliina Kallio & Heidi Kollanus

Ikäihmisen aivovamman TT- kuvantaminen osana hoitopolkua

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

13.11.2023

Tekijä	Karoliina Kallio Heidi Kollanus
Otsikko	Ikäihmisen aivovamman TT-kuvantaminen osana hoitopolkua
Sivumäärä	22 sivua + 1 liite
Aika	13.11.2023
Tutkinto	Röntgenhoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Radiografia ja sädehoito
Ohjaajat	Lehtori Ulla Nikupaaavo Lehtori Heli Patanen
<p>Väestö ikääntyy kiihtyvällä tahdilla niin Suomessa, kuin muualla maailmassa. Tämä johtaa terveydenhuollossa ikäihmisten tapaturmien lisääntymiseen. Ikäihmisillä on suurempi riski pienemmästä vammasta johtavaan vakavaan vammaan kuin nuoremmalla väestöllä. Ikäihmisellä pienempi vamma voi johtaa helpommin aivovammaan. Aivovamma syntyy ulkoisen voiman seurauksena. Aivovamman diagnostiikan kannalta tietokonetomografia ensisijainen tutkimus.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu ikäihmisen määrittelystä ja yleisemmistä tapaturmista. Työssä kerrotaan aivovamman syntyyn vaikuttavista tekijöistä, aivovammapotilaan eri vaikeusasteen oireista ja hoidosta sekä aivovamman diagnostiikassa käytettävästä tietokonetomografiasta. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat: mitä erityispiirteitä liittyy ikäihmisen aivovamman syntyyn ja mikä on tietokonetomografian merkitys aivovamman hoitopolussa. Kirjallisuuskatsauksen aineistoksi valitsimme kahdeksan artikkelia, joista yksi oli suomalainen ja seitsemän ulkomaalaisia.</p> <p>Tutkimuksessa selvisi, että kaatuminen on yksi merkittävimmistä syistä ikäihmisen aivovammaan. Ikäihmisten yleisimmät aivovammat ovat kovakalvonlaiset ja lukinkalvonlaiset verenvuodot, aivoruhje ja kallon murtumat. Ikäihmisen aivovamman esiintyvyyttä lisää masennus, aivoverenkiertohäiriö, useampi diagnosoitu pitkäaikaistauti sekä haasteet kotona selviämässä. Aivovamman sattuessa, ikäihmisellä saattaa olla tajuttomuutta tai tajunnan tason häiriöitä. Epäselvissä pään vammoissa on kahdeksan kertaa pienempi todennäköisyys aivovammalle, kuin selvissä pään vammoissa. Säteilysuojelun kannalta liialliset TT-tutkimukset aiheuttavat potilaalle turhaa säteilyrasitusta. Kuitenkin TT-tutkimus voi paljastaa piilevät vauriot. Ilman TT-tutkimusta useat aivovammat jäisivät havainnoimatta. Opinnäytetyöllä haluamme lisätä röntgenhoitajien ymmärrystä ja ammattitaitoa koskien aivovammapotilaan hoitopolkua sekä niitä erityispiirteitä, jotka liittyvät aivovamman syntyyn ikäihmisillä.</p>	
Avainsanat	ikäihminen, tapaturma, aivovamma, pään tietokonetomografia

Author	Karoliina Kallio Heidi Kollanus
Title	Ct scan as part of the brain injury treatment path of geriatric patients
Number of Pages	22 pages + 1 appendix
Date	13 November 2023
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer Heli Patanen, Senior Lecturer
<p>Population is ageing rapidly in Finland and all around the world. It leads to an increase in the accidents of geriatric patients in health care. Geriatric patients have a higher risk of getting severe injuries than younger patients, which can lead to traumatic brain injury. Brain damage occurs as a result of external force. Head CT-scan is the first-line examination in suspicion of traumatic brain injury.</p> <p>This thesis was conducted as a narrative literature review. The theoretical framework is composed of a description of the geriatric patient and common injuries. The thesis describes the factors that influence traumatic brain injury and the symptoms of different degrees of traumatic brain injury. The work describes geriatric patients' treatment of traumatic brain injury and computed tomography which is used to diagnose traumatic brain injury. The research questions of the thesis are, what are the special features contributing to the emergence of traumatic brain injury and what is the relevance of the computed tomography in traumatic brain injury patient's treatment. We selected eight articles as material.</p> <p>According to our results, falling is one of the significant reasons for geriatric patients' traumatic brain injury. The most common traumatic brain injuries are subdural hematoma, subarachnoid hemorrhage, contusion cerebri and fracture in the cranium. Geriatric patients' traumatic brain injuries increase depression, cerebrovascular disease, disease comorbidity and challenges to survive by themselves on a daily basis at home. Geriatric patients with traumatic brain injury can suffer from loss of consciousness. Patients who had definite head trauma were eight times more likely to sustain a traumatic brain injury than patients with uncertain head trauma. Although, high use of computed tomography can cause unnecessary radiation exposure to patients and only CT-scan can reveal concealed lesions. Without CT-scan many traumatic brain injuries on geriatric patients could go unnoticed. Our aim is to increase radiographers' knowledge about geriatric patients with traumatic brain injury and comprehension about special features that are involved in geriatric patient's treatment of traumatic brain injury.</p>	
Keywords	elderly, accident, traumatic brain injury, computed tomography

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Ikäihmisten tapaturmat	1
2.1	Ikäihmisen määritelmä	1
2.2	Tapaturmat	2
3	Aivovamma	3
3.1	Aivovamman vaikeusasteet	4
3.2	Aivovamman akuuttihoito	4
3.3	Aivovamman kuvantaminen	5
4	Tietokonetomografia	7
4.1	Traumaprotokolla tietokonetomografiassa	7
4.2	Säteilysuojelu tietokonetomografiassa	8
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	9
6	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus	9
6.1	Menetelmä	9
6.2	Aineiston keruu	10
6.3	Aineiston analyysi	12
7	Tulokset	12
7.1	Aivovamman erityispiirteet ikäihmisillä	12
7.2	TT-tutkimuksen merkitys aivovamman hoitopolussa	15
8	Pohdinta	16
8.1	Tulosten tarkastelu	16
8.1.1	Erityispiirteet	16
8.1.2	TT-tutkimuksen merkitys	18
8.2	Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet	19
8.3	Työn luotettavuus ja eettisyys	20
8.4	Opinnäytetyöprosessi ja ammatillinen kehittyminen	20
	Lähteet	22
	Liitteet	

1 Johdanto

Väestö ikääntyy kiihtyvällä tahdilla, jonka mukana ikäihmisten tapaturmien lukumäärät kasvavat. Yleisimpiä iäkkäille sattuvia tapaturmia ovat kaatumiset, putoamiset, liikenneonnettomuudet, hukkumiset ja myrkytykset. (THL 2022.) Tapaturmaan kuolleista melkein puolet ovat iäkkäitä eli yli 65-vuotiaita (Lounamaa & Pajala & Paljärvi 2013).

Ikäihmiset ovat nuorempia alttiimpia pienemmästä vammasta johtavaan vakavaan vammaan. Iäkkäillä on suurempi riski mm. kallon sisäiseen, erityisesti kovakalvon alaiseen verenvuotoon. Potilaan hoidon kannalta on tärkeää, että hän pääsee tietokonetomografiatutkimukseen mahdollisimman pian ja oikeanlainen hoito voidaan aloittaa. Tämä korostuu erityisesti ikäihmisillä. Nopeasti aloitettu hoito kasvattaa mahdollisuuksia palata normaaliin itsenäiseen elämään. (Atinga ym. 2018.)

Tapaturmista aiheutuneiden aivovammojen määrä on kasvussa, jonka seurauksena yhä useampi potilas saapuu kuvantamiseen aivovamman poissulkumielessä. Aivovammat ja niiden lisääntyminen on merkittävä, maailmanlaajuinen, terveys- ja sosioekonominen ongelma. (Laic & Sloten & Depreitere 2022.) Näiden seikkojen vuoksi haluamme opinnäytetyöllä lisätä röntgenhoitajien ymmärrystä ja ammattitaitoa koskien aivovammapotilaan hoitopolkua sekä niitä erityispiirteitä, jotka liittyvät aivovamman syntyyn ikäihmisillä.

2 Ikäihmisten tapaturmat

2.1 Ikäihmisen määritelmä

Elämäntietä jaetaan usein toisistaan erottuviin vaiheisiin, tutuin näistä jaoista sisältää jaon lapsuuteen, nuoruuteen, aikuisuuteen ja vanhuuteen. Kuten muistakin ikävaiheista, vanhuudesta sanana voidaan käyttää useita muunnelmia. Näitä ovat esimerkiksi ikääntyvä, ikäihminen, seniori ja vanhus. (Saarenheimo & Pietilä & Tiihonen & Pohjolainen & Maununaho 2014.) Vanhuuden määritelmää tarkentaessa voidaan mukaan ottaa ikä. Kansalaislaki oikeuttaa vanhuseläkkeeseen viimeistään 65 vuoden iässä (Eduskunnan asetus vanhuseläkkeestä 84/2016 §10). Tämän lisäksi

Sosiaali- ja Terveysministeriö ottaa ikääntyvään väestöön viittaavassa julkaisussa tarkastelun keskiöön yli 65-vuotiaat (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 15–18). Useissa ikäihmisiä koskevissa lääketieteellisissä artikkeleissa keskitytään yli 65-vuotiaaseen väestöön. Näin tehdään mm. Laic ym. (2019), Turchiaro ym. (2023) ja Pages ym. (2019) kirjoittamissa artikkeleissa. Näiden seikkojen vuoksi rajaamme opinnäytetyössämme vanhuuden koskemaan 65 vuotta täyttäneitä väestöä.

Tilastokeskuksen mukaan Suomessa ei ole enää maakuntaa, jossa ihmisiä syntyy enemmän kuin kuolee. Tämä tarkoittaa tulevaisuudessa väistämättä suomalaisten keski-ikänsä nousua ja väestön ikääntymistä. Ikä itsessään ei rajoita ihmisten toimintakykyä, mutta iän tuomat sairaudet voivat ja usein heijastuvatkin ihmisen toimintakykyyn. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 15–18.)

