



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Mika Koskinen
Viivi Kuosmanen

Aivoinfarktin epäily ja hoito ensihoidossa

Itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoitajaopiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoito

Opinnäytetyö

7.11.2018

Tekijät	Mika Koskinen Viivi Kuosmanen
Otsikko	Aivoinfarktin epäily ja hoito ensihoidossa: Itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoitajaopiskelijoille
Sivumäärä Aika	33 sivua + 2 liitettä 7.11.2018
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaajat	Lehtori Iira Lankinen Lehtori Pasi Miettinen
<p>Aivoinfarktin epäileminen ja oireiden tunnistaminen ensihoidossa ovat tärkeitä potilaan nopean hoidon aloituksen kannalta. Aivoinfarktipotilaat hoidetaan joko liuotushoidolla, mekaanisella trombektomialla tai konservatiivisesti. Liuotushoitoon soveltuvan potilaan tunnistaminen ja nopea kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan ovat ensihoidon prioriteetteja.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata aivoinfarktin epäilyä, aivoinfarktipotilaan hoitoa ensihoidossa ja sairaalassa toteutettavia hoitomuotoja. Tarkoituksena on myös kehittää aivoinfarktipotilaan hoitotyön osaamista tukeva itseopiskelumateriaali ensihoitajaopiskelijoille. Tavoitteena tässä opinnäytetyössä on kehittää ensihoidon opiskelijoiden osaamista aivoinfarktin epäilemisessä ja hoidossa.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu kahdessa osassa. Ensimmäisessä osassa on tehty kirjallisuuskatsaus aiheesta löytyvään tutkimustietoon. Kirjallisuuskatsaus käsittelee aivojen rakennetta ja toimintaa, aivoinfarktin epäilyä ensihoidossa ja aivoinfarktipotilaan hoitoa. Toisessa osassa on kehitetty itseopiskelumateriaalia Moodle-ympäristöön yhdessä ensihoidon tutkinto-ohjelman kanssa.</p> <p>Opinnäytetyön tuotoksena on Moodle-alustalle kehitetty itseopiskelumateriaali, johon sisältyy itseopiskeltavaa materiaalia ja testi, jolla opiskelijat voivat testata omaa osaamistaan.</p> <p>Jatkossa toivoisimme tutkimusta aivoinfarktipotilaan hoitoonpääsyä nopeuttavista teki- jöistä. Jatkokehittämisessä voitaisiin huomioida kohteeseen ennakoon soittamisen merkitys ensihoidon nopeudelle kohteessa.</p>	
Avainsanat	Aivoinfarkti, ensihoito, liuotushoito, itseopiskelumateriaali

Authors Title	Mika Koskinen, Viivi Kuosmanen Suspecting and Treating Stroke in Emergency Care Services: Developing Learning Material for Emergency Care Students
Number of Pages Date	33 pages + 2 appendices 7 November 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation option	Emergency Care
Instructors	Iira Lankinen, Senior Lecturer Pasi Miettinen, Senior Lecturer
<p>Suspecting a stroke and recognising the symptoms of a stroke in Emergency Care Services are vital for the rapid start of patient's treatment. Stroke patients are either treated with thrombolysis, by mechanical thrombectomy or conservatively. Recognition of a patient, who is qualified for thrombolysis and transferring them as fast as possible to the final place of treatment, are priorities in the Emergency Care Services.</p> <p>The purpose of this final project is to describe suspecting a stroke, treating the stroke patient in the Emergency Care Services and the treatments provided in a hospital. The purpose is also to develop a learning material for Emergency Care students.</p> <p>The aim of this final project is to improve professional skills and knowledge of Emergency Care students in the area of suspecting and treating a stroke.</p> <p>This final project is a functional final project. It has been implemented in two parts. During the first part a literature review has been made using research articles that cover the topic. The written part of the project addresses functions and structure of the brain, suspecting a stroke and treating it. The second part of the project is study materials that have been developed on the Moodle- learning environment in co-operation with the degree of Emergency Care Nursing.</p> <p>The result of this final project is the study material made for the Moodle- learning environment. The material includes self-study materials and a test, that Emergency Care students can use to test their skills and knowledge of suspecting and treating a stroke.</p> <p>In future final projects, it would be beneficial to study which factors can affect the timely treatment of a suspected stroke patient. It would also be beneficial to further study how calling the on-scene in advance could speed up transportation and starting the treatment of a suspected stroke patient.</p>	
Keywords	Stroke, emergency care services, thrombolysis, self-study material,

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Aivojen rakenne ja toiminta	2
2.1	Aivojen tehtävät	3
2.2	Aivojen verenkierto	4
2.3	Aivoinfarktin fysiologia	6
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	8
4	Opinnäytetyön toteutus	8
4.1	Kirjallisuuskatsaus	8
4.2	Opiskelumateriaalin kehittäminen	9
5	Aivoinfarktin epäily ja oireiden tunnistaminen	9
5.1	Aivoinfarktin oireet	9
5.2	Aivoinfarktin erotusdiagnostiikka	10
5.3	Aivoinfarktiepäilypotilaan tutkiminen	13
5.4	Diagnostiset työkalut	13
6	Aivoinfarktipotilaan hoito ensihoidossa ja sairaalassa	15
6.1	Aivoinfarktipotilaan hoitopolku Suomessa	16
6.2	Hoito ensihoidossa	16
6.3	Ensihoidon toiminta aivoverenkiertohäiriö-tehtävällä	17
6.4	Raportointi päivystyspoliklinikalle	19
6.5	Hoito sairaalassa	19
6.5.1	Liuotushoito	20
6.5.2	Trombektomia	21
7	Itseopiskelumateriaalin kehittäminen	23
7.1	Kehittämisen prosessin kuvaus	24
8	Eettisyys ja luotettavuus	26
9	Johtopäätökset ja pohdinta	27
	Lähteet	29
	Liitteet	
	Liite 1. Tiedonhaku	

Liite 2. Glasgow Coma Score

Taulukko 1. Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä

ABC-arvio	Peruselintoimintojen arvio: A = Airway, hengitystie B = Breathing, hengitys C = Circulation, verenkierto. Arvioidaan hengitysteiden avoimuus, ventilaation- ja verenkierron riittävyys, eli pystyykö potilas hengittämään ja tuntuuko rannesyke. (Alanen ym. 2017: 24)
ABCDE-protokolla	Potilaan tarkennettu systemaattinen arvio: A = Airway, hengitystie B = Breathing, hengitys C = Circulation, verenkierto D = Disability, tajunta E = Exposure (examination and environment), paljastaminen (tarkennettu tutkimus ja ympäristön havainnointi). Tarkennetussa arviossa suoritetaan asianmukaiset mitaukset ja haastattelu. (Alanen ym. 2017: 24)
ACA	Etummainen aivovaltimo (Pienimäki ym. 2013:1175.)
Aivohalvaus	Tukkeutunut aivovaltimo tai aivoverenvuoto (Atula 2017).
Aivoinfarkti	Äkillisesti tukkeutunut aivovaltimo, joka jää ilman verenkiertoa ja happea (Atula 2017).
aivoverenkiertohäiriö	Aivoverenkierron tilapäinen, ohimenevä häiriö, pysyviä vaurioita aiheuttava aivoinfarkti tai aivoverenvuoto (Aivoinfarkti ja TIA Käypä hoito- suositus 2016).
Aksoni	Hermosolun viejähaarake (Solunetti 2006).
Ateroskleroosi, Valtimotauti	Tauti, jossa verta kuljettavat valtimot ahtautuvat ja veren kulku suonessa häiriintyy (Mustajoki 2016).
BA	Kallonpohjavaltimo (Pienimäki ym. 2013:1175).
Depolarisaatio	Solukalvon läpäisevyys lisääntyy ja kalvojännite muuttuu positiiviseksi (Sand ym. 2015: 72-74).

Embolia	Veritulppien esiintyminen, verisuonen tai suonien tulppaantuminen (Duodecim terveyskirjasto 2017).
Ennakkoilmoitus	Raportti jatkohoitopaikkaan tapahtumatiedoista, potilaan tilasta, hoitotoimenpiteistä ja niiden vasteista sekä arvioitu saapumisaika (Castrén ym. 2014: 53).
Ensihoitaja	Terveystieteiden ammattihenkilö, jolla on ensihoitoon suuntautuva koulutus (Sosiaali- ja terveysministeriö 2017).
Ensihoito	Sairaalan ulkopuolella tapahtuvaa äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoidontarpeen arviointia, hoitoa ja tarvittaessa jatkohoitopaikkaan kuljettamista (Sosiaali- ja terveysministeriö 2017).
FAST (face arm speech time)	Aivohalvauksen varhaistunnistukseen käytettävä seulontatesti (Lindsberg ym. 2014).
Fibrinogeeni	Veriplasman valkuaisaine (Lääketieteen sanasto 2018).
GCS	Glasgow Coma Score, Glasgow'n kooma-asteikko. Tajunnanhäiriön mittari. Arvioidaan silmien avaaminen, puhevaste ja liikevaste. (Kuisma ym. 2017: 152-154) Katso liite 2.
Glutamaatti	Hermoston välittäjäaine (Lindsberg ym. 2002: 2531-36).
ICA	Sisempi kaulavaltimo (Pienimäki ym. 2013:1175).
ISBAR (identify situation background assessment recommendation)	Ensihoidossa käytettävä raportointi menetelmä (Castrén ym. 2014: 45).
Iskemia	Paikallinen kudoksen hapenpuute tai verenpuute (Lääketieteen sanasto 2017).
IV-tPA	Laskimonsisäinen liuotushoito (Pienimäki ym. 2013:1175).
Keskushermosto	Elimistön säätelyjärjestelmä, joka koostuu aivoista ja selkäytimestä (Nienstedt & Kallio 2012: 111).

Kollateraalikierto	Rinnakkaisverenkierto (Lindsberg ym. 2002: 2531).
Likvor	Aivo-selkäydinneste (Nienstedt & Kallio 2012: 115).
Liutushoito	Aivoinfarktin hoitomuoto, jonka tavoitteena on palauttaa verenkierto vaurioituneelle alueelle (Tampereen yliopistollinen sairaala 2012).
MCA	Keskimmäinen aivovaltimo (Pienimäki ym. 2013:1175).
MT	Mekaaninen Trombektomia, eli trombin mekaaninen poistaminen (Pienimäki ym. 2013:1175).
PCA	Takimmainen aivovaltimo (Pienimäki ym. 2013:1175).
Penumbra	Puolivarjo, infarktin ydintä ympäröivä kudos (Pienimäki ym. 2013: 1173).
Perforantit	Kallonpohjavaltimon keskiosasta aivorunkoon lähtevät valtimot (Pienimäki ym. 2013:1173).
Perustason ensihoidon yksikkö	Ensihoidon yksikkö, jossa ainakin toisen ensihoitajan tulee olla terveydenhuollon ammattihenkilö, jolla on ensihoitoon suuntautunut koulutus, ja toisen terveydenhuollon ammattihenkilö, tai pelastajatutkinnon tai sitä vastaavan tutkinnon suorittanut henkilö (Sosiaali- ja terveysministeriö 2017).
Rekanalisaatio	Tukkiutuneen aivovaltimon avaaminen (Pienimäki ym. 2013:1173).
Reperfuusio	Kudoksen verenkierron palauttaminen (Pienimäki ym. 2013:1173).
TIA- kohtaus (Transient Ischemic attack)	Ohimenevä aivoverenkiertohäiriö, jonka oireet kestävät enintään 24 tuntia (Atula 2015).

Trombi	Pienehkö tai keskisuuri aivovaltimon veritulppa (Pienimäki ym. 2013:1173).
Vasodilaatio	Verisuonten laajeneminen (MESH- sanasto 2016).

1 Johdanto

Aivohalvauksen saa Suomessa keskimäärin 24 000 henkilöä vuodessa. Aivohalvauksella tarkoitetaan joko valtimon tukkeutumaa tai vuotoa. Yleisin aivohalvauksen syy on aivovaltimon tukkiva veritulppa. Valtimon tukkeutuessa sen suonittaman aivoalueen verenkierto estyy ja alueelle syntyy kuolio, eli aivoinfarkti. (Atula 2017.)

Vuoden 2009 alussa aivoinfarktin esiintyvyydeksi arvioitiin 82 000 henkilöä, eli n. 1,5 % väestöstä. Vuonna 2013 aivoinfarktien osuus kaikista aivoverenkierronhäiriötapahtumista oli 79%. Aivoinfarkteihin kuoli 2 686 potilasta vuoden 2013 aikana. Maailmanlaajuisesti aivoinfarktien osuus kaikista kuolemista on n. 12 %, ja aivoinfarktit ovat neljänneksi yleisin kuolinsyy. (Aivoinfarkti ja TIA Käypä hoito- suositus 2016.)

Aivoinfarktin epäilemisessä ja sen oireiden tunnistamisessa jokainen minuutti on tärkeä. Liutushoidon pikainen aloittaminen vähentää aivoinfarktin jälkeistä sairastavuutta ja kuolleisuutta. Jo minuutin viive potilaan hoitoon pääsyssä lyhentää elämää keskimäärin 1.8 päivän verran. Oireiden tunnistaminen on haastavaa. Keskimäärin yksi neljästä aivoinfarktin saaneesta potilaasta saapuu sairaalaan riittävän ajoissa saadakseen liutushoitoa. Tietoisuuden lisääminen ja ensihoitajien koulutus vähentävät hoitoviiveitä. Amerikkalaisen tutkimuksen mukaan ensihoitajat osasivat epäillä kohtaamistaan 399 aivohalvauksesta 57.6%, joista 67.2% oli aivoinfarkteja. Ensihoitajat tekivät ennakoilmoituksen jatkohoitopaikkaan 40.4% epäilemistään aivohalvauksista. (Abboud ym. 2016.)

Ensihoitajien tiedon puute koskien aivohalvauksen merkkejä ja oireita voi vaikeuttaa aivohalvauksen oireiden tunnistamista ja aivohalvauksen epäilyä. Amerikassa tehdyn kyselytutkimuksen mukaan ensihoitajat eivät olleet tietoisia aivohalvauspotilaiden liutushoidon aloittamisen kiireellisyydestä, eivätkä siksi priorisoineet aivohalvauspotilaita kiireellistä hoitoa tarvitseviksi potilaiksi. (Eissa ym. 2011.) Potilaat, joilla oli joko hitaasti etenevä tai nopeasti etenevä iskeeminen aivohalvaus, ja jotka eivät saaneet liutushoitoa eivät päässeet optimaalisiin hoitotuloksiin (Romano ym. 2016). Jos ensihoitajilla ei ole käytössään selkeitä protokollia tai tietotaitoa epäillä liutushoitoon soveltuva potilas, tulee ensihoitajista este potilaan liutushoitoon pääsulle. Virheenä voi olla liian pitkä aikaviive hoidon aloittamisen mielekkyyden kannalta tai potilaan kuljettaminen jatkohoitopaikkaan, jossa ei ole liutushoito mahdollisuutta. (Eissa ym. 2011.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata aivoinfarktin epäilyä, aivoinfarktipotilaan hoitoa ensihoidossa ja sairaalassa toteutettavia hoitomuotoja. Tarkoituksena myös kehittää aivoinfarktipotilaan hoitotyön osaamista tukeva itseopiskelumateriaali ensihoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on kehittää ensihoidon opiskelijoiden osaamista aivoinfarktin epäilemisessä ja hoidossa, ja lisätä tietoisuutta sairaalassa tapahtuvista hoitomuodoista. Opinnäytetyö toteutetaan kahdessa osassa. Ensimmäisessä osassa on tehty kirjallisuuskatsaus aiheesta löytyvään tutkimustietoon. Toisessa osassa on kehitetty itseopiskelumateriaalia Moodle-ympäristöön yhdessä ensihoidon tutkinto-ohjelman kanssa. Opinnäytetyön tilaaja on Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelma. Tässä opinnäytetyössä käsitellään aivojen rakennetta ja toimintaa, aivoinfarktin epäilyä ensihoidossa, aivoinfarktipotilaan hoitoa. Aivoinfarktipotilas tässä opinnäytetyössä tarkoittaa potilasta, jolla on aivoinfarkti ja joka voisi hyötyä joko liuotushoidosta tai muusta hoitomuodosta.

Opinnäytetyö rakentuu niin, että ensimmäiset kappaleet käsittelevät aivojen rakennetta ja toimintaa. Tämän jälkeen käsitellään opinnäytetyön tarkoitusta ja tavoitetta sekä työn toteutusta. Seuraavat luvut ovat opinnäytetyön aiheen keskiössä ja kuvaavat aivoinfarktin epäilemistä ja hoitoa. Viimeisissä luvuissa kuvataan itseopiskelumateriaalin kehittämistä, työn eettisyyttä ja luotettavuutta ja pohdinnassa tarkastellaan koko työtä.

2 Aivojen rakenne ja toiminta

Aivot ovat osa keskushermostoa yhdessä selkäytimen kanssa. Isoaivot muodostavat suurimman osan keskushermostosta, ja ne vastaanottavat, muokkaavat sekä varastoi-
vat aistimaansa tietoa. Niissä on kaksi erillistä aivopuoliskoa, eli hemisfääriä. Aivopuoliskot ovat yhteydessä toisiinsa, ja suurin osa niitä yhdistävistä aksoneista sijaitsee aivokurkiaisessa. Valtaosa ihmisen hermosoluista sijaitsee isoavokuorella, joka on poimutunutta ja jakautuu useisiin lohkoihin. (Nienstedt & Kallio 2012: 107, Sand ym. 2015: 123-131.) Iso- ja pikkuaivojen pinnalla sijaitsevassa aivokuoressa on soomia ja synapseja tiheästi. Syvemmällä aivoissa soomien ja synapsien muodostelmaa kutsutaan tumakkeiksi. Tumakkeet ja aivokuori muodostavat aivojen harmaan alueen ja loppu aivokudos on hermosyistä muodostunutta valkeaa ainetta. Valkean aineen myeliinitupelliset aksonit liittävät harmaan alueen eri alueet toisiinsa. (Sand ym. 2015:124.)

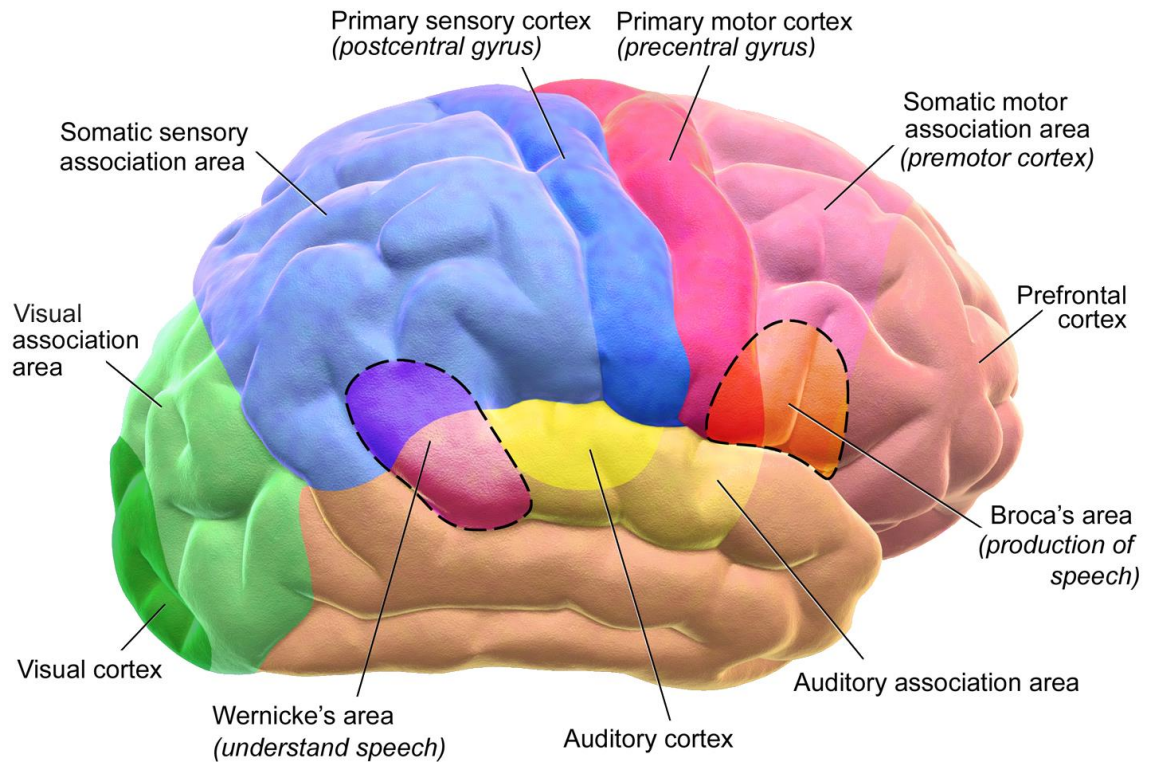
Aivot rakentuvat pikkuaivoista, väliaivoista ja isoista aivoista sekä aivorungosta, joka yhdistää selkäytimen aivoihin. Aivorungon osia ovat ydinjatke, aivosilta ja keskiaivot. Aivoverkosto on toisiinsa liittyneiden hermosolujen verkko, joka ulottuu aivorungon läpi ja yhdistyy aksoneilla isoavokuoreen. Aivoissa sijaitsevat väliaivot, jotka koostuvat kolmesta aivokammioista ympäröivästä etuaivojen osasta. Niiden sivuseinämiä kutsutaan talamuksiksi ja pohjaa hypotalamukseksi. Hypotalamus yhdistää hermoston ja umpieritysjärjestelmän ja toimii autonomisen hermoston ylimpänä säätelykeskuksena. Aivolisäke sijaitsee hypotalamuksen alla ja se säätelee umpirauhasten toimintaa. Väliaivojen katon takaosassa sijaitsee käpylisäke, joka on umpirauhanen (Sand ym. 2015: 124-131.)

Aivoja ja selkäydintä ympäröi ja suojelee kolme kalvoa, jotka ovat nimeltään kovakalvo, lukinkalvo ja pehmeäkalvo. Lukinkalvon ja pehmeäkalvon välissä kiertää likvor, eli aivo-selkäydinneste, joka suojaa keskushermostoa tärahdyksiltä. Likvoria muodostuu jatkuvasti hiussuonten verestä ja poistuu laskimoihin lukinkalvononteloista. (Nienstedt & Kallio 2012: 115.)