2.2 Tapaturmat

Tilastojen valossa kolmasosa yli 65-vuotiaista ja puolet yli 80-vuotiaista suomalaisista kaatuu vuoden aikana vähintään kerran. 77 prosenttia kuolemaan johtavista tapaturmakuolemista aiheutuu kaatumisesta naisilla, miehillä luku ylittää 65 prosenttiin. Monet kaatumisesta seuranneista vammoista on mahdollista hoitaa kotioloissa, mutta ikääntymisen seurauksena kaatumisesta aiheutuu yhä useammin sellaisia vammoja, jotka vaativat sairaalahoitoa. 20–30 prosenttia kotona asuvien ikäihmisten kaatumisista johtaa hoitoa vaativaan vammaan. Hoivakodeissa ja sairaalahoidossa puolet kaatumisista aiheuttaa jonkinasteisen vamman ja kymmenesosa johtaa vakavaan vammaan. Vammasta toivutaan kyseisessä ikäryhmässä hitaasti ja se voi heikentää pysyvästi iäkkään toiminta- tai liikkumiskykyä. (Pajala 2012.)

Pään vammat ovat seurausta päähän kohdistuneista iskuista. Iskun seurauksena päähän voi aiheutua pehmytkudosvaurioita, luumurtumia ja luiden ympäröivien kudosten kuten aivojen, sisäkorvan ja silmien vammoja. Aivovamma on yleinen kaatumisesta seurannut häiriö. Sairaaloissa hoidetuista aivovammoista 65 % johtuu kaatumis- tai putoamistapaturmasta. Päävamman yhteydessä syntyvä kallon sisäinen verenvuoto on edellä mainittujen seurausten lisäksi mahdollinen seuraus päähän kohdistuneesta iskusta. (Saarelma 2022.)

3 Aivovamma

Aivovamma on häiriö tai rakenteellinen vaurio aivojen toiminnassa ja se syntyy ulkoisen voiman seurauksena (Aivovammat. Käypä hoito –suositus 2020). Kansainvälisesti yleisimmät aivovamman synnyttämät tapaturmat liittyvät putoamis- tai kaatumistapaturmiin. Myös liikenneonnettomuudet ovat yleinen syy aivovamman syntyyn. (Peeters ym. 2015.) Suomessa kaatuminen nousee selkeästi tilastojen kärkeen aivovamman synnyttäjänä. Lisäksi useissa tapaturmissa on taustalla alkoholin käyttöä. Aivovammoja pystytään ehkäisemään tehokkaimmin keskittymällä iäkkäiden kaatumisriskin vähentämiseen, väestön alkoholinkäytön pienentämiseen sekä liikenneturvallisuuden parantamiseen. Aivovammat voidaan luokitella vaikeusasteeltaan lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin. Useimmat (70–90 %) aivovammoista ovat lieviä ja niistä toivutaan oireettomiksi enintään muutamassa kuukaudessa, parhaimmillaan muutamissa viikoissa. Keskivaikeaksi tai vaikeaksi luokitellut aivovammat aiheuttavat monesti pitkittyneitä oireita, jotka vaikuttavat toimintakykyyn negatiivisesti. Oireet voivat pahimmillaan jäädä pysyviksi. Tämän vuoksi on tärkeää, että potilaat saavat keskivaikeiden ja vaikeiden aivovammojen kohdalla moniammatillista kuntoutusta ja seurantaa. (Aivovammat. Käypä hoito –suositus 2020.)

Potilaan tajunnan tason ollessa heikko, on tärkeää tarkkailla potilaan elintoimintoja. Aivovammapotilaan tajunnan tason seurannassa käytetään kansainvälisesti käytössä olevaa mittaria, Glasgow'n kooma-asteikkoa (Glasgow Coma Scale, GCS). Potilaan tajunnan taso pisteytetään mittarilla kolmesta viiteentoista. Tajunnan tasoa arvioidaan kolmella osa-alueella; silmien avauksella, liikevasteella ja puhevasteella. Jokaisen osa alueen pisteet lasketaan yhteen ja mitä pienempi luku on, sitä heikompi potilaan tajunnan taso on. (Ahonen ym. 2017: 362–363.)

		Pisteet
Silmien avaus	spontaanisti	4
	puheelle	3
	kivulle	2
	ei vastetta	1
Paras liikevaste	noudattaa kehotuksia	6
	paikallistaa kivun	5
	väistää kipua	4
	fleksoi kivulle	3
	ekstensoi kivulle	2
	ei vastetta	1
Puhevaste	orientoitunut	5
	sekava	4
	irrallisia sanoja	3
	ääntelyä	2
	ei mitään	1

Taulukko 1. Glasgow'n kooma asteikko (Ahonen ym. 2017: 362–363.)

3.1 Aivovamman vaikeusasteet

Lievän aivovamman määrittelyssä potilaalla on ollut enintään puolen tunnin mittainen tajuttomuus tai enintään vuorokauden mittainen muistikatkos sekä potilaan GCS-pisteet on 13–15. Keskivaikeassa aivovammassa potilaan GCS-pisteet ovat 9–12 tai potilaalla on puolesta tunnista vuorokauteen tajuttomuutta tai muistikatkos, jonka kesto on vuorokaudesta seitsemään vuorokauteen. Keskivaikeassa vammassa potilaalla on myös vamman aiheuttama kallon sisäinen löydös pään magneetti- tai TT-tutkimuksessa. Myös vaikean vamman määrittelyssä potilaalla on olla kuvantamistutkimuksessa havaittu löydös. Potilaan GCS-pisteet on enintään kahdeksan (8), potilas on yli vuorokauden tajuton tai hänellä on yli viikon mittainen muistikatkos vaikeassa aivovammassa. (Isokuorti 2019.)

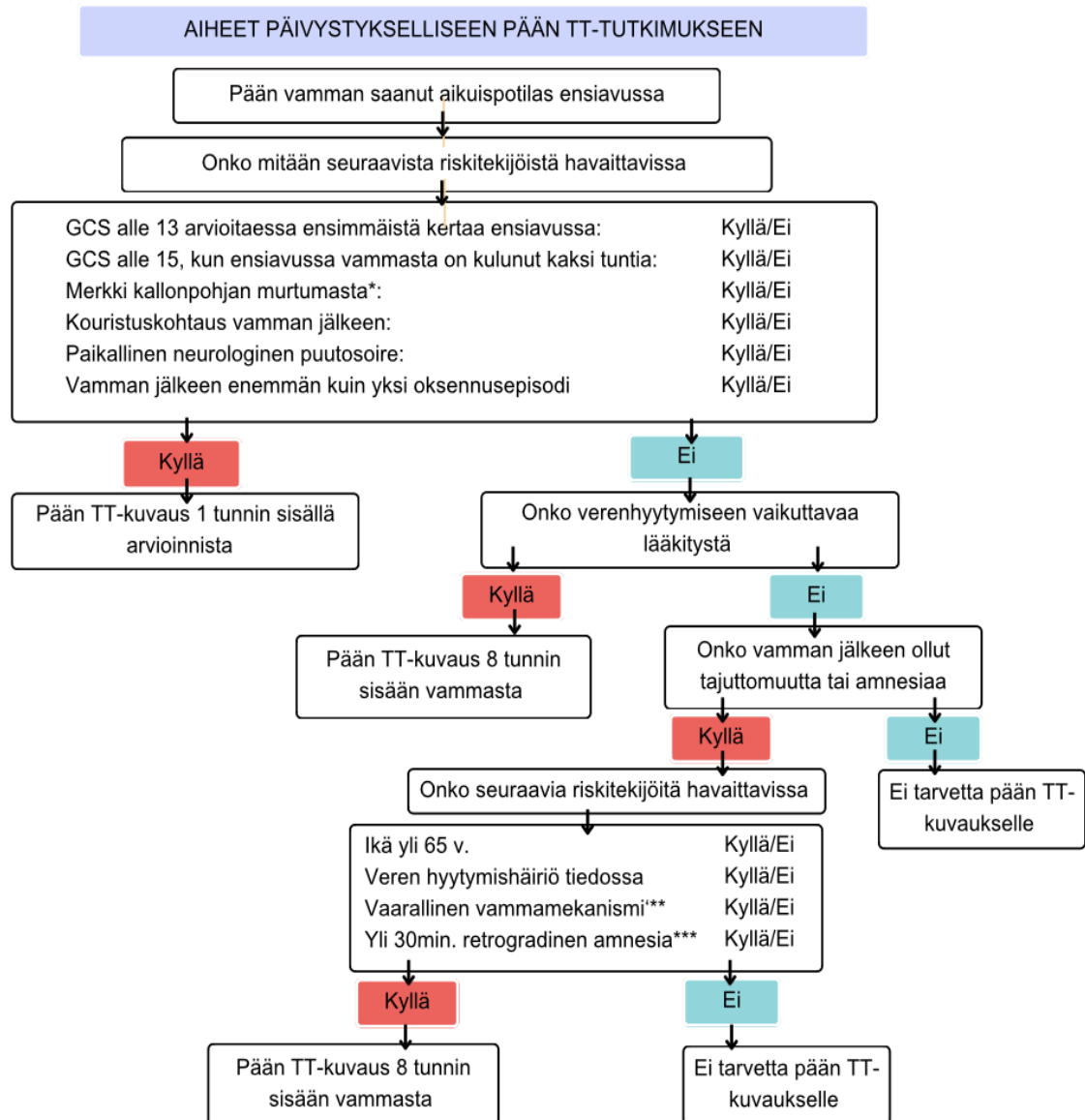
3.2 Aivovamman akuuttihoito

Aivovamman akuuttihoitossa on ensisijaista tunnistaa hengenvaaralliset, hoidettavat kallonsisäiset vammat, kertovat tutkijat Jakoda ym. (2009) (Käypä hoito -suositus 2020:n mukaan). Potilas voidaan kotiuttaa turvallisesti, jos pään TT:stä ei löydy traumalöydöksiä, GCS on 15, oireet kuten päänsärky, pahoinvointi ja huimaus ovat vamman jälkeen ovat lieviä ja muita vammoja ei ole, jotka vaativat sairaalahoitoa.

(Undén ym. 2013; Livingston ym. 2000; Isokuorti 2014). Keskivaikeiden ja vaikeiden aivovammojen kohdalla potilaan hoidossa keskitytään sekundaarivammojen vähentämiseen ja ehkäisyyn, jotka voivat syntyä minuuttien, tuntien ja vuorokausien kuluttua primäärivammasta, esittävät McHugh ym. (2007), Maas ym. (2008) ja Stocchetti ym. (2017) (Käypä hoito -suositus 2020:n mukaan). Ensihoito, joka on toteutettu oikein ja aloitettu nopeasti on tärkeää, vaikuttaen potilaan neurologiseen selviytymiseen. On oleellista kiinnittää huomiota hengitysteiden avaamiseen, riittävään happautumiseen, aspiraation ehkäisyyn, ventilaation turvaamiseen ja verenkierron ylläpitoon. (Käypä hoito -suositus 2020).