2.1 Aivojen tehtävät

Aivopuoliskot ottavat viestejä vastaan risteävien hermoratojen avulla niin että vasen aivopuolisko on yhteydessä kehon oikeaan puoleen, kun taas oikea aivopuolisko vasempaan puoleen kehoa. Aivojen isoavokuori vastaa pääosin aistihavainnoista ja se jakautuu näkö-, kuulo-, somatosensoriseen-, ja motoriseen alueeseen ja se vastaa erilaisista älyllisistä toiminnoista, aistihavainnoista, sekä liikkeiden tahdonalaisesta säätelystä. Ydinjatkeen tumakkeet säätelevät mm. sydämen minuuttitilavuutta, verenpainetta ja sen jakautumista, hengitysliikkeitä ja ruoansulatustoimintoja. Aivorungossa sijaitsevat hermoradat yhdistävät aivoalueita toisiinsa. Aivorungossa sijaitsevat keskukset säätelevät hengitystä, ruumiinlämpöä, nälän- ja janon tunnetta, sekä vireystilaa. Pikkuaivot vertailevat aiottuja ja toteutuneita liikkeitä ja vastaanottavat tietoa aiotusta liikkeestä, jonka jälkeen ne lähettävät korjaavia signaaleja isoavokuorelle. (Sand ym. 2015: 123-131, Nienstedt & Kallio 2012:107-117.)

Kuvio 1. Aivojen osa-alueet ("Medical gallery of Blausen Medical 2014". WikiJournal of Medicine 1;(2).)



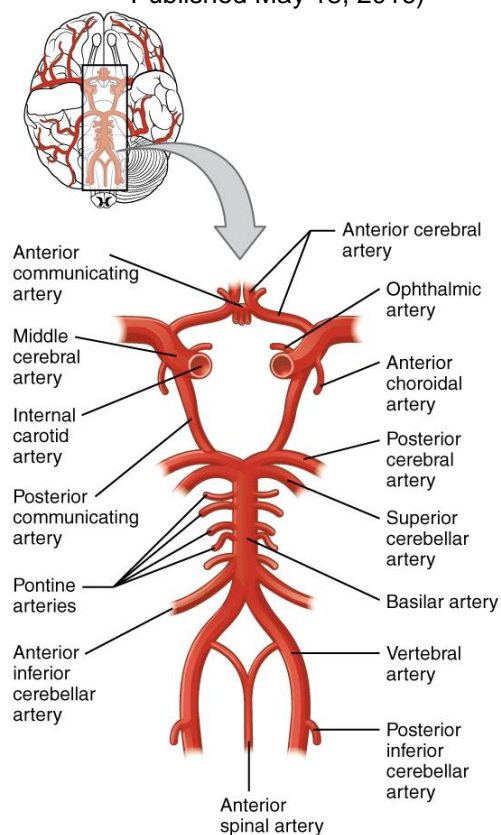
2.2 Aivojen verenkierto

Aikuisella aivoihin virtaa n. 750 ml verta minuutissa, eli n. 15 % sydämen minuuttitilavuudesta. Aivosolut ovat riippuvaisia hapestasta minkä vuoksi aivoverenkierron pysyminen staabiilina on tärkeää. Aivoilla onkin tehokas itsesäätelyjärjestelmä, jonka avulla aivojen verenkierto säilyy korkealla tasolla, kunnes valtimoiden keskipaine on laskenut noin 60 mmHg suuruiseksi. Aivojen verenkierto ja kiertävän veren määrä pysyy melko tasaisena riippumatta aivotoinnin aktiivisuudesta. Veri-aivoeste suojaa aivojen hermosoluja veren koostumuksen vaihtelun haitoilta. (Sand ym. 2015: 310-11.) Aivoverenkierron verisuksen säätely tapahtuu suurimmaksi osaksi pienissä arterioissa ja arterioleissa. Aivot käyttävät 60% energiastaan elektrofysiologiseen toimintaan ja 40 % homeostaasin ylläpitoon. Harmaa aine käyttää yli nelinkertaisen osuuden hapestasta verrattuna valkeaan aineeseen. Typpioksidi toimii välittäjäaineena aiheuttaen verisuoniston laajanemisen. (Tarkkanen 2002: 419.)

Molemmissa aivopuoliskoissa on etummainen, keskimmäinen ja takimmainen aivovaltimo. Etumainen ja keskimmäinen aivovaltimo haarautuvat sisemmästä kaulavaltimosta

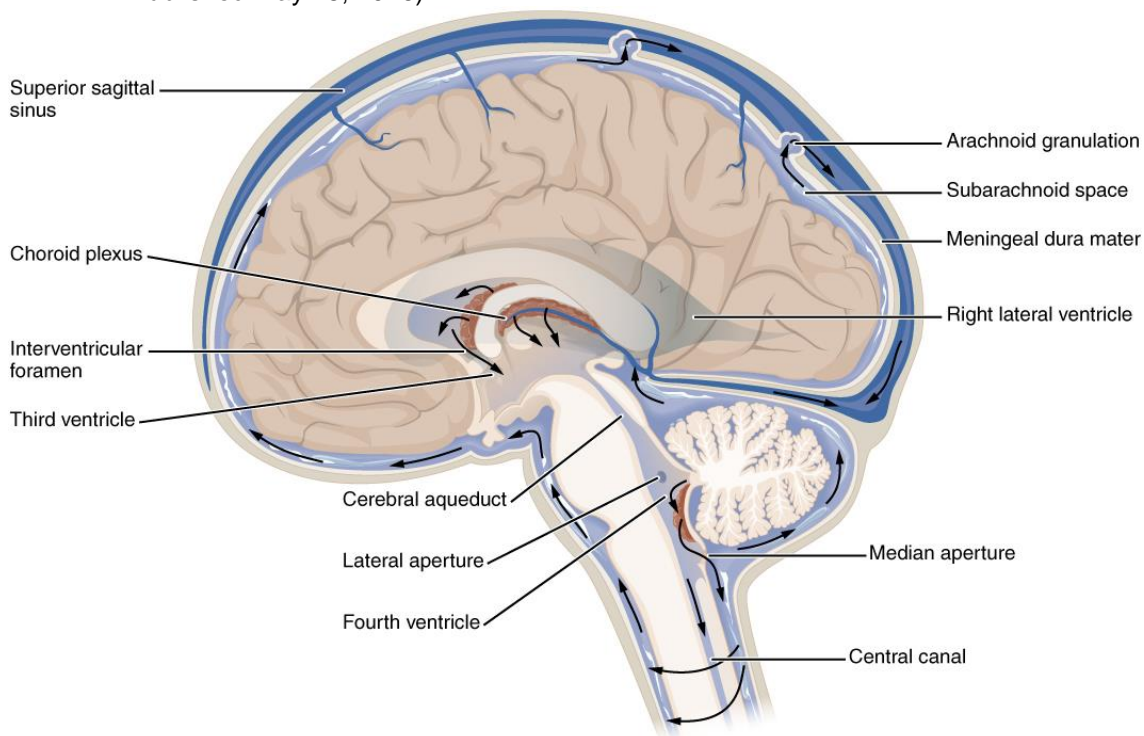
ja takimmainen aivovaltimo kallonpohjavaltimosta, joka muodostuu molempien puolten nikamavaltimoiden yhtyessä. Kallonpohjavaltimo vastaa yhdessä nikamavaltimoiden kanssa aivorungon ja pikkuaivojen verihuollosta. Etummainen aivovaltimo vastaa isoaivojen etuosan, sekä aivopuoliskojen välistä keskilinjaa ympäröivien alueiden verihuollosta. Keskimäinen aivovaltimo vie verta isoivokuoren sivuosiin ja takimmainen aivovaltimo takaraivolohkoon. Sisemmät kaulavaltimot muodostavat aivojen valtimokehän (Circulus Willisi) yhdessä kallonpohjavaltimon kanssa. (Sand ym. 2015: 133.)

Kuvio 2. Aivojen valtimokehä (Circulus Willisi, the Textbook
OpenStax Anatomy and Physiology
Published May 18, 2016)



Aivojen laskimoveri poistuu aivoista sisempien kaulalaskimoiden kautta yläonttolaskimoon ja sieltä sydämeen. Poistuminen tapahtuu niin että laskimoveri keräätyy aluksi kovakalvon onteloissa sijaitseviin veriviemäriin. Suurin veriviemäri sijaitsee isoivopuoliskojen välissä ja se on kovakalvon muodostama poimu, jota kutsutaan aivosirpiksi. (Sand ym. 2015: 133.)

Kuvio 3. Aivojen verenkierto (the Textbook
OpenStax Anatomy and Physiology
Published May 18, 2016)



2.3 Aivoinfarktin fysiologia

Henkilön saadessa aivoinfarktin ei ole aikaa hukattavaksi. Aivojen peruuttamaton kudostuho alkaa jo ensimmäisen puolen tunnin sisällä aivoinfarktin alkamisesta. Iskemian kesto ja hoitotoimet vaikuttavat lopullisen kudostuhoon laajuuteen. Potilaan kiireellinen hoitoon pääsy onkin priorisoitava, epäiltiin sitten TIA- kohtausta, aivoinfarktia tai aivoverenvuotoa. Tukoksen paikka, kollateraalikierron vahvuus, suonien laajuus ja potilaan muut sairaudet vaikuttavat lopullisen kudostuhoon määrään. Aivoverenkierron heikentyessä 12ml/100g/min alkaa peruuttamatonta tuhoutumista tapahtua perforanttien suonittamien tyvitumakkeiden alueilla. Solukuolemaan vaikuttavat energiametabolian pysähtyminen, ionipumppujen, kalvopotentiaalien ja soluhomeostaasin ylläpidon loppuminen. Vaikeassa iskemiassa syntynyt nekroosialue suurenee iskemian laajuuden mukaan. Aivojen verenkierron palauttaminen tulisi pyrkiä mahdollistamaan niin pian kuin mahdollista, jotta kudostuho ei leviäisi. (Lindsberg ym. 2002: 2531-36.)

Iskemia alueen syvimmän ytimen kudostuhoa ei pystytä estämään ilman suonien rekanalisaatiota. Onkin kyse ympäröivän aivokudoksen ja aivotointojen tuhoutumisen estämisestä. Onnistuneella trombolyyysillä voidaan pelastaa mittava alue. Trombolyyysin vaikuttavuus perustuu perfuusion korjaamiseen. (Lindsberg ym. 2002: 2531-36.)

Infarkti alueen ympärille muodostuu ns. puolivarjo eli penumbra, joka on infarktin ydintä ympäröivä hieman iskeeminen kudos. Tämä puolivarjo tulisi pyrkiä pelastamaan mahdollisimman nopealla perfuusion palauttamisella. Aivovaltimoiden ja aivojen valtimokohan (Circulus Willisi), sekä piaalisten valtimoyhteyksien välillä on kollateraalisia yhteyksiä. Henkilön kollateraalkierron vahvuudesta riippuen pelastettavan puolivarjon laajuus voi vaihdella, sekä myös aika, joka on käytettävissä sen pelastamiseen. Heikko kollateraalkierto voi johtaa laajaan ja nopeasti tapahtuvaan kudostuhoon. Keskimmäisen aivovaltimon piaaliset kollateraali yhteydet etummaiseen- ja takimmaiseen aivovaltimeen voivat mahdollistaa suonitusalueen pelastamisen jopa optimaalisen aikaikkunan jälkeen. Kallonpohjavaltimon aivorunko infarktin nopean kehittymisen vuoksi kuolleisuus on korkea (n. 90%). Tämä johtuu osittain siitä, että kallonpohjavaltimon keskiosasta aivorunkoon lähtevillä valtimoilla, eli perfoanteilla ei ole kollateraaleja. (Pienimäki ym. 2013: 1173.)

Sekundaarista kudostuhoa edistävät erilaiset solu- ja kudostason prosessit. Yksi niistä on eksitotoksinen neuronituho. Sen aikana iskeemiset neuronit depolarisoituvat tuottamalla anaerobisesti energiaa glukoosista, jolloin vapautuu laktaattia ja hermoston välittäjä ainetta glutamaattia. Glutamaatti välittää neuronimembraaniaktivaatiota synapsien välityksellä ja näin lisää solukuolemaa metabolisen mekanismin avulla. Glutamaatin sitoutumisprosessin tuloksena solun sisälle pääsee kalsiumia ja natriumia, jotka aiheuttavat biokemiallisia tapahtumia johtaen solukuolemaan. (Lindsberg ym. 2002: 2531-36.)