3.3 Aivovamman kuvantaminen

Akuuttivaiheessa aivovammojen diagnostiikassa käytetään TT-tutkimusta. Tietokonetomografiatutkimuksella voidaan todeta tai poissulkea mahdollinen vakava kallonsisäinen vammamuutos, joka vaatii välitöntä hoitoa. Päivystyksellisen pään TT:n käyttöaiheelle on laadittu tietynlainen patteristo, jolla voidaan arvioida tutkimuksen tarpeellisuus. Patteristo on esitetty alla kuviossa 1. Jos arviointia ei voida tehdä luotettavasti häiritsevän tekijän vuoksi (esimerkiksi humalatila), tulee kuvaus tyypillisesti suorittaa vakavan vamman poissulkemiseksi. Jos pään TT-tutkimus näyttääytyy normaalina, ei se kuitenkaan sulje pois aivovamman mahdollisuutta. Normaalin pään TT-tutkimuksen jälkeen voidaan harkita magneettikuvantamista, jos potilaan oireilu täyttää tietyt kriteerit. Nämä kriteerit täyttyvät esimerkiksi silloin, jos potilas on ollut suurenergisessä onnettomuudessa ja saanut monielinvammat. Tämän lisäksi magneettitutkimus suoritetaan herkästi, jos pään TT-tutkimus ei selitä kliinisiä oireita tai aivovammaan on liittynyt usean minuutin tajuttomuus. (Aivovammat. Käypä hoito –suositus 2020.)



Kuvio 1. Aiheet päivystykselliseen pään TT-tutkimukseen pään vamman jälkeen.

*Merkki kallonpohjan murtumasta: hemotympanum, periorbitaalihematooma (Brillen hematooma), subkutaaninen hematooma mastoideuslokeroston päällä, likvorvuoto nenästä ja/tai korvasta. **Vaarallinen vammamekanismi: jalankulkija moottoroidun ajoneuvon töytäisemä, potilas lentänyt ajoneuvosta ulos, putoaminen yli metrin korkeudesta, yli viiden portaan korkeudelta putoaminen. ***Retrogradinen amnesia: vammaa edeltäneiden tapahtumien muistamattomuus. (Aivovammat. Käypä hoito -suositus 2020.)

4 Tietokonetomografia

Godfrey Hounsfield kehitti vuonna 1973 tietokonetomografiakuvauksen. TT-tutkimuksessa potilas makaa kuvauspöydällä ja potilasta kiertää kuvailmaisoin ja toisella puolella röntgenputki. Kuvauspöytä voi liikkua tai pysyä paikallaan. (Nieminen 2017.) TT-tutkimus perustuu siihen, miten hyvin tai huonosti eri kudokset ja elimet läpäisevät röntgensäteilyä. Kun yksittäinen röntgensäde kulkee kudoksen läpi, se vaimenee, jolloin erilaiset tiheydet näkyvät eri sävyinä. Tämän jälkeen vaimennusdatasta muodostetaan rekonstruktioparametrien avulla kuvasarjoja. (Mazonakis & Damilakis 2016.) Tietokonetomografian etu verrattuna perinteiseen natiivikuvauksen on syvyysuuntainen informaatio (Nieminen 2017). Vielä 1990 luvun alkupuolella ajateltiin tietokonetomografiatutkimusten määrän vähenemiseen. Vuosituhannen lopulla TT-tutkimukset kuitenkin rupesivat yleistymään, johtuen tietokonetomografian nopeasta kehityksestä. (Koskinen 2017.)

Tietokonetomografia on kuvantamismenetelmänä nopea, tarkka ja laajan kuva-alan mahdollistava tekniikka. Erityisesti päivystystoiminnassa nopeus voi jopa pelastaa potilaan hengen. TT-tutkimusten määrä päivystysaikana tehtävinä tutkimuksista on kasvanut vuosittain 16 %. (Koskinen 2017.) Potilaan saavuttua päivystysyksikköön, ei lääkäreillä ole välttämättä pääsyä potilaan aikaisempiin tietoihin ja kaatuminen on saattanut johtaa potilaan tajuttomuuteen tai tajunnan tason heikkenemiseen. Näin ollen päätökset potilaan tutkimuksista ja hoidosta joudutaan tekemään ripeästi. (Sierzenski ym. 2013.)

4.1 Traumaprotokolla tietokonetomografiassa

Monivammapotilas voidaan kuvata erillisellä trauma-TT protokollalla. Protokolla voidaan suunnitella potilaan tilanteen mukaan ja tutkimuksen erot liittyvät tutkimuksen keston, säderasitukseen ja diagnostiseen osuvuuteen. Koko vartalon trauma TT-protokollassa kuvataan pää, kaularanka ja vartalo (torso), tähän voidaan tarpeen mukaan lisätä myös raajat. TT-protokollissa on suurta vaihtelua niin potilasmateriaalin, mieltymysten kuin laitteiston puolesta. Traumaprotokollat ovat suunniteltu potilaille, jotka ovat saaneet suurenergisen tylpän vamman. Näitä ovat mm. kaatuminen, liikenneonnettomuus sekä putoaminen korkealta. Kuvaustekniikoille traumatilanteissa on yhteistä, että pää kuvataan ilman varjoainetta. Muu vartalo kuvataan varjoaineella, joko laskimo tai valtimovaiheessa tai niin, että laskimo- ja valtimovaihe on yhdistetty

jaetun varjoaineboluksen (split-bolus) avulla. Varjoainevaiheet valitaan riippuen siitä, mitkä anatomiat halutaan tehostuvan parhaiten. (Koskinen & Tuominen & Nummela 2021.)

4.2 Säteilysuojelu tietokonetomografiassa

Tietokonetomografiatutkimuksen haittana pidetään suurta säteilyannosta, mutta tutkimuksen ollessa oikeutettu, tutkimuksen hyöty on suurempi kuin aiheutuva säteily (Koskinen 2017). Ihmisten kuvantamisesta saamasta efektiivisestä kokonaisannoksesta noin puolet tulee tietokonetomografiatutkimuksista. Säteilyannosta voidaan pienentää optimoimalla kuvausprotokollia, pienentämällä putkijännitettä sekä tekemällä laitteelle säännöllisesti laadun arviointia. (Sierzenski ym. 2013.) Säteilyannos pään TT-tutkimuksessa on noin 1,6 mSv, mikä vastaa noin 5 kuukauden altistumisaikaa luonnonsäteilylle (Nieminen & Oikarinen 2017.)

Yksi säteilysuojelun peruseriaatteista on oikeutusperiaate. Säteilytoiminnan kokonaishyödyn on oltava suurempi, kuin siitä aiheutuva haitta, jotta se on oikeutettua. Kun säteilyä käytetään terveydenhuollossa, on menettelytavan oltava kaikilla tasoilla oikeutusperiaatteen mukaista. Lähettävän lääkärin tulisi perehtyä potilaan aikaisempiin tutkimuksiin ja kertoa potilaalle tutkimuksessa saatavan säteilyaltisuuden terveyshaitoista. Potilaan läheteessä tulee olla riittävät tiedot, jotta röntgenhoitaja pystyy olemaan varma, että tutkimus on oikeutettu. Mikäli lähete on epäselvä tai siinä ei ole tutkimuksen suorittamiseen tarvittavia tietoja, tulee lähettävään yksikköön olla yhteydessä. Kuitenkin lähettävä lääkäri on vastuussa altistuksen oikeutuksesta, mutta röntgenhoitajalla on oikeus osallistua oikeutuksen varmistamiseen. Radiologi saattaa myös olla osana arvioimassa TT-tutkimuksen lähetettä. (Lajunen 2021.)

Pään TT-tutkimuksissa silmän linssit eli mykiöt altistuvat säteilylle. Silmän mykiö on yksi ihmiskehon säteilyherkimmistä elimistä. Sen kohonneet altistustasot saattavat aiheuttaa kaihia, mikä johtaa eniten maailmanlaajuisesti sokeuteen ja on näkövammaisuuden aiheuttaja. Mykiön annosta voidaan kuitenkin pienentää gantryä kallistamalla kallonpohjan suuntaisesti. Potilasta voi myös pyytää laittamaan leuan rintaan. Silmiä ei pään TT-tutkimuksessa pysty rajaamaan pois, joten on tärkeää, että pään TT-tutkimukset optimoidaan niin, että mykiön sama säteilyannos olisi mahdollisimman pieni. (Tarkiainen & Nadhum & Heikkilä & Rinta-Kiikka & Joutsen 2023: 391–398.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Työn tarkoituksena on avata TT-tutkimuksen merkitystä ikäihmisen aivovamman hoitopolussa ja nostaa esiin niitä erityispiirteitä, jotka vaikuttavat ikäihmisten aivovammojen syntyyn. Tavoitteena on kasvattaa röntgenhoitajien ja röntgenhoitajaopiskelijoiden tietoisuutta ikäihmisten aivovammoihin liittyen sekä siihen millaisia haittoja tapaturmat voivat potilaille aiheuttaa. Tämän lisäksi tavoitteena on valottaa röntgenhoitajien ammattiryhmälle TT-tutkimuksen merkitystä kyseisessä hoitopolussa.

Tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Mitä erityispiirteitä liittyy ikäihmisen aivovamman syntyyn?
2. Mikä on TT-tutkimuksen merkitys aivovamman hoitopolussa?

6 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

6.1 Menetelmä

Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaus on paljon käytetty tutkimusmenetelmä, niin osana tutkimusta kuin itsenäisenä tutkimusmenetelmänä. Kirjallisuuskatsausta on perusteltua käyttää klinisen tiedon kokoamiseen. (Kangasniemi ym. 2013: 291–293.) Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkitaan tiettyä aihepiiriä ilman tiukkoja sääntöjä. Aineistona voidaan käyttää laajoja aineistoja, koska metodiset säännöt eivät rajaa aineistojen käyttöä tiettyihin raameihin. Se on yksi yleisemmin käytetty kirjallisuuskatsauksen perustyypeistä. Kattavat aineistot takaavat tutkittavan ilmiön laaja-alaisuuden. Tutkimuskysymysten määrittely, tutkittavan aineistoin valitseminen, kuvailun rakentaminen ja valmiin tuloksen tarkastelu määritellään sen eri vaiheiksi. Saadakseen aikaan hyvä kirjallisuuskatsaus tulee kerätyn aineiston olla monipuolinen ja laaja ja tutkimusaineisto on luotettavaa ja laadukasta. (Salminen 2011.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheista tutkimuskysymys ohjaa koko tutkimusprosessia ja nousee katsauksen keskeiseksi tekijäksi. Usein kysymysmuodossa olevaa tutkimuskysymystä voidaan analysoida yhdestä tai

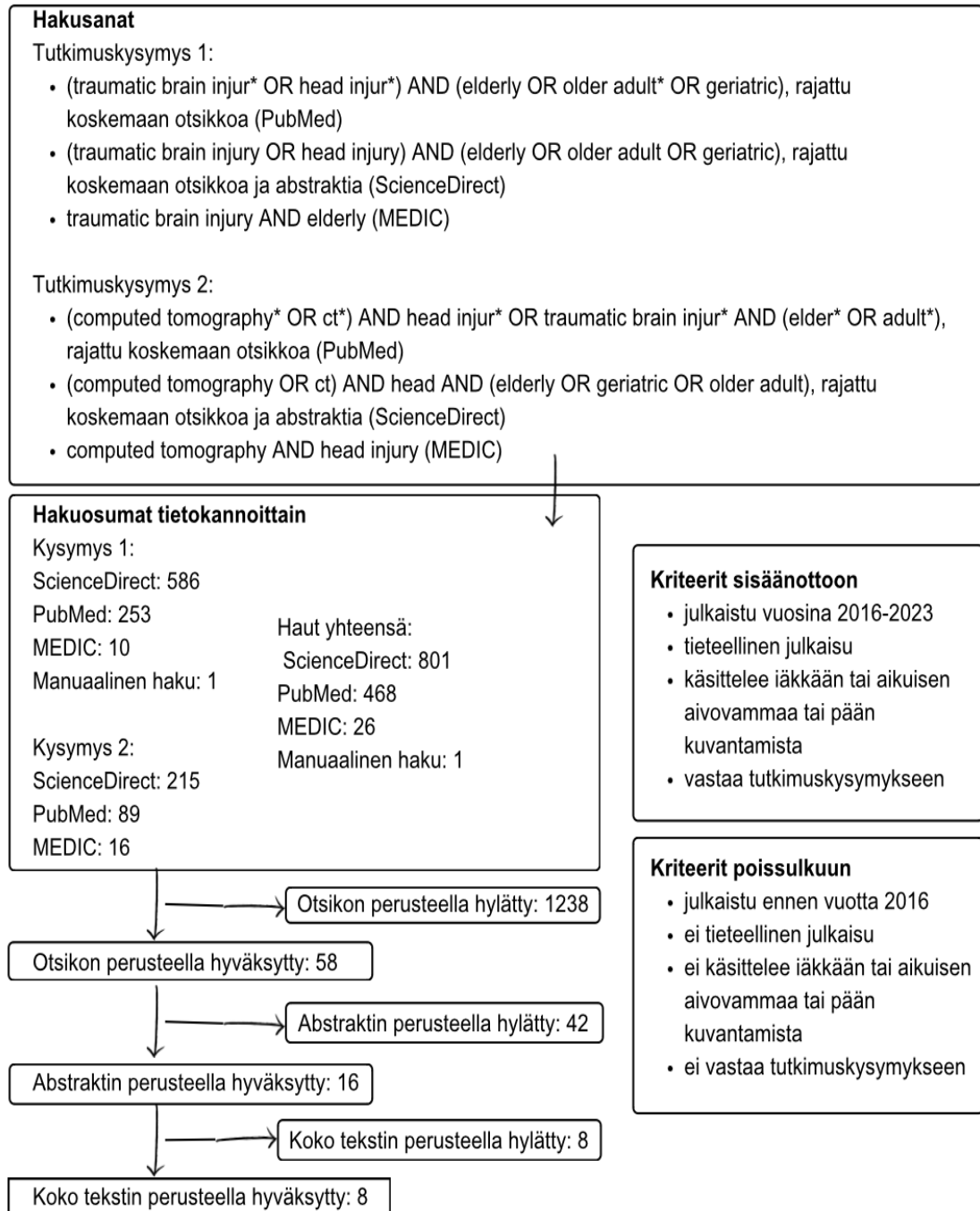
useammasta näkökulmasta. Tutkimuskysymys ohjaa aineiston valintaa ja tarkoituksena on löytää mahdollisimman olennainen, tutkimuskysymykseen vastauksia antava aineisto. Aineiston riittävyttä ohjaa se, miten laajaan tutkimuskysymykseen haetaan vastauksia. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tuodaan yleensä esiin jonkinlainen kuvaus prosessista, jolla kyseiseen aineistoon on päädytty. Tyypillisesti aineisto etsitään tieteellisistä julkaisuista manuaalisella haulla tai tieteellisistä tietokannoista. (Kangasniemi ym. 2013: 294–297.)

Kuvailun rakentaminen on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen ydin. Kuvailun tavoitteena on tutkimuskysymykseen vastaaminen aineiston avulla. Siinä analysoidaan ja yhdistetään sisältöä kriittisen pohdinnan kautta sekä rinnastetaan tietoa eri tutkimuksista. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen analyysi ei siis tiivistä tai siteeraa alkuperäisiä tutkimuksia. Esittelyn sijaan tavoitteena on nostaa esiin tutkimusten vertailua, olemassa olevan tiedon heikkouksien ja vahvuuksien pohtimista sekä laajempien päätelmien löytämistä. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen päättää tulosten tarkastelu, joka sisältää menetelmällisen sekä sisällöllisen pohdinnan. Tämän lisäksi tulosten tarkastelussa keskitytään tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden arviointiin. Pohdinnassa kootaan ja tiivistetään keskeiset tulokset, jotka kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella on saatu aikaan. (Kangasniemi ym. 2013: 294–297.)

6.2 Aineiston keruu

Lähtökohtana aineiston etsinnässä on laaja tiedonhaku ajantasaisista sekä luotettavista tietokannoista. Tiedonhaussa käytimme tietokantoja, jotka löytyvät Metropolian MetCat Finna-järjestelmästä. Näitä ovat PubMed, MEDIC, ja ScienceDirect. Haimme opinnäytetyöhön aineistoa tietokantojen lisäksi myös käsin. Tiedonhaun tuloksia arvioitiin niin, että aluksi otimme tarkasteluun kaikki artikkelit, jotka täyttivät sisäänottokriteerit otsikon perusteella. Tämän jälkeen luimme ensimmäisestä seulonnasta valikoitujen artikkeleiden abstraktit. Abstraktien perusteella jäljelle jääneet artikkelit luimme kokonaan, arvioiden samalla, vastasivatko artikkelit kumpaankaan tutkimuskysymykseen. Keskityimme siihen, että suurin osa artikkeleista käsittelevät juuri yli 65-vuotiasta potilasjoukkoa. Hyväksyimme myös yhden tutkimuksen, joka koski ainoastaan yli 80-vuotiaita, sillä tutkimus oli suomalainen pitkäaikaistutkimus ja antoi arvokasta tietoa aivovamman tilanteesta Suomessa. Tämän lisäksi valitsimme kaksi muuta artikkelia, joista toinen käsitteli yli 18-vuotiaita ja toinen yli 60-vuotiaita, koska näissä oli arvokasta tietoa tietokonetomografiakuvantamisen käyttöaiheista ja ne

vastaavat myös yli 65-vuotiaiden ikäihmisten kuvantamiseen. Näiden seikkojen lopputulemana valitsimme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineistoksi 8 artikkelia. Alla kuviossa 2 on avattu aineiston valinnan polku kaavion avulla.



Kuvio 2. Aineiston haku eri tietokannoista.

6.3 Aineiston analyysi

Aineiston muodostaa tuore tutkimustieto. Tutkimuskysymykset ovat ohjanneet aineiston valintaa ja tarkoituksena on ollut löytää artikkeleita, jotka vastaavat siihen mahdollisimman hyvin. Artikkelien valinnassa huomioimme kuinka ne täsmentävät, ratkovat, kritisoivat ja syventävät vastauksia tutkimuskysymyksiimme. Aineiston valinnassa kriteerinä on ollut, että artikkeleita voidaan käsitellä tarkoituksenmukaisesti ja ilmiölähtöisesti tutkimuskysymyksen kannalta. Aineiston etsinnässä hakuja on tehty tutkimuskysymyksiemme avainsanoilla. Lähdekritiikki on ollut osana aineiston valintaa. Valitusta aineistosta on luotu jäsennelty kokonaisuus, jossa vertaillaan aineistoa keskenään. (Kangasniemi ym. 2013: 295–297.)

7 Tulokset

7.1 Aivovamman erityispiirteet ikäihmisillä

Kaatuminen listautuu useissa artikkeleissa merkittäväksi syyksi aivovamman syntyyn ikäihmisillä. Belgialaisessa tutkimuksessa seurattiin 20 vuoden ajan aivovamman esiintymistä yli 65-vuotiaalla potilasjoukolla. Lähes kahdeksankymmentä prosenttia tutkimusryhmästä sai aivovamman kaatumisen seurauksena ja useimmat näistä kaatumisista tapahtuivat kotioloissa. (Laic ym. 2022.) Iäkkäiden kaatuminen sekä tästä seurannut aivovamma on myös suomalaistutkimuksen keskiössä. Suomalainen tutkimus seurasi 47 vuoden ajan sairaalahoitoa vaativien yli 80-vuotiaiden aivovammapotilaiden määrää kaatumistapauksissa. Lopputulos on, että sairaalassa hoidettujen aivovammojen määrä on noussut huomattavasti kyseisellä potilasjoukolla vuosien 1970–2017 välisenä aikana. (Kannus ym. 2019.) Brasilialaisessa tutkimuksessa oli selvitetty vanhuksen kaatumisesta aiheutuneita vammoja. Tulokset oli koottu yhden traumakeskuksen potilasmateriaalista. Tutkimuksessa tarkasteltiin 426:tta potilaskertomusta, joissa kaikissa potilaiden ikä ylitti 60 vuotta. Kun tarkasteltiin vammoja eri ruumiinosiin, tulokset kertoivat pää- ja kasvovammojen esiintyvyyden yltävän 14.1 ja 5.9 prosenttiin. Kasvomurtumat (1.9 %) eivät olleet yleisimpien seurausten joukossa. (Cavalcanti ym. 2020.) Laic ym. (2022) esittävät, että potilaille todetut aivovamman yleisimmät tyypit ovat kovakalvonalainen verenvuoto, aivoruhje ja kallon murtumat. Pages ym. (2019) artikkelissa yleisimmät aivovamman tyypit koskevat kovakalvon sekä lukinkalvon alaisia verenvuotoja.