Iskeemisen ytimen reunavyöhykkeillä on todettavissa reperfuusiovaurioita. Näiden vaurioiden aikana perfuusion palautuminen aiheuttaa lisää kudostuhoa, sillä verihiutaleet, valkosolut ja fibrinogeeni ovat yhteydessä muuntuneen endoteelikudoksen kanssa lisäten tulehdusreaktiota soluinfiltraation ja tulehduksen välittäjäaineiden välityksellä. Verisuonten läpäisevyyden kasvu johtaa kudosturvotuksen pahenemiseen. Kapillaarikierron huonontuessa neutrofiilit vapauttavat proteolyyttisiä entsyymejä, vapaita radikaaleja sekä inflammatorisia eikosanoideja. Solukalvojen hajoaminen lisääntyy membraanilipidien hapettumisen vuoksi. Vapaita radikaaleja syntyy sekä endotyylien että leukosyyttien interaktiossa ja myös hermokudoksessa. Hermokudoksessa syntyy vapaita radikaaleja typpioksidin muodostuessa. (Lindsberg ym. 2002: 2531-36.)

Verenpaine kohoaa valtaosalla aivoinfarktipotilaista sillä se on suoja mekanismi, joka pyrkii lisäämään aivojen perfuusiopainetta ja ylläpitämään kollateraalikiertoa. Veren glukoosi pitoisuus on usein myös koholla akuuttivaiheessa. (Lindsberg ym. 2002: 2531-36.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata aivoinfarktin epäilyä, aivoinfarktipotilaan hoitoa ensihoidossa ja sairaalassa toteutettavia hoitomuotoja. Tarkoituksena myös kehittää aivoinfarktipotilaan hoitotyön osaamista tukeva itseopiskelumateriaali ensihoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on kehittää ensihoidon opiskelijoiden osaamista aivoinfarktin epäilemisessä ja hoidossa, ja lisätä tietoisuutta sairaalassa tapahtuvista hoitomuodoista.

Opinnäytetyössä haemme vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mistä oireista voi epäillä aivoinfarktia?
2. Miten aivoinfarktipotilasta hoidetaan ensihoidossa?
3. Miten aivoinfarktipotilasta hoidetaan sairaalassa?
4. Millainen itseopiskelumateriaali tukee ensihoitajaopiskelijoiden oppimista?

4 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin kahdessa osassa. Ensimmäisen osan aikana tehtiin kirjallisuuskatsaus aiheesta löytyvään tutkimustietoon. Tutkimustiedon pohjalta muodostettiin kuvaus aivoinfarktin epäilemisestä, potilaan tutkimisesta ja aivoinfarktipotilaan hoitamisesta ensihoidossa ja sairaalassa toteutettavista hoitomuodoista. Toisessa vaiheessa kehitettiin perustason ensihoidon opintojaksoa opiskeleville ensihoitajaopiskelijoille itseopiskelumateriaalia. Itseopiskelumateriaali on kehitetty Moodle-alustalle. Kehittämismenetelmänä käytettiin yhteiskehittelyä työn tilaajan kanssa. Työ kehitettiin vastavuorossa vuorovaikutussuhteessa, jossa molemmat osapuolet, tuotoksen tekijät ja asiakas pystyivät vaikuttamaan lopullisen tuotoksen ottamaan muotoon (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2018).

4.1 Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyössä tehtiin ensin kirjallisuuskatsaus aiheesta löytyvään tutkimustietoon. Tietoa etsittiin useasta eri terveystieteen tietokannasta. Tietoa etsittiin sekä kotimaisista, että kansainvälisistä tietokannoista, joita ovat Medic, Terveystietä, Cinahl ja Pubmed.

Tiedon hankinnassa hyödynnettiin MOT- sanastoa ja MESH asiasanoja. Tietoa haettiin myös englanninkielisistä tutkimusartikkeleista. Tiedon keruussa käytettiin hyväksi myös aihetta käsitteleviä oppikirjoja, asiantuntija-artikkeleita ja aiheesta tehtyjä väitöskirjoja. Tietoa haettiin useilla eri hakusanayhdistelmillä eri tietokannoista. Aineisto valittiin tutkimuskysymysten perusteella. Joitakin artikkeleita ei voitu hyödyntää työssä, sillä niistä oli saatavilla vain abstraktit. Tiedonhaku tuotti osumia yhteensä 1 138 kappaletta, joista tutkimuskysymyksiimme vastasi 53 artikkelia. Tiedonhaun tarkempi kuvaus (Liite 1) löytyy opinnäytetyön lopusta.

Aineiston analyysi toteutettiin kvalitatiivisesti induktiivisella sisällönanalyysillä, eli aineisto analysoitiin luokittelemalla sisältö tutkimuskysymysten mukaisesti (Hirsjärvi ym. 2009, 266).

4.2 Opiskelumateriaalin kehittäminen

Toisessa vaiheessa kehitetään itseopiskelumateriaalia ensihoidon tutkinnoille. Tuotosta hyödynnetään ensihoitajaopiskelijoiden itseopiskelumateriaalina, osana perustason ensihoidon opintoja.

5 Aivoinfarktin epäily ja oireiden tunnistaminen

Tässä luvussa aivoinfarktin epäilyä kuvataan tarkastelemalla oireita, erotusdiagnostiikkaa ja aivoinfarktiepäilypotilaan tutkimista, sekä diagnostisia työkaluja.

Ensihoidossa neurologiselle potilaalle tehdään karkea neurologinen status. Potilaalta kartoitetaan tajunnantaso Glasgow Coma Score – asteikon avulla, ja tutkitaan motoriset ja sensoriset toiminnot, sekä aivohermot ja pupillit. Näiden testien avulla saadaan viitteitä aivoinfarktin mahdollisuudesta. (Kuisma ym. 2018:152-159.)

5.1 Aivoinfarktin oireet

Aivoinfarkti alkaa nopeasti ja oireet riippuvat embolian sijainnista aivoissa. Aivoinfarkti voi alkaa lyhyellä tajuttomuudella tai kouristelukohtauksella. Tavanomaisia oireita etuvenkierron häiriössä ovat myös toispuolinen halvaus raajoissa ja kasvoissa. Halvaus raajassa voi olla osittainen tai täydellinen, tuntopuutoksesta aina toimimattomuuteen asti. Kasvojen toispuolinen halvaus näkyy yleensä toisen suupielen roikkumisena. Puheen tuottamisessa tai sanojen löytämisessä voi olla vaikeutta. Lisäksi voi ilmetä toisen silmän

näönmenetys tai katsedeviaatio. Takaverenkierron häiriössä tavanomaisia oireita potilaalla ovat neliraajahalvaus, näkökenttäpuutos, kaksoiskuvat, silmävärve, tasapaino- ja kävelyvaikeudet, huimaus ja nielemisvaikeus. Potilaan kokema huimaus ja näkövaikeudet voivat aiheuttaa voimakastakin pahoinvointia. Kallonpohjavaltimon tukos, eli basilaaritromboosi, aiheuttaa laajan aivorunkoiskemian, joka aiheuttaa molemminpuolista jäykistelyä hereillä olevalla potilaalla. (Kuisma ym. 2017: 430-434.)

5.2 Aivoinfarktin erotusdiagnostiikka

TIA (= transient ischaemic attack) on neurologinen toiminnanhäiriö, jonka oireet kestävät yleensä tunnin, tyypillisesti 2-15 minuuttia. TIA-kohtauksen oireet ovat samankaltaisia aivoinfarktin kanssa. Joka kymmenellenne TIA-kohtauksen saaneelle kehittyy aivoinfarkti viikon kuluessa. (Roine 2016.)

Aivoverenvuoto aiheuttaa aivoinfarktia useammin tajunnantason laskua. Tajunnantason laskun yhteydessä voi hengitys olla kuorsaavaa. Päänsärky on tavanomaisempi oire aivoverenvuodossa kuin aivoinfarktissa. Aivoverenvuoto voi alkaa napsahduksen tunteella päässä. Vuodonpuoleinen pupilli voi laajentua. (Kuisma ym. 2017: 435.)

Lukinkalvonalainen verenvuoto alkaa usein ponnistuksessa räjähtävällä päänsäryllä, jossa kipu paikallistuu takaraivolle ja niskaan. Tilanteeseen voi liittyä kouristelukohtaus ja tajunnantason lasku. (Kuisma ym. 2017: 435-436.)

Migreeni on kohtauksellinen sairaus, jossa aura- eli ensioireet ovat neurologisia. Tyypillisiä ovat laajeneva näköhäiriö, kirkasreunainen näkökenttäpuutos, sahalaidat näössä, tuntohäiriöt, puheen häiriö ja halvausoire. Auraoireet kestävät yleensä noin 5-60 minuuttia. Auravaihe vaihtuu päänsärkyyn ja mahdollisesti pahoinvointiin. Auraoireet voivat tulla myös ilman päänsärkyä. (Färkkilä 2018.)

Mikäli oireet rajautuvat halvaukseen kasvoissa, voi syynä olla myös Bellin pareesi eli kasvohermon häiriö (Kuisma ym. 2017: 159). Aiheuttajana voi olla infektio kuten borreliosisi tai kallonpohjanmurtuma (Kuisma ym. 2017: 159). Erona aivoinfarktiin on se, että potilaan on mahdotonta rypistää sairaalta puolelta otsaansa eikä saa suljettua silmäänsä täysin (Kuisma ym. 2017: 159). Pareesi voi pahentua parin ensimmäisen päivän ajan ja alussa ei välttämättä tule ilmi silmän sulkemisen mahdottomuus (Kanerva 2018). Tätä

voi tutkia pyytämällä potilasta räpyttelemään silmiään tiheästi, jos toinen silmä jää jälkeen, on kyseessä kasvohermoalvaus (Kanerva 2018).

Alhainen verensokeri eli hypoglykemia voi pahimmillaan aiheuttaa tajuttomuutta tai sekavuutta. Potilaalta, jolla on alentunut tajunnantaso, alhainen verensokerin mittaustulos viittaa vahvasti hypoglykemiaan. (Alanen ym. 2017: 46.)

Hypoglykemia, eli alhainen verensokeri voi aiheuttaa potilaalla sekavuutta, kouristuksia ja tajuttomuutta. Oireet johtuvat alhaisen verensokerin aiheuttamasta keskushermoston häiriöstä. Yleensä aivo-oireet vaativat alle 2,5mmol/l verensokerin. Terve potilas ei voi saada aivo-oireita paastoamalla. (Kuisma ym. 2017: 517.)

Elektrolyyttihäiriöiden syynä on yleensä nestetasapainon säätelyn häiriö tai elektrolyyttiä erittävän elimen sairaus. Ensihoidollisesti merkitseviä elektrolyyttejä ovat natrium, kalium ja kalsium. Hyper- ja hyponatremia voivat aiheuttaa sekavuutta, kouristelua, tajuttomuutta, heikkoutta, huimausta ja janoa. (Kuisma ym. 2017: 188-189.)

Hyper- ja hypokalemia voivat aiheuttaa voimattomuutta, lihasheikkoutta, ruokahaluttomuutta, tunnottomuutta, pistelyä, halvauksia. Hyper- ja hypokalsemia aiheuttavat pistelyä, puutumista, lihaskouristelua, väsymystä, oksentelua ja janoa. Hypokalemia näkyy sydänsähkökäyrässä matalana T-aaltona ja U-aaltona. Hyperkalemia puolestaan näkyy piikkimäisenä korkeana T-aaltona. Hypokalsemia näkyy sydänsähkökäyrässä QT-ajan pidentymisenä ja hyperkalsemiassa QT-ajan lyhentymisenä. (Vaula 2018.)