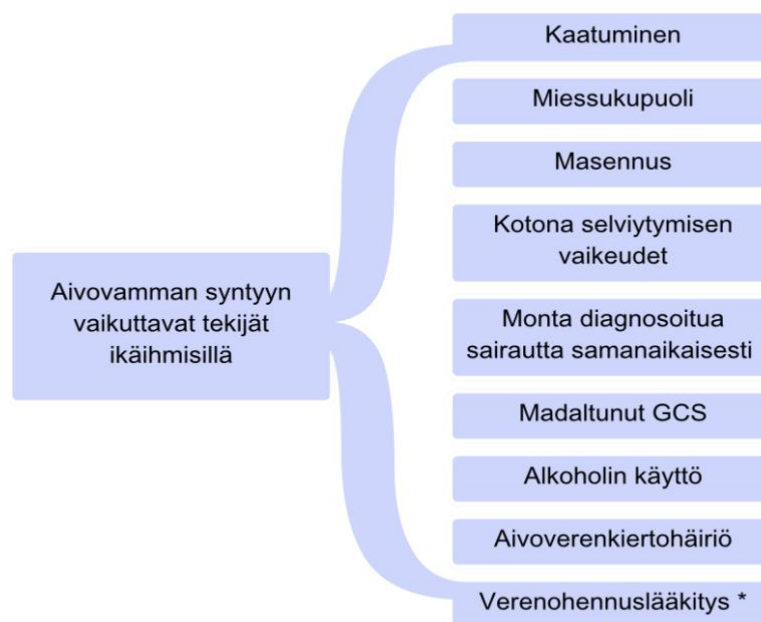
Kuvio 3. Aineiston pohjalta löydetty yleisimmät aivovammaan liittyvät löydökset ikäihmisillä.

Tilanteessa, joissa iäkäs potilas kärsii selkeästi päähän kohdistuneesta iskusta, Turchiaro ym. (2023) nostavat esiin riskitekijöitä aivoverenvuodon todennäköisyyteen. Riskitekijöiksi esitetään verenhennus sekä antitromboottinen lääkitys, alle 15 pisteeseen jäävä GCS, miessukupuoli ja alkoholin käyttö. Dementian ei nähdä lisäävän riskiä aivoverenvuodolle. (Turchiaro ym. 2023.) Samaan tulokseen miessukupuolen ja matalamman GCS:n osuudesta riskitekijöinä päätyivät myös Pages ym. (2019). He analysoivat artikkelissa TT-tutkimusten tuloksia viideltäsadalta yli 65-vuotiaalta ikäihmiseltä, jotka olivat kaatuneet omalta korkeudeltaan. Tarkastelun keskiössä on, löytyykö valitulta potilasjoukolta tietokonetomografian kuvantamistuloksista pään traumaattisia muutoksia. Artikkelissa huomataan miessukupuolen sekä matalamman GCS:n olevan yhteydessä epänormaaliin tulokseen TT-kuvissa. Pages ym. (2019) havaitsivat tämän lisäksi huomattavan yhteyden epänormaaleihin muutoksiin, jos yksi neljästä seuraavista kriteereistä täyttyy. Kriteereitä ovat jo esiin tuodut miessukupuoli sekä tajunnan heikkeneminen eli matalampi GCS. Näiden lisäksi neurologinen puutos eli ongelma hermostossa, selkäytimessä tai aivojen toiminnassa ja aikaisemmin elämässä todettu traumaattinen päävamma kuuluvat kriteeristöön. (Pages ym. 2019.)

Ranskalaisessa tutkimuksessa pohditaan Turchiaro ym. (2023) tapaan verenhennuslääkkeiden yhteyttä aivoverenvuodon esiintymiseen. Kyseisessä tutkimuksessa analysoitiin yli 65-vuotiaiden TT-tuloksia, jotka olivat kokeneet lievän päähän kohdistuneen trauman kaatumisen yhteydessä. Tutkimuksessa yli puolet testipotilaista (64.2 %) käytti verenhennuslääkitystä. Toisin kuin Turchiaro ym. (2023) esittävät, aivoverenvuodon esiintyvyyteen ei nähdä merkittävää eroa ryhmien välillä, jotka käyttivät verenhennuslääkettä tai niillä, joilla kyseinen lääkitys ei ollut käytössä.

(Dupuis ym. 2022.) Tämän tuloksen tueksi saadaan Pages ym. (2019) tutkimus, jossa verenhennuslääkkeiden käytön ja aivoverenvuodon välillä ei nähdä yhteyttä.

Yhdysvaltalainen tutkimus kertoo, että masennus, kotona selviytymisen vaikeudet, aivoverenkiertohäiriö ja se, että potilaalla on monta diagnosoitua sairautta samanaikaisesti, on yhteydessä aivovamman esiintyvyyteen, johon liittyy tajunnantason laskua. (Dams-O'Connor ym. 2016.) Kotona selviytymisen vaikeudet huomioidaan myös Dupuis ym. (2022) osalta. He esittävät, että sairaalahoitoon joutumisen juurisyyt ovat ensisijaisesti kotona selviytymisen vaikeudet ei neurologiset syyt kuten aivoverenvuoto. (Dupuis ym. 2022.) Pages ym. (2019) löytävät artikkelissaan samantyyllisiä tuloksia. He kertovat, että 53.4 % koko potilasjoukosta laitostui, vaikka vain 7.6 %:lta potilaista löydettiin epänormaaleja muutoksia kuvantamistuloksista. Artikkelissa kerrotaan, että suurimmat laitostumiseen johtaneet syyt ovat potilaiden puutteet autonomiassa ja ongelmat selvitä kotioloissa, ei mahdollinen aivovamma. (Pages ym. 2019.)



Kuvio 4. Aineiston pohjalta löydetty aivovamman syntyyn vaikuttavat tekijät ikäihmisillä.

*Verenhennuslääkityksen käytöstä löydettiin ristiriitaisia tuloksia aineiston pohjalta aivovamman syntyyn vaikuttavana tekijänä.

7.2 TT-tutkimuksen merkitys aivovamman hoitopolussa

Tietokonetomografia on pään traumaissa ensisijainen tutkimusmenetelmä. TT-tutkimus on syytä suorittaa, mikäli potilaalla on pään trauman jälkeen tajunnan tason häiriöitä, tajuttomuutta, neurologisia häiriöitä, kovaa päänsärkyä tai pahoinvointia tai oksentelua. Myös mahdollinen epäily kallon murtumista on syy tehdä pään TT-tutkimus. (Dupuis ym. 2022). Laic ym. (2022) kertovat iäkkäiden potilaiden, joilla epäiltiin aivovammaa, kärsineen sairaalaan saapuessaan sekavuudesta, tajunnantason laskusta, muistin häiriöistä, puhevaikeuksista ja heikkoudesta raajoissa.

Tietokonetomografiatutkimuksen ajoitus on tärkeä, niin tutkimuksen, kuin potilaan jatkotoimenpiteiden kannalta. Potilaan olisi hyvä päästä tutkimukseen pian trauman jälkeen. Ranskalaisen tutkimuksen mukaan optimaalisin aika kuvauksen kannalta on, jos traumasta on kulunut viisi tuntia. Jos kuvaus suoritetaan liian pian tapahtuneen jälkeen, on riskinä, ettei kaikki potilaan vauriot näy. (Pages ym. 2019.) Kuitenkin akuuteissa tapauksissa ja mikäli on epäselvää, milloin ja millaisen vamman ikäihminen on saanut, on tärkeää päästä kuvaukseen mahdollisimman pian (Al Omran ym. 2023). Potilaan vauriot pahenevat 6 tunnin jälkeen trauman jälkeen (Pages ym. 2019).

Päivystyksyksikössä iäkkäälle potilaalle saatetaan teettää pään TT-tutkimus, vaikka pään traumasta ei ole varmuutta (Turchiaro ym. 2023). Pään vammat saattavat vaatia usein välitöntä puuttumista, minkä takia potilas halutaan nopeasti kuvaukseen. Jos odotetaan liian kauan, riskinä on, että pään sisällä olevat vauriot pahenevat. Tämä saattaa aiheuttaa TT-tutkimuksen aiheettoman käytön, mikä lisää tarpeettomasti potilaan säteilyannosta ja röntgenyksikön tarpeetonta kuormittumista. (Al Omran ym. 2023.) Dupuis ym. (2022) havaitsivat tutkimuksessaan, että TT-tutkimus ei vaikuta siihen, mitä potilaan hoidossa jatkossa tapahtuu. Iso osa testijoukosta joutui sairaalahoitoon muun kuin neurologisen syyn vuoksi. Sairaalahoitoon tarve nähtiin liittyvän enemmän potilaan kliiniseen tilaan ja kotona selviytymisen vaikeuksiin. Esitettiin myös, että kuvantamistutkimusten määrän vähentämisellä voitaisiin ehkäistä päivystyksen ruuhkautumista. Tämä aikaansaisi ajan säästämisen asiantuntijoilta sekä varmistaisi potilaiden optimaalisen säteilysuojelun. (Dupuis ym. 2022.)

Ikäihmisten pienissä pään vammoissa on suurempi riski kallon sisäisille vaurioille, verrattuna nuorempaan väestöön. Ikä toimii riskitekijänä aivovamman syntyyn, joka tarkoittaa, että ikäihminen saa päähän kohdistuneen vamman todennäköisemmin kuin

nuori. TT-tutkimus paljastaa piilevät vauriot, joita syntyy vammasta, joita ei voisi havaita ilman TT-tutkimusta. (Coffeng ym. 2023.) Epäselvissä pään vammoissa ikäihmisellä on kahdeksan kertaa pienempi mahdollisuus aivovammaan, kuin selvissä pään vammoissa. Mikäli tutkimuksia ei tehtäisi matalalla kynnyksellä, olisi mahdollisuus, että osa aivovammoista jäisivät huomaamatta. Sen takia TT-tutkimus on tärkeä ikäihmisen aivovamman hoitopolussa. (Turchiaro 2023.)

8 Pohdinta

8.1 Tulosten tarkastelu

8.1.1 Erityispiirteet

Kaatuminen nousee keskeiseksi tekijäksi ikäihmisten aivovammojen taustalla. (Laic ym. 2022; Kannus ym. 2019; Saarelma 2022.) Käypä hoito -suosituksessa on esitetty toimia aivovammojen ehkäisemiseksi. Kaatumisriskin ehkäisy ikäihmisillä oli mainittu listauksessa, joka nousee selkeästi myös tämän aineiston pohjalta relevantiksi ehkäisykeinoksi ikäihmisten aivovammaan. (Aivovammat. Käypä hoito –suositus 2020.) Aivovamman yleisimpiin tyyppihin tuloksissa nousevat kovakalvon sekä lukinkalvonalainen verenvuoto. Näiden lisäksi mainitaan myös aivoruhje ja kallon murtumat. (Laic ym. 2022; Pages ym. 2019.) Tulokset verenvuotojen yleisyydestä aivovammatapahtumissa nousevat ymmärrettäväksi, sillä Atinga ym. (2018) kertovat ikäihmisillä olevan suurempi riski kallon sisäiseen, erityisesti kovakalvon alaiseen verenvuotoon.

Verenohennuslääkkeen käytöstä esiintyy hieman ristiriitaisia tuloksia. Osa artikkeleista viittaa siihen, että verenohennuslääkkeiden käytöllä ei nähdä yhteyttä aivovammaan liittyvän aivoverenvuoron kanssa. (Laic ym. 2022; Dupuis ym. 2022.) Turchiaro ym. (2023) kuitenkin esittävät, että tutkimustulostensa pohjalta verenohennuslääkkeiden käyttö näyttäytyy riskitekijänä aivovammaan liittyvän aivoverenvuodon synnyssä. Käypä hoito suositukseen perustuvassa aikaisemmin esitetystä kuviossa 1 nähdään aiheet päivystykselliseen pään TT-tutkimukseen. Yhtenä kriteerinä TT-tutkimuksen suorittamiseen on verenohennuslääkityksen käyttö. Kriteerin täyttävät potilaat ohjeistetaan kuvattavan viimeistään 8 tunnin kuluessa vammasta. (Aivovammat. Käypä hoito –suositus 2020.) Ohjeistus vaikuttaisi puoltavan Turchiaro ym. (2023) tuloksia. Käypä hoito -suosituksen mukaan on siis syytä epäillä jotakin pään sisäistä vammaa

verenohennuslääkkeitä käytävillä, päänsä lyöneillä, potilailla. Vaikuttaa siltä, että verenohennuslääkkeiden käytön ja aivoverenvuodon yhteys ikäihmisten kohdalla ei ole niin yksiselitteistä. Tämän aineiston pohjalta verenohennuslääkkeiden käytön ja aivoverenvuodon yhteys jää vielä epäselväksi. Olisi tarpeen tarkastella perusteellisemmin millaisissa aivovammoissa (lievä, keskivaikea, vaikea) yhteys nähdään ja minkä syntymekanismin puolesta. Tarkan yhteyden selvittämiseksi tarvittaisiin laajempaa tutkimusta.

Miessukupuoli ja alhainen/madaltunut GCS mainitaan aivovamman riskitekijöiksi suhteellisen yksiselitteisesti (Turchiaro ym. 2023; Pages ym. 2019). Madaltunut GCS riskitekijänä aivovammalle vaikuttaa ymmärrettävältä, sillä GCS on käytössä myös aivovamman vaikeusasteen määrittelyssä. Karrikoidusti, kun GCS laskee tarpeeksi, aivovamman luokitus muuttuu vakavammaksi. (Isokuortti 2019; Käypä hoito -suositus 2020.) Näiden lisäksi alkoholin käyttö, aivoverenkiertohäiriö, masennus ja se, että potilaalla on samanaikaisesti monta sairautta esiintyvät riskitekijöinä (Turchiaro ym. 2023; Dams-O'Connor ym. 2016). Lisäksi aivoverenvuodon esiintyvyyteen nähdään selkeä yhteys, jos yksi neljästä kriteeristä täyttyy. Kriteereitä olivat miessukupuoli, alentunut tajunta, neurologinen puutos tai aikaisemmin todettu traumaattinen päävamma. (Pages ym. 2019.)

Röntgenhoitajan ammattitaitoa vahvistaa se, että ymmärretään potilaan hoitopolkua, mistä potilas tulee ja mihin päätyy kuvantamistutkimuksen jälkeen. Kun mietitään mahdollista ikäihmisten aivovammaa ja tämän aiheuttamaa laitostumista, artikkeleissa esiintyi hieman yllättäviäkin tuloksia. Kotona selviytymisen vaikeudet nousevat usein tarkastelun keskiöön ikäihmisten laitostumiseen ja aivovammaan liittyen (Dams-O'Connor ym. 2016; Dupuis ym. 2022; Pages ym. 2019). Dams-O'Connor ym. (2016) esittävät kotona selviytymisen vaikeudet riskitekijöiksi ikäihmisten aivovammalle. Toiset artikkelit näkevät laitostumisen syyn ensisijaisesti kotona selviytymisen ongelmissa, ei neurologisissa syissä kuten aivovammassa (Dupuis ym. 2022; Pages ym. 2019).

Herääkin kysymys, tulevatko kotona selviytymisen ongelmat esiin vasta epäiltäessä vakavampaa vammaa kuten aivovammaa. Kerrotaan, että potilas voidaan kotiuttaa turvallisesti vain silloin, jos pään TT:stä ei löydy traumalöydöksiä, GCS on 15, oireet kuten päänsärky, pahoinvointi ja huimaus ovat vamman jälkeen ovat lieviä ja muita vammoja ei ole, jotka vaativat sairaalahoitoa. (Undén ym. 2013; Livingston ym. 2000; Isokuortti 2014). Onko mahdollista, että kyseiset kriteerit eivät ikäihmisten kohdalla

täyty, jotka kärsivät ongelmista selvitä kotiloissa ja tämä puolestaan johtaa laitostumiseen. Syntykö kaatumisen seurauksena mahdollisesti muita vammoja, jotka vaativat sairaalahoitoa ja tämän vuoksi laitostuminen tapahtuu aivovammoja epäiltäessä, vaikka pään kuvantamistuloksissa ei löydy muutoksia. Väitettä siitä, että vammoja esiintyy kaatumisen seurauksena myös muualla kuin päässä, tukee Cavalcanti ym. (2020), kertomalla, että tutkimuksessa pää- ja kasvovammojen esiintyvyys on 14.1 ja 5.9 %. Loput kaatumisesta aiheutuneet vammat näkyivät muissa ruumiinosissa (Cavalcanti ym. 2020). Lisäksi ”kotona selviytymisen ongelmat” on suhteellisen laaja käsite ja todennäköisesti sisältää monia mahdollisia tekijöitä, miksi kotiloissa ei selviydytä. Tätä vahvistaa Sosiaali- ja terveysministeriön näkemys siitä, kuinka ikä itsessään ei rajoita ihmisten toimintakykyä, mutta iän tuomat sairaudet voivat ja usein heijastuvatkin ihmisen toimintakykyyn (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020, 15–18).

8.1.2 TT-tutkimuksen merkitys

Tietokonetomografian osalta tutkimusartikkeleissa käsiteltiin, milloin tutkimus on tarpeellinen sekä pohdittiin kriittisesti, käytetäänkö TT-kuvausta liian usein. Monessa tutkimus artikkelissa mainittiin, että peruste ikäihmisen pään TT-tutkimukselle on tajuttomuus tai neurologiset häiriöt (Dupuis ym 2022; Pages ym. 2019; Turchiano ym. 2023). Coffeng ym. (2023) mukaan pienissä pään vammoissa, joissa ikäihminen on kaatunut seisaaltaan, päätyy hän useammin sairaalaan kuin nuoremmat potilaat. Sosiaali- ja terveysministeriön mukaan ikäihmisen sairaudet vaikuttavat heidän toimintakykyynsä, mikä aiheuttaa kaatumisia. Pienemmissä pään vammoissa TT-tutkimuksen merkitystä arvioitiin kriittisemmin ja siitä huolimatta todettiin, että ikä on riskitekijänä niin suuri pään pienissäkin traumaissa, että TT-tutkimus on parempi tehdä, jotta potilaan vammat saadaan selvitettyä (Coffeng ym. 2023).

TT-tutkimuksen tarpeellisuuden arviointi nousee artikkeleissa esiin myös aikaisemmin mainitun laitostumisen myötä. Kun laitostumisen juurisyiksi nähtiin kotiloissa selviytymisen ongelmat, TT-tutkimuksen tarpeellisuutta ikäihmisten lievän aivovamman poissulkutilanteissa kyseenalaistettiin. Dupuis ym. (2022) esittävät että, eivät nähneet TT-tutkimuksen suorittamisella olevan vaikutusta potilaan jatkohoitoon. Jos TT-kuvaukset näissä tilanteissa jätetään tekemättä, voidaan välttää röntgenyksikön tarpeetonta kuormitusta ja ylimääräistä säteilyannosta potilaalle (Al Omran ym. 2023). Myös Pages ym. (2019) esittävät, että systemaattinen pään TT-kuvantaminen ei ole

tarpeellista. Turchiano ym. (2023) toteavat, että epäselvänkin pään trauman yhteydessä olisi viisasta tehdä pään TT-tutkimus ikäihmisten kohdalla. Artikkelissa esitetään, että 1.7 % kuolemaan johtaneista tilanteista pystyttiin estämään TT-kuvauksella ja tämä on liian suuri prosentti sivuutettavaksi (Turchiaro ym. 2023). Tästä nousee mieleen eettisiä kysymyksiä ja on hankalaa ajatella, kuinka rinnastaa ihmisten selviytyminen, resurssit ja ajan säästö. Yhtälöä hankaloittaa se, että resurssien sekä ajan säästöllä saatetaan pelastaa toisia potilaita, kun kuvantamisaikaa vapautuu toisille. Tämä nostaa esiin terveydenhuoltoon liittyvän etiikan tarkastelun, kun jokaisella on oikeus tasavertaiseen hoitoon. Tämä laittaa röntgenhoitajat kohtaamaan ristiriitaisia eettisiä tilanteita. (Etene 2011.)

Tutkimusartikkeleissa esitettiin päätelmiä niin TT-tutkimuksen puolesta kuin vastaan ikäihmisen aivovammaan liittyen. Pages ym. (2019) ovat systemaattista kuvantamista vastaan. Mikäli potilaalla on minkäänlaisia oireita tai hän on saanut jonkinlaisen päähän kohdistuneen iskun, ei kuvausta silloin kannata tehdä vain systemaattisesti. Kuitenkin päätös siitä, tarvitseeko potilas pään TT-kuvauksen, joudutaan tekemään usein päivystystilanteissa kiireellä. Tutkimuksen tarpeellisuutta saattaa vaikeuttaa se, jos ikäihmisellä on tajunnan tason häiriöitä, niin kuin Laic ym. (2022) esittävät. Tämän lisäksi oikeutusta hankaloittaa, jos ei ole varmuutta, mitä on tapahtunut tai jos potilas on alkoholin vaikutuksen alaisena. Kuitenkin useat tutkimukset (Turchiaro ym 2023; Coffeng ym. 2023) suosittavat, että myös epäselvissä ja pienissä pään traumaissa olisi parempi tehdä pään TT-tutkimus, kun kyse on iäkkäistä potilaista. Tästä huolimatta näyttäytyy tärkeänä tunnistaa tarkkoja syitä, jotka liittyvät aivovammojen syntyyn ikäihmisillä. Erityispiirteiden tunnistamisen avulla olisi mahdollista optimoida TT-kuvaukset niistä aidosti hyötyville ikäihmisille. Optimointi säästäisi päivystysyksikön resursseja ja aikaa. Samalla huolehdittaisiin ikäihmisten tarkemmasta säteilysuojelusta.