Tasapainoelinperäiset syyt, kuten vestiburaalneuriitti ja Ménièrein tauti aiheuttavat kiertävää huimausta. Sisäkorvanperäisissä sairauksissa tavataan myös silmävärvettä, mutta mikäli tavataan muita neurologisia oireita, tulee potilas kuljettaa neurologian päivystykseen. (Kuisma ym. 2017: 524-525.)

Enkefaliittiin liittyy noin puolessa tapauksista kuumetta ja neljännessä tapauksista hengitystieinfektion merkkejä. Yleisiä oireita ovat päänsärky, psykiatriset oireet, aistiharhat, kouristelu, puheentuoton vaikeus, tajunnantason lasku, delirium, ja aggressiivisuus. (Färkkilä & Kolho 2018.)

MS-tauti on aaltomaisesti etenevä tauti, jonka oireet ovat moninaisia neurologisia oireita. Niihin kuuluvat muun muassa raajojen lihasheikkous ja spastisuus, tuntopuutokset, hermosärky, raajakordinaation häiriöt, huimaus, kaksoiskuvat, virtsarakon ja suolen toimintahäiriöt, uupumus ja kognitiiviset häiriöt. (MS-tauti. Käypä hoito -suositus 2015.)

Aivo- ja selkäydinkasvaimet aiheuttavat usein ensimmäisenä oireena kouristelukohtauksen. Muita oireita ovat muun muassa päänsärky ja pahoinvointi, varsinkin aamuyöllä alkavasti, huimaus, väsymys, levottomuus, liikkeiden kordinaatiohäiriöt, näkökenttäpuutokset, henkisen suorituskyvyn puutokset, muistihäiriöt ja kohonnut kallonsisäinen paine. Oireet pahenevat hitaasti. (Kallio & Mäenpää 2018.)

Epilepsia aiheuttaa kouristelukohtauksia, jotka jakautuvat paikallisalkuisiin kohtauksiin, yleistyneisiin kohtauksiin ja luokittelemattomiin epileptisiin kohtauksiin. Paikallisalkuisen kohtauksen aikana tajunta säilyy, mutta voi johtaa yleistyneeseen kohtaukseen, johon kuuluu muun muassa klooninen kohtaus (toistuva lihasten supistuminen), tooninen kohtaus (pitkittynyt lihasten jännittyneisyys) ja toonis-klooninen kohtaus (grand mal). Epileptinen kohtaus voi myös olla poissaolokohtaus eli petit mal -kohtaus. Epilepsia saattaa aiheuttaa pelkän tajuttomuuden. Tajuttomalla potilaalla epilepsiaa voidaan epäillä, jos ilmenee silmävärvettä tai silmien räpsymistä. (Kuisma ym. 2017: 413, 447-448.)

Alkoholi (etanoli) aiheuttaa eriasteisia tajunnantason häiriöitä, puheen sammaltamista, pahoinvointia ja liikkeiden koordinaation häiriötä (Lund & Valli 2018). Alle 2,5 promilleluku ei yksinään selitä tajuttomuutta aikuisella (Alaspää 2018). Alkoholivieroitusoireet tulevat yleensä, kun yli viikon kestäneestä juomisen loppumisesta on 1-6 vuorokautta (Kuisma ym. 2017: 694-695). Oireita ovat muun muassa päänsärky, vapina, pahoinvointi, heikotus, sympaattisen hermoston yliaktiivisuus, univaikeudet, ärtyminen ja harhat (Kuisma ym. 2017: 695). Pahimmillaan tilanne voi johtaa delirium tremensiin tai Wernicke-Korsakovin oireyhtymään (Kuisma ym. 2017: 695). Alkoholivieroitusoireet voivat aiheuttaa myös kouristelua, joka ilmaantuu 1-2 vuorokautta viimeisen alkoholiannoksen ottamisesta. (Kuisma ym. 2017: 448, 697). Moniin päihteisiin liittyy tajunnantason häiriöitä (Alaspää 2018).

Potilas saattaa simuloida eli teeskennellä erilaisia neurologisia oireita. Syynä voi olla sairaskohtauksesta hyötyminen, huomionhaku tai mielenterveysongelma (Kuisma ym. 2017: 413).

5.3 Aivoinfarktiepäilypotilaan tutkiminen

Aivoverenkiertohäiriön tunnistaminen tulee tapahtua nopeasti, siihen soveltuu FAST-kaava (Face Arm Speech Time) (Kuisma ym. 2017: 438). FAST-kaavaa käyttäessä potilasta pyydetään hymyilemään tai irvistämään, jotta nähtäisiin, roikkuuko toinen suupieli. Tämän jälkeen pyydetään potilasta puristamaan hoitajan käsiä molemmilla käsillä havainnoiden mahdollista puristusvoiman alentumaa toisessa kädessä. Samaan aikaan havainnoidaan potilaan puhetta, mahdollisesti pyydetään puhumaan lisää, jotta saataisiin selville mahdollinen sammallus tai muu puheentuoton häiriö. Oireiden alkuaikaa yritetään selvittää potilaan sairastumisen nähneiltä tai potilaalta itseltään. Mikäli näissä testeissä tulee löydöksiä, on syytä epäillä aivoverenkiertohäiriötä. (Alanen ym. 2017: 114.)

Aivoverenkiertohäiriötä epäillessä potilaalta on hyvä tarkistaa pupillien koko ja valoreaktio. Potilaalta kysytään myös muista mahdollisista neurologista oireista. Mikäli potilaalla on tajunnantason häiriö tai sekavuutta, tulee mitata verensokeri. Korvalämpötila tulee mitata mahdollisen infektion takia. Aivoinfarkti voi olla peräisin sydämen rytmihäiriöstä, joten rytmi tulee monitoroida. Pyritään selvittämään, mitä potilas oli tekemässä oireiden alkaessa ja miten nopeasti oireet alkoivat. Potilaan vaikuttaessa päihtyneeltä mitataan uloshengitysilman alkoholipitoisuus. (Kuisma ym. 2017: 439, 441.)

Eräässä tutkimuksessa ilmeni, että ensihoitajien kyky epäillä aivohalvauksen oireita potilaalla nopeuttaa toimintaa myös sairaalan sisällä, ja lisää potilaan todennäköisyyttä saada liuotushoitoa (Abboud ym. 2016). Toisessa tutkimuksessa todettiin yhden suurimman syyn aivohalvauspotilaan viivästyneessä hoitoon pääsyssä olevan ensihoitajien kyvyttömyys epäillä aivohalvausta (Eissa ym. 2012). Suomessa ensihoitajat tunnistavat aivohalvauksen oireet noin 90% tapauksista (Puolakka 2017). Länsi-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että ensihoitaja epäilivät aivohalvausta vain 65% aivohalvauksista (Wireklint ym. 2015).

5.4 Diagnostiset työkalut

Hyks- sairaanhoitoalueella hätäkeskus tunnistaa yli 65% liuotushoitoon soveltuvista potilaista ja ambulanssi lähetetään paikalle hälytysajona vielä tätä herkemmin, 80%:ssa tapauksista. Ensihoitajat tunnistavat liuotushoitoon soveltuvan potilaan hyvin (92,5%). Potilaat kuljetetaan sairaalaan hälytysajona usein (87,3 %). Arvioitaessa potilaan neuro-

logisia oireita ja löydöksiä, voidaan niiden perustella yrittää päätellä suuren suonon tukoksen todennäköisyyttä. Tässä voidaan käyttää apuna erilaisia ensihoitopisteytyksiä, jotka antavat viitteitä tukoksen todennäköisyydestä. (Lindsberg ym. 2017: 1142.)

1085 potilaasta, jossa potilaalla oli joko etukierron aivoinfarkti tai TIA, käytettiin NIHSS-pisteytystä (National Institute of Health Stroke Scale), jonka perusteella arvioitiin LVO:n, eli suuren suonon infarktin mahdollisuutta. NIHSS- pisteytyksellä arvioidaan tajunnantaso, katsetta, näkökenttää, pareesia, ylä- ja alaraajojen motoriikkaa, sekä raaja-ataksiaa, sensoriikkaa, kieltä, artikulaatiota, sekä mahdollista neglect- oiretta. (Lindsberg ym. 2017: 1142, Sillanpää 2012: 23.) LVO:ta ennustivat katsedeviaatio, näkökenttäpuutos, yläraajan halvausoire ja puhe- tai katveoire, sekä 7 pistettä NIHSS- pisteytyksessä. NIHSS- pisteytykseen verrattiin myös RACE- ja CPSSS- pisteytyksiä, joita käytettäessä viidesosa LVO- tapauksista jäi kuitenkin tunnistamatta. Osasyys voi olla aivoinfarktin saaneen henkilön vahva kollateraalikierto, joka saa oireet vaikuttamaan lievemmillä. RACE asteikko on pyritty validioimaan käyttöön ensihoidossa ja se onkin toimiva työkalu. Sen ongelmaksi osoittautuu kuitenkin vakavien aivoverenvuotojen virheellinen tunnistaminen suuren suonon aivoinfarktiksi. (Lindsberg ym. 2017: 1142.)

Suomessa käytetään FAST-pisteytystä, jonka on todettu tunnistavan n. 79% ensihoitajille ohjautuvista aivohalvaustyödiagnooseista oikeiksi. Potilaista, joilla epäiltiin FAST-luokituksen perusteella olevan aivohalvaus, 88% oli aivohalvaus, joista 10% oli TIA- kohtauksia. FAST- luokitus ei ole yhtä tarkka tunnistamaan takaverenkierron häiriöiden aiheuttamia aivohalvauksia, ja niistä jäikin tunnistamatta 38%. Takaverenkierron aiheuttamien aivohalvauksien tunnistamiseksi on kehitetty ROSIER (Recognition of Stroke In the Emergency Room) – asteikko, jonka avulla pystytään tunnistamaan aivohalvaus 86% tarkkuudella. Tätä testattiin kuitenkin päiväystys ympäristössä, eikä asteikon ole todettu olevan ensihoidon käytössä sen parempi kuin FAST- luokittelun. (Lindsberg ym. 2014: 384.)

ROSIER- asteikko mittaa kaiken mitä FAST-asteikkokin mittaa, jonka lisäksi se ottaa huomioon myös näkökenttä puutokset, jalkojen heikkouden, tajunnan menetyksen tai synkopen ja mahdolliset kohtaukset. Lontoossa tehdyn tutkimuksen mukaan potilailla, joiden arvioimiseen oli käytetty ROSIER- asteikkoa, 64% todettiin aivoinfarkti. Potilailla, joiden arvioimiseen käytettiin FAST- asteikkoa 62% todettiin aivoinfarkti. Huomattavaa eroa näiden kahden asteikon välillä ei todettu. Aivoinfarktin poissulkemiseen ROSIER-asteikko (78%) on hieman tarkempi kuin FAST-asteikko (71%). Tutkimus toteutettiin 15

kuukauden aikana, jonka aikana ROSIER- asteikolla analysoitiin 268 potilasta ja FAST-asteikolla 274 potilasta. (Fothergill ym. 2013: 3009-3010.)

Taulukko 2. Ensihoitopisteytyksiä LVO:n tunnistamiseen (Lindsberg ym. 2017: 1140.)