8.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet

Ikäihmisen aivovamman erityispiirteet ja se, tuleeko TT-kuvausta suorittaa, vaikuttaa tulosten pohjalta monimutkaiselta ja kompleksilta ongelmalta. Yksiselitteisten vastausten saaminen vaatii riskitekijöiden ja syy-yhteyksien tunnistamista, joita tuloksissa onkin löydetty. Työssä löydetään riskitekijöitä ja niiden mahdollisia yhteyksiä, joiden avulla uusia tutkimuskysymyksiä ja tarkempia rajoituksia pystytään helpommin muodostamaan aiheen tiimoilta.

Jatkotutkimusta tarvitaan verenhennuslääkkeiden käytöstä ikäihmisillä ja siihen liittyvän aivovammasta aiheutuneen aivoverenvuodon yhteydestä. Tämän lisäksi vaikuttaa oleelliselta löytää TT-tutkimuksen oikeutukseen juuri ikäihmisille kohdistettuja patteristoja. Väestön ikärakenteen muutoksessa näyttäytyy entistäkin tärkeämpänä löytää ne tekijät, joilla TT-tutkimuksen tarvetta voidaan arvioida kohdistetusti ikäihmisille, ottaen huomioon tämän potilasryhmän tarpeet ja erityispiirteet.

8.3 Työn luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyössä on huomioitu eettisen ennakoarvioinnin lähtökohdat ja tarve sekä hyvä tieteellinen käytäntö. TENK eli Tutkimuseettinen neuvottelukunta edistää hyvää tieteellistä käytäntöä ja on laatinut siitä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa ohjeen kaikille tutkimuksia tekeville. Ohje edistää hyvää tieteellistä käytäntöä ja ennalta ehkäisee tieteellistä epärehellisyyttä. Hyvää tieteellistä käytäntöä on viitata muiden tutkijoiden töihin asianmukaisella tavalla, joten toisten työtä käytettäessä on merkittävä, mistä tieto on peräisin. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Tutkimuseettisyys on oikeiden ja eettisesti vastuullisten toimintatapojen noudattamista. Tieteellisessä tutkimustoiminnassa tutkijalta odotetaan rehellisyyttä ja rehtyyttä. Tutkimuksen tulosten esittämisessä on oltu huolellinen sekä on noudatettu avoimuutta ja vastuullista tiedeviestintää. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Opinnäytetyö koostuu kahdesta tutkimuskysymyksestä, jotka ovat ajankohtaisia ja tärkeitä röntgenhoitajien ammattikunnalle. Kyseiset aiheet tulevat kasvavassa määrin eteen asiantuntijoille tietokonetomografiassa. Artikkelit on valittu kansainvälisesti arvostetuista tietokannoista, varmistaen että tutkimusartikkelit ovat vertaisarvioituja. Tämän lisäksi suosimme mahdollisimman tuoretta tutkimustietoa. Aineiston valinta on työssämme kuvattu mahdollisimman yksityiskohtaisesti, joka mahdollistaa työn toistettavuuden. Opinnäytetyössä noudatetaan hyvän tieteellisen käytännön ohjetta ja lähteet on merkitty huolellisesti ja selkeästi.

8.4 Opinnäytetyöprosessi ja ammatillinen kehittyminen

Opinnäytetyöprosessissa aiheen valinta ja rajaus näyttäytyi aluksi haastavana. Yritimme keksiä molempia kiehtovaan tietokonetomografiaan liittyviä tutkimuskysymyksiä, jonka keskiössä olisi ikäihmisten kuvantaminen. Pienten vaikeuksien jälkeen, löysimme lopulta hyvin ajankohtaisen ja mielenkiintoisen aiheen

sekä tutkimuskysymykset. Ajankohtaisuuden vuoksi tuoreita sekä luotettavia lähteitä oli työhön suhteellisen helppoa löytää.

Haastetta opinnäytetyöprosessille toi se, että kirjoittajista kumpikaan ei tiennyt kuvailevaa kirjallisuuskatsausta metodina ennen opinnäytetyöprosessin aloittamista. Tähän tutustuminen tapahtui siis prosessin aikana. Kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen kuuluvat työvaiheet opeteltiin kirjoittamisen lomassa. Metodina kirjallisuuskatsaus jäsenyi tekemällä ja prosessin eri vaiheet ovat nykyään ymmärrettävissä aivan eri tavalla kuin ennen opinnäytetyön kirjoittamista. Haastetta lisäsi aineiston englanninkielisten artikkeleiden määrä. Kaikki työhön valitut artikkelit ovat englanninkielisiä. Tämän vuoksi aineiston syvällinen ymmärtäminen vei huomattavasti enemmän aikaa kuin se, että tekstit olisivat olleet suomeksi. Artikkelit sisälsivät myös runsaasti hankalaa ammattisanastoa, jonka vuoksi artikkeleiden tarkka läpikäyminen korostui entisestään. Näin väärinymmärryksiä pystyttiin välttämään mahdollisimman tehokkaasti.

Opinnäytetyön prosessia tuki tutkinnossa aikaisemmin opittu teoria tietokonetomografiasta sekä harjoittelujaksot kyseisen modaliteetin parista. Kyseinen kuvantamismodaliteetti kiinnostaa molempia kirjoittajia, joka lisäsi tiedonjanoa tietokonetomografiaan liittyvistä tärkeistä seikoista. Samoin prosessissa auttoi opintojen aikana kertyneet useat projekti- sekä ryhmätyöt, jossa toteutettiin suhteellisen laajoja töitä yhdessä. Tämä auttoi kirjoittajien välisessä viestinnässä ja yhteistyössä.

Lähteet

Ahonen, Outi & Blek-Vehkaluoto, Mari & Ekola, Sirkka & Partamies, Sanna & Sulosaari, Virpi & Uski-Tallqvist, Tuija. 2017. 362–363. Neurologisia sairauksia sairastavien hoitotyö. Kliininen hoitotyö. Sanoma Pro Oy

Aivovammat. Käypä hoito -suositus 2020. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Anestesiologiyhdistyksen neuroanestesian jaoksen, Suomen Fysiatriryhdistyksen, Suomen Neurokirurgisen Yhdistyksen, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Neuropsykologinen Yhdistys ry:n ja Suomen Vakuutuslääkärien Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.kaypahoito.fi/hoi18020?tab=suositus>>.

Al Omran, Bedoor & Patil, Jayaditya Devpal & Anala, Alekya & Menezes, Prianna & Ah-med, Noora & Cheffi, Iman & Alghanem, Salah 2023. Prevalence of Computed Tomography Overuse for Mild Head Injury in Adults. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37007404/>>. Viitattu 6.10.2023

Atinga, Angela & Shekkeris, Andreas & Fertleman, Michael & Batrick, Nicola & Kashef, Elika & Dick, Elizabet 2018. Trauma in elderly patient. <<https://www.birpublications.org/doi/epub/10.1259/bjr.20170739>>. Viitattu 25.2.2023.

Cavalcanti, Alidianne & Formiga, Sabrina & Arruda, Taynná & Lavôr, Rogéria & Cavalcanti, Christiane & Alencar, Catarina & d'Avila, Sergio & Cavalcanti, Alessandro 2020. Head and face injuries in elderly patients' victims of fall. A single trauma center analysis. <<https://sbdmj.lsmuni.it/202/202-02.pdf>>. Viitattu 5.3.2023.

Coffeng, Sophie M. & Foks, Kelly A. & van de Brand, Crispijn L. & Jellema, Korné & Dippel, Diederik W. J. & Jacobs, Bram. & van der Naalt, Joukje 2023. Evaluation of Clinical Characteristics and CT Decision Rules in Elderly Patients with Minor Head Injury: A Prospective Multicenter Cohort Study. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9917997/>>. Viitattu 17.10.2023

Dams-O'Connor, Kristen & Gibbons, Laura E. & Landau, Alexandra & Larson, Eric B. & Crane, Paul K. 2016. Health problems precede traumatic brain injury in older adults. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26925541/>>. Viitattu 28.9.2023.

Dupuis, Jérémy & Forestier, Géraud & Gbessemehlan, Antoine Samson Hossou & Mounayer, Charbel & Magne, Julien & Rouchaud, Aymeric 2022. Revised indications for head CT in elderly patients with minor traumatic injuries: A retrospective analysis. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0150986122001717>>. Viitattu 2.10.2023.

Eduskunnan asetus vanhuseläkkeestä 84/2016 10 §. Annettu 26.1.2016. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070568#a29.1.2016-84>>. Viitattu 18.9.2023.

Etene 2011. Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta. ETENE-julkaisu 32. Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki. <<https://etene.fi/documents/1429646/1559058/ETENE-julkaisu+32+Sosiaali-+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf/13c517e8-6644-4fa5-8c5f-193cfdce9841>>. Viitattu 21.10.2023

Isokuortti, Harri & Luoto, Teemu & Kataja, Anneli & Brander, Antti & Siironen, Jari. & Liimatainen, Suvi & Iverson, Grant & Ylinen, Arne & Ohman, Juha 2014. Necessity of monitoring after negative head CT in acute head injury. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24810669/>>. Viitattu 19.10.2023.

Isokuortti, Harri 2019. Miten tunnistan ja hoidan lievän aivovamman. <<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/b46c3831-1225-4311-9fc0-29bb463e78d2/content>>. Viitattu 29.9.2023.

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

Kannus, Pekka & Niemi, Seppo & Parkkari, Jari & Mattila, Ville & Sievänen, Harri 2019. Fall-induced hospital-treated traumatic brain injuries among elderly Finns in 1970–2017. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31581022/>>. Viitattu 5.3.2023.

Koskinen, Seppo K 2017. Trauma- ja päivystysradiologia. Teoksessa Sequeiros, Roberto Blanco & Koskinen, Seppo K. & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo (toim.). *Kliininen Radiologia*.

Koskinen, Seppo K. & Tuominen, Esa K. & Nummela, Mari T. 2021. Monivammapotilaan tietokonetomografia – miten kuvaan? Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo16287>>. Viitattu 11.11.2023.

Laic, Rebeca Alejandra Gavrilă & Sloten, Jos Vander & Depreitere, Bart 2022. Traumatic brain injury in the elderly population: a 20-year experience in a tertiary neurosurgery center in Belgium. *Acta Neurochirurgica* (164): 1407–1419.

Lajunen, Atte 2021. Röntgentutkimusten oikeutusarvioinnin edellytysten toteutuminen. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen raportti. STUK-B 271. Helsinki. <<https://www.julkari.fi/handle/10024/140951>>. Viitattu 9.9.2023.

Livingston, David & Lavery, Robert & Passannante, Marian & Skurnick, Joan & Baker, Stephen & Facian, Timothy & Fry, Donald & Malangoni, Mark 2000. Emergency department discharge of patients with a negative cranial computed tomography scan after minimal head injury. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1421117/>>. Viitattu 19.10.2023.

Lounamaa, Anne & Pajala, Satu & Paljärvi, Tapio 2013. Teoksessa Kantorovitch, Julia (toim.). Teknologioiden mahdollisuudet iäkkäiden tapaturmien ehkäisyssä. Tampere: Juvenes Print. <<https://core.ac.uk/download/pdf/12385473.pdf#page=14>>. Viitattu 25.2.2023.

Mazonakis, Michalis & Damilakis, John 2016. Computed tomography: What and how does it measure. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0720048X16300754>>. Viitattu 17.10.2023

Nieminen, Miika 2017. Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät. Teoksessa Sequeiros, Roberto Blanco & Koskinen, Seppo K. & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo (toim.). *Kliininen Radiologia*.

Nieminen, Miika & Oikarinen, Heljä 2017. Säteilysuojelu ja optimointi. Teoksessa Sequeiros, Roberto Blanco & Koskinen, Seppo K. & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo (toim.). *Kliininen Radiologia*.

Pages, Pierre-Jean & Boncoeur-Martel, Marie-Paule & Dalmay, François & Salle, Henri & Caire, François & Mounayer, Charbel & Rouchaud, Aymeric 2019. Relevance of emergency head CT scan for fall in the elderly person.

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0150986118304255>>. Viitattu 7.9.2023

Pajala, Satu 2012. Iäkkäiden kaatumisen ehkäisy -opas. Tampere: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos.

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/79998/THL_Opas_16_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 5.3.2023.

Peeters, Wouter & van den Brande, Ruben & Polinder, Suzanne & Brazinova, Alexandra & Steyerberg, Ewout W. & Lingsma, Hester F. & Maas, Andrew I. R. 2015. Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochir (Wien)*. 14.8.2015.

Saarelma, Osmo 2022. Aivotärähdys ja pään vammat (aikuiset).

<<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00641>>. Viitattu 5.3.2023.

Saarenheimo, Marja & Pietilä, Minna & Tiihonen, Arto & Pohjolainen, Pertti & Maununaho, Sonja 2014. Teoksessa Saarenheimo, Marja (toim.). *Ikäpolvien taju*. E-kirja. Helsinki: Vanhustyön keskusliitto.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus?

<https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/7961/isbn_978-952-476-349-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 24.2.2023.

Sierzenski, Paul R. & Linton, Otha W. & Amis, Otha Jr. & Courtney, Mark & Larson, Paul A. & Mahesh, Mahadevappa & Novelline, Rodert A. & Frush, Donald P. & Mettler, Fred A. & Timins, Julie K. & Tenforde, Thomas S. & Boice, John D. & Brink, James A. & Bushberg, Jerrold T. & Schauer, David A. 2013. Applications of Justification and Optimization in Medical Imaging: Examples of Clinical Guidance for Computed Tomography Use in Emergency Medicine.

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064413013401>>. Viitattu 7.9.2023.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2020. Kansallinen ikäohjelma vuoteen 2030: Tavoitteena kyvykäs Suomi.

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162462/STM_2020_31_j.pdf?sequence=4>. Viitattu 18.9.2023.

Tarkiainen, Jeremias & Nadhum, Miia & Heikkilä, Annele & Rinta-Kiikka, Irina & Joutsen, Atte 2023. Radiation dose of the eye lens in CT examinations of the brain in clinical practice—the effect of radiographer training to optimise gantry tilt and scan length. *Radiation Protection Dosimetry* 199 (5), 391-398.

THL 2022. Iäkkäiden tapaturmat. <<https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/turvallisuuden-edistaminen/tapaturmien-ehkaisy/iakkaiden-tapaturmat>>. Viitattu 25.2.2023

Turchiaro, Michael L. & Solano, Joshua J. & Clayton, Lisa M. & Hughes, Patrick G. & Shih, Richard D. & Alter, Scott M. 2023. Computed tomography imaging of geriatric patients with uncertain head trauma. *The Journal of Emergency Medicine*. Elsevier 2023.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa.

<https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Viitattu 24.2.2023

Undén, Johan & Ingebrigsten, Tor & Romner, Bertil 2013. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate head injuries in adults: an evidence and consensus-based update. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23432764/>>. Viitattu 19.10.2023.

Numero	Tekijä(t), vuosi, maa, jossa tutkimus tehty	Otsikko	Tarkoitus	Päätulokset	Huomattavaa
1	Turchiaro, Michael L. & Solano, Joshua J. & Clayton, Lisa M. & Hughes, Patrick G. & Shih, Richard D. & Alter, Scott M. 2023, Yhdysvallat	Computed tomography imaging of geriatric patients with uncertain head trauma	Tarkoituksena on tutkia ikäihmisten päähän kohdistuneen iskun riskitekijöitä ja tuloksia tilanteessa, jossa päähän kohdistuneen vamman vakavuudesta ei ollut varmuutta.	Ikäihmisten epäselvissä pään vammoissa sisäisen verenvuodon mahdollisuus on kahdeksan kertaa pienempi, kuin selvissä vammoissa. TT-tutkimuksen tärkeyden merkitystä korostettiin.	
2	Dupuis, Jérémy & Forestier, Géraud & Samson Hossou Gbessemehlan, Antoine & Mounayer, Charbel & Magne, Julien & Rouchaud, Aymeric, 2022, Ranska	Revised indications for head CT in elderly patients with minor traumatic injuries: A retrospective analysis	Tarkoituksena on arvioida pään TT-tutkimuksen oikeutusta ikäihmisillä, joilla oli pieniä pään traumaattisia vammoja.	Ikäihmisten pienissä pään vammoissa systemaattinen TT-tutkimus voi olla merkityksetöntä. Päävamman vaikeusasteisiin perustuvat ohjesuosituks	

				kertovat milloin TT-tutkimus on tarpeellinen.	
3	Kannus, Pekka & Niemi, Seppo & Parkkari, Jari & Mattila, Ville & Sievänen, Harri. 2019, Suomi.	Fall-induced hospital-treated traumatic brain injuries among elderly Finns in 1970-2017	Tarkoituksena määrittää sairaalahoitoon joutuneiden yli 80-vuotiaiden määrä pään vamman seurauksena vuosina 1970–2017.	Päävamman takia sairaalahoitoon joutuneiden ikäihmisten määrä on kasvanut huomattavasti. Väestön ikääntyminen tulee jatkossakin nostamaan määrää.	Tutkimuksen potilasryhmä koostuu yli 80 vuotiaista.
4	Pages, Pierre-Jean & Boncoeur-Martel, Marie-Paule & Dalmay, François & Salle, Henri & Caire, François & Mounayer, Charbel & Rouchaud, Aymeric. 2019, Ranska.	Relevance of emergency head CT scan for fall in the elderly person	Tarkoitus arvioida päivystystilanteessa systemaattisesti tehtävien pään TT-tutkimusten merkitystä ikäihmisillä, jotka ovat kaatuneet sekä tunnistaa tekijät, jotka	Ainoastaan kaatumisen seurauksena tehtäviä pään TT-tutkimuksia ei pidetty merkityksellisinä. TT-tutkimuksessa havaittiin enemmän vammoja, mikäli	

			<p>todennäköisyydellä lisäävät vammojen esiintyvyyttä.</p>	<p>potilaalla oli esiintynyt tajunnan heikkenemistä, neurologiasia häiriöitä tai aiempi aivovamma. Trauman ja TT-kuvaukseen väliin jäänellä ajalla oli myös merkitystä vammojen löydettävyyden kannalta. Miessukupuolella havaittiin myös naisia useammin vammoja.</p>	
5	<p>Dams-O'Connor, Kristen & Gibbons, Laura E. & Landau, Alexandra & Larson, Eric B. & Crane, Paul K., 2016. Yhdysvallat.</p>	<p>Health problems precede traumatic brain injury in older adults</p>	<p>Tarkoituksena arvioida sitä, liittyykö aivovamman riski tiettyihin sairauksiin tai johonkin toimintakykyä</p>	<p>Potilailla, joilla oli masennusta ja haasteita kotona selviämässä tai aivoverenkierronhäiriöitä oli suurempi riski</p>	

			heikentäviin seikkoihin. Tutkimus toteutettiin yli 65-vuotiaalle potilasjoukolla, jolla ei aikaisemmin ollut todettu aivovammaa.	saada aivovamma. Näillä potilailla esiintyi usein myös tajuttomuutta vamman seurauksena.	
6	Laic, Rebeca Alejandra Gavrila & Sloten, Jos Vander & Depreitere, Bart. 2022, Belgia.	Traumatic brain injury in the elderly population: a 20-year experience in a tertiary neurosurgery center in Belgium	Tarkoituksena selvittää 20 vuoden ajalta ikäihmisten loukkaantumisten syitä ja vakavuutta, kliinistä hoitoa ja hoidon tuloksia aivovammapotilailla sekä kehittää niitä tulevaisuutta varten.	20 vuoden aikana hoitoon hakeutuminen ja sairaalakäynnit kasvoivat pienemmissä vammoissa. Aivovammapotilaat, jotka päätyivät osastohoitoon, kasvoivat 20 vuoden aikana.	
7	Al Omran, Bedoor & Patil, Jayaditya Devpal & Anala, Alekya & Menezes, Prianna &	Prevalence of Computed Tomography Overuse for Mild Head Injury in Adults	Tarkoituksena tutkia aikuisten pään TT-kuvauksen liiallista	Aikuisten pään TT-kuvauksesta 22.6 % oli tehty turhaan.	Tutkimuksissa oli tutkittu yleisesti aikuisia, eikä

	Ah-med, Noora & Cheffi, Iman & Alghanem, Salah. 2023, Bahrain.		käyttöä pienissä päävammoissa.		pelkääntään ikäihmisiä.
8	Coffeng, Sophie M. & Foks, Kelly A. & van de Brand, Crispijn L. & Jellema, Korné & Dip-pel, Diederik W. J. & Jacobs, Bram. & van der Naalt, Joukje. 2023, Alankomaat.	Evaluation of Clinical Characteristics and CT Decision Rules in Elderly Patients with Minor Head Injury: A Prospective Multicenter Cohort Study.	Tarkoituksena vertailla ikäihmisten ja nuoremman väestön pienen päävamman kliinisiä eroja TT-kuvauksen kannalta.	Tutkimus suosittelee ikäihmisille tehtäväksi pään TT-kuvauksen, vaikka kyseessä on vain pieni pään vamma.	