Arvioitavat kohdat	3ISS	LAMS	RACE	CPSSS	FAST-ED	PASS
Kasvojen toiminta	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Käsien kannattelu	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Jalkojen kannattelu	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei
Käsien puristusvoima	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei
Kysymykset (ikä, kuukausi)	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä
Kehotukset (avaa/sulje silmät, terve käsi nyrkkiin)	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Ei
Afasia	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Katsedeviaatio	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Agnosia/katveoire	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei
Tajunnantaso	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei

6 Aivoinfarktipotilaan hoito ensihoidossa ja sairaalassa

Tässä luvussa kuvataan aivoinfarktipotilaan hoitopolkua Suomessa, hoitoa ensihoidossa, ensihoidon toimintaa aivoverenkiertohäiriö-tehtävällä, raportointia päivystyspoliklinikalle ja hoitoa sairaalassa.

Vuonna 2002 määriteltiin, että aivoinfarktipotilas tulisi hoitaa laskimoon annosteltavalla liuotushoidolla, alteplaasilla, kolmen tunnin sisällä oireiden alkamisesta. Nykyään liuotushoitoa toteutetaan vielä neljän ja puolen tunnin kuluttua oireiden alkamisesta. Hoitomuotoa alettiin toteuttaa Suomessa, pääasiallisesti yliopistollisissa sairaaloissa. Kanta-

Hämeen keskussairaalassa hoitoa toteutettiin aluksi vain virka-aikana, jonka jälkeen hoidon toteutus päätettiin ottaa käyttöön myös päivystysaikana. Hoidon aloituksessa oli kuitenkin paljon viiveitä etäarvion ja takapäivystäjän kutsumisen vuoksi, jonka vuoksi Kanta-Hämeen keskussairaala päätti tehdä uudistuksen aivoinfarktipotilaan hoitopolussa. Uudistuksen jälkeen hoitoa pystyttiin toteuttamaan ajankohdasta riippumatta. Henkilökunnan koulutus vähensi hoitoviiveitä ja nopeutti diagnostiikkaa. Vuonna 2012 Kanta-Hämeen keskussairaalassa potilas odotti sairaalaan saavuttuaan hoitoa keskimäärin 54 minuuttia, ja uudistuksen jälkeen vuonna 2013 keskimääräinen odotusaika oli 28 minuuttia. Tästä yhdeksän kuukautta myöhemmin keskimääräinen odotusaika on saatu laskemaan 20 minuuttiin ilman komplikaatioiden lisääntymistä. (Kuusisto ym. 2016: 1628-29.)

6.1 Aivoinfarktipotilaan hoitopolku Suomessa

Aivoinfarktipotilaan hoitopolku alkaa hätäkeskukseen soitosta, jolloin hätäkeskuspäivystäjä määrittelee potilaan kiireellisyyttä käyttäen FAST-työkalua. Hätäkeskuksen lähettämät ensihoitajat määrittelevät potilaan tilaa tarkkailemalla ja tutkimalla potilasta saadaksesen käsityksen hoidontarpeesta. Ensihoito kuljettaa potilaan käyttäen aivoverenkiertohäiriön koodia 706 ja tekee ennakoilmoituksen sairaalalle potilaasta. Sairaalassa potilaalle tehdään aivojen tietokonetomografia ja neurologi määrittelee hoitomuodon. (Puolakka 2017, Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito -suositus 2016.)

6.2 Hoito ensihoidossa

Nopea liuotushoidon aloittaminen aivohalvauspotilaalla parantaa lopputulosta (Hälinen ym. 2016). Eräässä tutkimuksessa kävi ilmi, että jokainen säästetty minuutti pidentää potilaan tervettä elämää mahdollisesti jopa kuukausilla ja 15 minuutin säästö liuotushoitoa edeltävässä ajassa lisää potilaan tervettä elämää keskimäärin kuukaudella (Meretoja ym. 2014). Toisen tutkimuksen mukaan liuotushoidon kriteerit täyttävistä liuotushoidon aivohalvaukseen saaneista olivat vähintään 30% todennäköisemmin vain lieviä tai ei ollenkaan invaliditeetteja (Eissa ym. 2012).

Suomessa potilaan katsotaan hyötyvän liuotushoidosta vain, jos oireiden alkamisajasta on alle 4,5 tuntia ja potilas voi mahdollisesti parantua elämäänsä merkityksellistä elämää, eikä ole verenvuotoriskiä. Myös kuolemansairaat, ulkopuolisesta avusta riippuvaiset ja hiljattain leikatut potilaat rajataan liuotushoidon piiristä. (Puolakka 2017.)

Usea tutkimus osoitti, että ensihoitoyksikön antama ennakkoilmoitus liuotushoitoa antavaan sairaalaan nopeutti toimintaa sairaalassa ja nopeutti liuotushoidon aloittamista (Lin ym. 2012; Abboud ym. 2016; Hsieh ym. 2016). Yksittäinen Yhdysvalloissa tehty tutkimus ei todennut ennakkoilmoituksella olevan merkittävä eroa hoidon nopeuden kanssa (McKinney ym. 2013). Liuotushoitoon pääsemistä voi nopeuttaa ensihoidossa myös ottamalla potilaan omaisia mukaan ja suorittamalla toimenpiteet (suoniyhteyden avaus, ekg-monitorointi) kuljetuksen aikana (Simonsen ym. 2014; Ashkenazi ym. 2015).

On esitetty myös idea, että ensihoitaja soittaisi matkalla kohteeseen, jossa on epäilyinä aivoverenkiertohäiriöpotilas ja selvittäisi haastattelemalla oirekuvaa ja onko kyseessä mahdollisesti liuotuskandi. Tämän avulla minimoitaisiin aika kohteessa ja tehtäisiin kohteessa vain ensiarvio, mitataan verenpaine ja happisaturaatio, FAST-tutkimus ja potilas siirretään autoon, jossa tehdään loput mittaukset ja toimenpiteet. (Hokkanen 2016: 32-33.)

Useissa tutkimuksissa todettiin, että ensihoitajien lisäkouluttaminen nopeutti aivohalvauspotilaiden pääsyä liuotushoitoon (Abboud ym. 2016; Shire ym. 2017; Puolakka 2017).

6.3 Ensihoidon toiminta aivoverenkiertohäiriö-tehtävällä

Kohteeseen tullessa ensihoitajat varmistavat ympäristön turvallisuuden. Potilaan tajunnantasoa määritellään puhuttamalla potilasta. Potilaalle tehdään ensiarvio ABC-arvion mukaan. Potilas asetetaan asentoon, jossa häntä voidaan tutkia ja hengitys on mahdollista. Potilaan ihon väri kertoo hengitystyön riittävydestä ja arvion apuna voi käyttää saturaatiomittaria. Verenkiertoa arvioidaan tunnustelemalla rannesykettä. Tämä antaa tietoa sykkeen nopeudesta, säännöllisyydestä, ihon hikisyydestä ja ihon lämpörajoista. Ensiarvion jälkeen pyritään luomaan työdiagnoosi tutkimalla potilas tarkemmin ABCDE-protokollan mukaan, jonka yhteydessä tehdään tarkemmat mittaukset ja haastatellaan potilasta. Puhuva potilas kykenee pitämään hengitystiensä auki. Hengitystä arvioidaan happisaturaation, puhekyvyn hengitystaajuuden ja hengitysapulihasten käytön perusteella. Verenkiertoa arvioidaan verenpaineen mittauksella. Tajuntaa arvioidaan mittaamalla verensokeri, GCS-pisteet laskemalla (liite 2), pupillien puolieroja arvioimalla, pupillien valoreaktiota arvioimalla, käsien ja jalkojen puolierojen arvioimalla, puheen tuottoa arvioimalla ja uloshengityksen alkoholipitoisuutta mittaamalla. Potilaan EKG-monitoroi-

daan, etsitään vammanmerkkejä ja tutkitaan niskajäykkyys. 12-14-kanavainen EKG otetaan, jos potilaalla on rintatuntemuksia, hengenahdistusta tai korkea verenpaine. (Silfvast ym. 2016: 94-97, Alanen ym. 2017: 24-26, 104-109.)

Ensihoitajat selvittävät haastatteleamalla oireiden alkuaian mahdollisimman tarkkaan. Selvitetään, huomasiko potilas tai hänen omaisensa oireiden alkamisen, vai heräsikö tai löytyikö potilas oireiden kanssa. Mikäli potilas löytyi oireiden kanssa, selvitetään, milloin potilas on viimeksi nähty ilman oireita. Haastattelussa myös selvitetään, ovatko oireet muuttuneet lieventymällä, pahenemalla tai paranemalla. Mikäli oireiden alusta on alle 4,5 tuntia, eikä ole tiedossa vasta-aiheita, kuuluu potilas liuotushoitoaharkinnan piiriin. Potilasta haastatellessa selvitetään myös muut oireet, kuten päänsärky, kouristelu, pahoinvointi, rintatuntemukset ja hengenahdistus. Potilaan perussairaudet, kuten syöpä, epilepsia, dementia, verenvuototaipumus, selvitetään ja onko aikaisempaa halvausoireistoa, joka olisi jäänyt pysyväksi. Myös potilaan toimintakyky selvitetään, onko omatoiminen vai elääkö muiden avun varassa. Potilaan lääkitykset selvitetään. (Silfvast ym. 2016: 94-97.)

Potilaalle tehdään kohteessa vain välttämättömät hoidot ja tutkimukset pyrkien aloittamaan potilaan kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan mahdollisimman nopeasti. Tajuissaan olevan potilas voidaan siirtää autoon istuvassa asennossa, mutta autossa potilas asetetaan paareille lepoon paarien pääpuolen ollessa 30 asteen kulmassa. Tajunnantasoltaan alentunut potilas asetetaan kylkiasentoon halvaantunut puoli alaspäin ja tarvittaessa asetetaan nieluputki. Mahdolliset matalat verensokerit hoidetaan ja mahdollinen kouristelu lääkitään paikallisten hoito-ohjeiden mukaan esimerkiksi diatsepaamilla tai midatso-laamilla. Kuumeilevaa potilasta pyritään viilentämään. Alle 95 % happisaturaatio hoidetaan lisähapella. Potilaalle avataan laskimoyhteys halvaantumattomaan käteen käyttäen vähintään 18 G infuusiokanyyliä. Systolisen verenpaineen ollessa alle 120 mmHg, nostetaan potilaan jalkoja ylös ja potilasta nesteytetään potilasta nopeasti Ringer-liuoksella. Ensihoitolääkäriltä pyydetään hoito-ohje, jos potilas voisi sopia liuotushoitoon tai jos potilaalla on peruselintoiminnan häiriö. Pyritään ottamaan potilaan omainen mukaan, tai vähintään puhelinnumero, josta omainen on tavoitettavissa. Kaikki Potilaat ohimenneeläkin halvausoireistolla kuljetetaan vähintään terveyskeskukseen. Potilaan mahdollisesti soveltuessa liuotushoitoon, ajetaan hoitopaikkaan hälytysajona ja tehdään ennakkoilmoitus. Paikallisia ohjeita sairaalan ulkopuolisesta toiminnasta tulee noudattaa. (Silfvast ym. 2016: 94-97, Kuisma ym. 2017: 438-439)

6.4 Raportointi päivystyspoliklinikalle

Riittävä ensihoitajan raportti päivystyspoliklinikan hoitajalle vaikuttaa potilasturvallisuuteen (Matichko 2015). Ensihoitajien raportti tulisi olla lyhyt, selkeä, luottamuksellinen ja kunnioittava (Goldberg ym. 2016). Raportin standardointi parantaa raportin laatua ja voi potentiaalisesti vaikuttaa potilaan selviämiseen (Goldberg ym. 2016). ISBAR on yksi tapa, jolla voi turvata oikeellisen tiedon välittymisen (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2016). Ensihoitajien tulee tarkasti määritellä ja raportoida päivystyspoliklinikan hoitajalle ajankohta, milloin potilas oli viimeksi oireeton, koska se vaikuttaa päätökseen liuotushoidon aloittamisesta (Spokoyny ym. 2015).

Nebraskan yliopiston tutkimuksessa tutkittiin SBAR-DR (Situation, Background, Assessment, Responsibilities & Risks, Discussion and Disposition, Read-back & Record) kommunikointi työkalun käyttöä potilaan luovutuksen yhteydessä ensihoitolääkärien ja sisätautilääkärien välillä. Tutkimus toteutettiin Midwestern Academic terveysasemalla, jossa ei ole aikaisemmin ollut käytössä selkeää ohjeistusta potilaan luovutuksen yhteydessä tapahtuvasta raportoinnista. SBAR-DR – työkalua käytetään helpottamaan raportoimista potilassiirron yhteydessä, sekä takaamaan paremman potilasturvallisuuden. Sen avulla arvioidaan potilaan tilannetta, taustaa, hoidon tarvetta ja kiireellisyyttä, vastuuta ja riskejä, sekä potilaan hoitovastuun siirtämistä ja kirjaamista. Tutkimus toteutettiin nauhoittamalla sisätautilääkärien ja ensihoitolääkärien välisiä puhelin keskusteluja ennen ja jälkeen SBAR-DR työkalun käyttöönottoa, ja arvioimalla niiden välisiä eroja. Tutkimuksessa todettiin yhtenäisen raportointi menetelmän parantavan suullisen raportoinnin laatua, potilasturvallisuutta ja lisäävän tehokkuutta. (Smith ym. 2017: 372-378.)

6.5 Hoito sairaalassa

Aivoinfarktin laskimoon annosteltava liuotushoito alteplaasilla, tai trombin poistoon käytettävä mekaaninen trombektomia ovat mullistaneet aivoinfarktipotilaiden hoidon, ja lisänneet potilaiden mahdollisuuksia toipumiseen sekä laskeneet kuolleisuutta. Ensihoidon saadessa aivoverenkierto tehtävä, pyritään mahdollisimman viiveettömään hoitoon ja potilaan kuljetukseen lähimpään liuotushoitoa tarjoavaan sairaalaan. Vastaanottava yksikkö tekee hoidontarpeen arviota jo ensihoidon antaman ennakkoilmoituksen perusteella. Tarkka anamneesi ja potilaan perustiedot, kuten lääkitykset, allergiat ja muut sairaudet helpottavat vastaanottavan yksikön toimintaa ja nopeuttavat hoidon aloitusta. Vastaanottava hoitaja informoi sairaalan neurologia, joka tekee päätöksen hoitoketjun

etenemisestä perustuen ensihoidon antamiin esitietoihin. (Kantanen ym. 2017: 108-110.)

6.5.1 Liutushoito

Aivoinfarktin ensisijaisena hoitona pidetään laskimonsisäistä liutushoitoa. Se parantaa potilaan ennustetta, mutta sen hyödyt verrattuna haittoihin vähenevät mitä enemmän aikaa potilaan oireiden alkamisesta on liutushoidon aloitukseen. Liutushoito tulisi aloittaa neljän ja puolen tunnin sisällä potilaan oireiden alkamisesta. Liutushoidon aloittamisen kiireellisyys tulisi priorisoida epäiltäessä aivoinfarktia, ja pyrkiä potilaan viiveettömään kuljetukseen. Hoito on Helsingissä nopeampaa kuin missään muualla maailmassa. Vuonna 2011 Helsingissä hoidettiin 78% aivoinfarktipotilaista kolmen tunnin aikana oireiden alkamisesta. Verrattuna vuoteen 2001 hoidon saaneiden määrä on kymmenkertaistunut ja sairaalansisäinen viive lyhentynyt tunnilla. Silti vain yksi kuudesta aivoinfarktipotilaasta saa hoitoa. (Lindsberg ym. 2014:383-84.)

Liutushoitoa on annettu jo 2000-luvun alkupuolelta lähtien. Sen on todettu olevan tehokkain distaalisen suonon tukoksissa, joista rekanalisoituu 75%. Keskimmäisen aivovaltimon tukoksista rekanalisoituu n. 20-30%, ja haastavin paikka tukokselle on sisempi kaulavaltimo, jonka kohdalla rekanalisaatio saavutetaan vain noin 10% tapauksista. Kokonaisuudessaan aivovaltimo saadaan avautumaan n. 30-40% potilaista. ECASS3-tutkimuksen mukaan potilaiden riski oireiseen aivoverenvuotoon on 1,7% kun potilaat hoidetaan kolmen tunnin sisällä, ja hoidon pitkittyessä kolmesta neljään ja puoleen tunti riski nousee hieman ja on 2,4%. (Hälinen ym. 2016: 2342-43.)

Liutushoidon aloituksen kiireellisyyttä ei voi painottaa tarpeeksi. Vaikka liutushoidon on todettu hyödyntävän potilasta vielä neljän ja puolen tunnin kuluttua oireiden alkamisesta, on sen hyöty suurimmallaan mitä pikemmin hoito aloitetaan. Alkamisajankohdan arviointi on haastavaa, jos potilas on tajuton, tai aivoinfarkti on alkanut nukkuessa. Potilaan aivot voidaan kuvantaa magneettikuvauksella, ja arvioida pelastettavan iskeemisen kudoksen, eli penumbran alueen suuruutta. Potilaalta on tärkeää myös kartoittaa vasta-aiheet liutus hoidolle, sekä arvioida onko potilaan toipuminen mielekäästä hänen ikänsä ja muut sairaudet huomioon ottaen. Ennen liutushoidon aloittamista täytyy selvittää, onko potilaalla valtimo- tai laskimopullistumia, verenvuotoja, vammoja tai kirurgisia toimenpiteitä. Maksa- ja munuaissairaudet sekä syövätkin voivat olla vasta-aihe liutus-

hoidolle. Eteisvärinää sairastavien potilaiden antikoagulaattinen hoito, eli verenohennuslääkitys on vasta-aihe liuotushoidolle, kun se on hoitotasolla. Potilaalla ollessa käytössä jokin uusi verenohennuslääkitys, tai Marevan ja hänen INR- arvonsa ollessa yli 1,7, ei liuotushoitoa voida antaa. Potilaalla todettu hypoglykemia ja korkea verenpaine tulee myös korjata ennen liuotushoidon aloittamista. Vasta-aiheet tulee aina suhteuttaa oireiden alkamisesta kuluneeseen aikaan ja potilaan kokonaistilanteeseen. Hoidon kokonaisuus koostuu siis tarkasta anamneesista ja oireiden alkamisajankohdan arvioinnista, saavutettavissa olevista hyödyistä verrattuna mahdollisiin haittoihin ja potilaan vasta-aiheista. (Lindsberg ym. 2014: 385-86, Mustanoja & Pekkola 2016: 711.)

Laskimonsisäisen liuotushoidon ollessa vasta-aiheinen, tai kun todetaan ettei sillä saavuteta tarvittavaa hyötyä, voidaan potilas hoitaa myös endovaskulaarisesti. Endovaskulaarisella hoidolla tarkoitetaan joko valtimonsisäistä liuotushoitoa, tai mekaanista trombektomiaa. Kun kyseessä on proksimaalisten aivovaltimoiden tukos, tai kallon ulkopuolinen sisemmän kaulavaltimon tukos, ei laskimonsisäisellä hoidolla saada rekanalisatiota aikaiseksi kuin 10% tapauksista. Takaverenkierron vaikeaoireisen tukoksen, jota ei saada rekanalisoitua, ennuste on huono. Potilaan iän noustessa myös kuolleisuus nousee. Iästä potilas voi kuitenkin hyötyä endovaskulaarisesta hoitomuodosta, ja hoidontarpeen arviossa tulee huomioida potilaan kokonaistilanne. Suuren suonen tukos todennetaan usein joko TT- angiografialla tai magneettiangiografialla. Pelastettavan kudoksen määrän tulee olla riittävän laaja. Potilaalle tehdään NIHSS- pisteytys, jonka avulla arvioidaan, onko kyseessä suuren suonen tukos. Viitteitä proksimaalisen suonen tukoksesta saadaan myös potilaan oirekuvasta, kuten heikentyneestä tajunnantasosta, katsedeviaatiosta, neglect- oireesta tai afasiasta. Endovaskulaarinen hoito pyritään toteuttamaan kuuden tunnin sisällä oireiden alkamisesta. Toimenpide voidaan suorittaa joko yleisanestesiassa, tai potilaan ollessa rauhallinen ja hemodynamiikan vakaa myös sedaatioissa. Hoito voidaan toteuttaa ns. siltahoitona, jolloin hoito aloitetaan liuotushoidolla, jonka jälkeen suoritetaan mekaaninen trombektomia. (Mustanoja ym. 2013: 1007-1008, Mustanoja & Pekkola 2016: 713-14.)

6.5.2 Trombektomia

Vuonna 2016 Suomessa tehtiin 407 trombektomiaa. Trombektomia on aivojen valtasuonen tukoksen poisto, ja siihen soveltuvan potilaan tunnistaminen vaatii ensihoidon, neurologian ja radiologian osaamisen yhdistämistä. Valtasuonen tukoksista liuotushoidolla rekanalisoituu noin 30-40%. Trombektomian hyötyjä pysyvän vammautumisen estossa

kyseessä ollessa valtasuonen tukos on tutkittu. Tulosten mukaan kuudessa eri tutkimuksessa todettiin trombektomian ehkäisevän pysyvää vammautumista parantamalla enustetta huomattavasti pelkkään liuotushoitoon nähden. Trombektomian aikaikkuna on myös laajempi kuin liuotushoidon, ja se voi hyödyntää potilaita jopa 7,3 tuntia oireiden alkamisen jälkeen. (Lindsberg ym. 2017: 1138-40.)

Mekaanisen trombektomian tavoitteena on avata tukkiutunut aivovaltimo mahdollisimman nopeasti. Tätä kutsutaan suonen rekanalisaatioksi. Mekaanista trombektomiaa ja valtimonsisäistä liuotushoittoa katsotaan hyviksi hoitokeinoiksi silloin, kuin laskimoon annettu liuotushoito ei ole riittävä poistamaan tukkeumaa. Aivovaltimontukoksen, eli trombin verihitale ja fibrinipitoisuudet kasvavat ajan kuluessa, joka vaikeuttaa sen liuottamista ja mekaanista poistamista. Joka neljäs aivovaltimon tukos rekanalisoituu itsestään vuorokauden kuluessa, usein kuitenkin vasta silloin, kun puolivarjo, eli infarktin ydintä ympäröivä kudosis, joka on osittain iskeeminen, on jo menetetty. (Pienimäki ym. 2013: 1173-75.)

Suomessa mekaanista trombektomiaa tehdään vain yliopistollisissa sairaaloissa. Nykyisten hoitovälineiden puitteissa rekanalisaation todennäköisyys on 80-90%. Oireisen aivoverenvuodonriski on suunnilleen sama kuin laskimonsisäisessä liuotushoidossa. Hoidon toimivuus, ja potilaan palaaminen omatoimiseksi riippuu tukoksen paikasta, kollateraali-kierron vahvuudesta ja hoidon aloittamisesta edeltäneen ajan kestosta. Tapausverrokki tutkimusten mukaan rekanalisaatio saavutettiin 84% potilaista, ja kolmen kuukauden kuluttua heistä, joilla oli ollut keskimmäisen aivovaltimon tukos 70% (kuolleisuus 0%) oli omatoimisia. Sisemmän kaulavaltimon tukoksista 3 kuukauden kuluttua 43% oli omatoimisia (kuolleisuus 14%) ja kallonpohjavaltimontukoksista 44% (kuolleisuus 25%). Toisessa tutkimuksissa todettiin heidän, joilla infarktin hoitoviive oli vähintään 8 tuntia, rekanalisaation onnistumisen olevan 74%, joista omatoimisiksi kolmen kuukauden kuluttua toipui 45%. On mahdollista myös yhdistää laskimoon annettava liuotushoito mekaaniseen trombektomiaan. Tämän ei ole todettu lisäävään oireisen aivoverenvuodon riskiä merkittävästi, mahdollistaen kuitenkin paremmat tulokset niissä tapauksissa, kun trombektomiaa ei päästä heti aloittamaan. (Pienimäki ym. 2013: 1173-75.)

Korealaisessa tutkimuksessa tutkittiin mekaanisen trombektomian tehokkuutta ja turvallisuutta kallonpohjavaltimon tukoksen poistamisessa myös niillä potilailla, joilla oireiden alkamisesta oli kulunut jopa yli kuusi tuntia (keskimääräinen aika toimenpiteeseen 5.8

tuntia). Tutkimus toteutettiin vuosien 2012 heinäkuun ja 2013 helmikuun välillä. Tutkimuksessa analysoitiin 16 (12 miestä, 4 naista) potilaan (keskimääräinen ikä 67.8 +- 11 vuotta) kliinistä statusta ja kuvantamistutkimuksen dataa. Potilaat kävivät kaikki tietokonetomografia tutkimuksessa aivoverenvuodon ja aikaisempien infarktien poissulkemiseksi. Tämän jälkeen potilaat kävivät myös erilaisissa magneettitutkimuksissa tukoksen paikan selvittämiseksi. Potilaille aloitettiin laskimonsisäinen liuotushoito kolmen tunnin sisällä oireiden alkamisesta ja tehtiin mekaaninen trombektomia. Toimenpiteen suoritti neurokirurgi ja se suoritettiin yleisanestesiassa. Potilaiden neurologista statusta ja rekanalisaation määrää (osittainen tai kokonainen) arvioitiin mekaanisen trombektomian jälkeen. Kolmen kuukauden kuluttua 56.3 % (9/16) potilaista todettiin hyvä neurologinen status. Kahdeksan potilasta, joita hoidettiin kuuden tunnin sisällä oireiden alkamisesta, kuudella saavutettiin rekanalisaatio, ja neljällä heistä hyvillä tuloksilla. Lopuilla kahdeksalla potilaalla mekaaninen trombektomia tehtiin vasta kun oireiden alkamisesta oli kulunut yli kuusi tuntia. Heistä seitsemällä potilaalla saavutettiin rekanalisaatio, näistä seitsemästä viidellä potilaalla tulokset olivat hyvät. (Bum-Soo ym. 2013: 137-143.)

7 Itseopiskelumateriaalin kehittäminen

Verkko-opiskelussa riittävän palautteen saaminen, sekä interaktiivisuus muiden opiskelijoiden ja opettajan kanssa lisäsi yhteisöllisyyden tunnetta ja ohjauksen mahdollisuutta. Toisten opiskelijoiden tuki ja henkilökohtaisen palautteen saaminen motivoivat oppimaan. Aikataulujen joustavuus, ja mahdollisuus palata aiemmin käsiteltyyn aiheeseen auttoivat opiskelijoita sisäistämään oppimaansa paremmin. Tietojärjestelmän toimimattomuus, ja liian vähäinen palaute sekä kanssakäyminen muiden kanssa taas heikensi oppimista. (Taavitsainen 2013: 34.)

Kehuksen mukaan perinteisen opetuksen lisäksi verkko opiskeluun osallistuneiden opiskelijoiden testien tulosten olevan joko paremmat kuin niiden, jotka eivät osallistuneet verkko-opetukseen, tai niiden välillä ei löytynyt huomattavaa eroa. Verkko-opiskelu näyttää kehittävän myös kognitiivisia kykyjä, ja sitä on hyvä hyödyntää perinteisen opetuksen ohella. (Kehus 2016: 19-21.)

Yksi tapa oppia on opetuspelejä, jolloin oppiminen tapahtuu hausalla tavalla. Opetuspelit voivat olla yhteisöllisiä ja hauskoja, mutta niiden tulee olla myös tavoitteellisia, jotta oppimista tapahtuu. Pelin tulee olla riittävän haastava, ja siinä tulee olla selkeät tavoitteet, jotta pelaaja tietää mitä on tekemässä. Palautteen saaminen, sekä pelaajan tunne siitä,

että hän voi vaikuttaa pelin kulkuun ovat pelin onnistumisen kannalta tärkeitä. Oppimis-pelit voidaan käsittää ikään kuin simulaationa oikeasta tilanteesta ja niiden avulla voidaan kehittää esimerkiksi päätöksenteko osaamista. Näin opiskelija pääsee turvallisesti harjoittelemaan päätöksentekoa. Pelin tulee olla käytäntöön sidottu, siinä tulee silti olla yllätyksellisyyttä sekä mahdollisuus opiskelijalle saada välitöntä palautetta toiminnastaan. (Syrjänen ym. 2013: 60-64.)

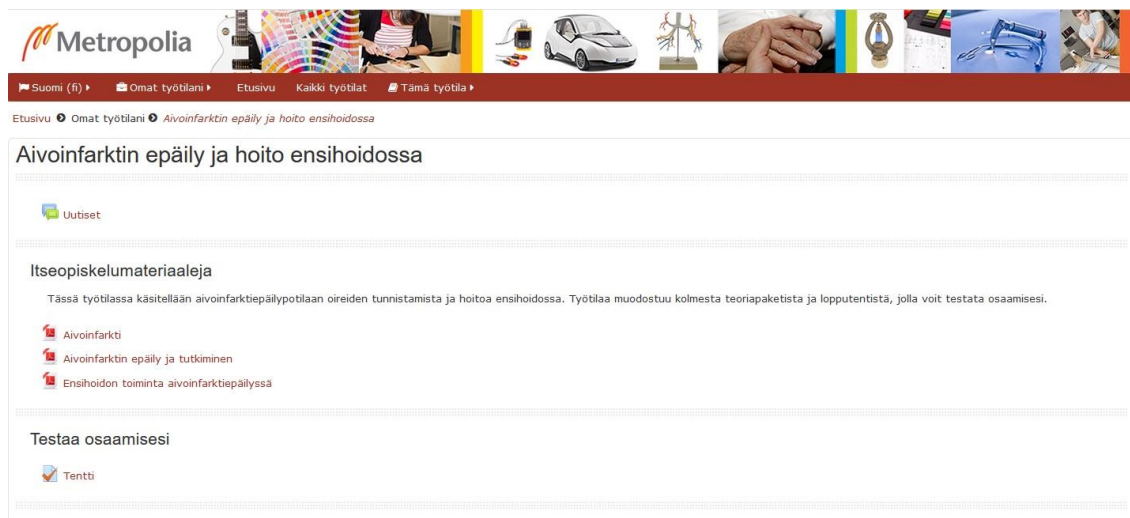
Simulaatioharjoitus on hyvä tapa kehittää taitoja käytännönläheisellä oppimismenetelmällä. Se harjaannuttaa vuorovaikutus-, ohjaamis-, ja päätöksentekotaitoja, sekä mahdollistaa virheiden tekemisen potilasturvallisuutta vaarantamatta. Simulaatioharjoitukseen kuuluu orientoituminen, itse harjoitus sekä jälkipuinti tilaisuus. Se on oiva opetusmetodi tiimityöskentelytaitojen harjoittamiseen. Jälkipuintitilaisuudessa tulisi olla myönteinen ja kehittävä ilmapiiri, jotta se voisi olla oppimiskokemus kaikille osallistuneille. (Aalto & Makkonen 2016: 2-3.)

7.1 Kehittämisprosessin kuvaus

Tämän opinnäytetyön tuotoksena on Moodle-alustalla oleva itseopiskelumateriaali. Työn tuotosta kehitettiin konsultoimalla Ensihoidon tutkinto-ohjelman edustajaa. Työ kehitettiin idean pohjalta. Opinnäytetyö kehitettiin palvelemaan mahdollisimman hyvin ensihoidon opiskelijoita, ja olemaan hyödyllinen erityisesti itseopiskelumateriaalina. Tämän pohjalta muodostui kuva tuotoksen mahdollisesta muodosta. Aikaisempien kokemusten pohjalta kehitettiin verkkokurssi-tyyppinen tuotos, jossa on itseopiskeltavaa materiaalia ja testi, jonka avulla opiskelijat voisivat itse testata omaa osaamistaan. Tuotoksen kehittämisessä hyödynnettiin artikkeleita, jotka vastasivat itseopiskelumateriaalia koskevaan tutkimuskysymykseen.

Tuotosta voidaan hyödyntää perustason ensihoidon opintojaksolla. Tällä hetkellä Metropolian ensihoidon tutkinto-ohjelman perustason ensihoidon Moodle-työtilassa on aivoinfarktipotilaan opetusmateriaalia ja siihen liittyvä testi. Opinnäytetyössä tuotettu itseopiskelumateriaali käsittää kolme teoriaosuutta ja testin. Testi on laajempi kuin tämänhetkinen perustason ensihoidon Moodle-alustalla oleva testi. Itseopiskelumateriaali luovutetaan kokonaisuudessaan Metropolian ensihoidon tutkinto-ohjelman käyttöön.

Kuvio 4. Moodle- alustan työtilan etusivu



Kuvio 5. Teoriaosuuden Power-Point dia

Haastattelu

- Oireiden alkuaika selvitetään mahdollisimman tarkkaan
 - Mikäli potilas löytyi oireiden kanssa, selvitetään, milloin potilas on viimeksi nähty ilman oireita
- Selvitetään, ovatko oireet muuttuneet lieventymällä, pahenemalla tai paranemalla
- Kysellään muut oireet, kuten päänsärky, kouristelu, pahoinvointi, rintatuntemukset ja hengenahdistus

Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kuvio 6. Tentti

Kysymys 19

Oikein

Pisteet 1,00

kokonaispisteistä 1,00

Merkitse kysymys

Muokkaa kysymystä

Toinen pupilla laaja ja valojäykkä. Todennäköisemmin aivoinfarkti vai aivoverenvuoto?

Valitse yksi:

☒ a. Aivoverenvuoto **Hyvä!**

☐ b. Aivoinfarkti

Vastauksesi on oikein.

Aivoverenvuodossa vuodon puoleinen pupilla on usein laajentunut ja valojäykkä.

Oikea vastaus on: Aivoverenvuoto

Kysymys 20

Oikein

Pisteet 1,00

kokonaispisteistä 1,00

Merkitse kysymys

Muokkaa kysymystä

Potilaan ainoa oireena kasvojen toispuoleinen halvaus, eikä potilas saa suljettua halvaantuneen puolen silmää. Onko todennäköisesti kyse aivoinfarktista?

Valitse yksi:

☒ a. Ei **Oikein!**

☐ b. Kyllä

Vastauksesi on oikein.

Tilanne kuulostaa Bellin pareesilta.

Oikea vastaus on: Ei

8 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Opinnäytetyössä noudatettiin huolellisuutta ja tarkkuutta niin sisällön keräämisessä, kuin sen analysoimisessa ja raportoinnissa. Opinnäytetyö toteutettiin eettisesti ja avoimesti. Muiden tutkijoiden tutkimuksiin viitattiin asianmukaisesti ja heidän tekemäänsä työtä kunnioitettiin. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6.) Opinnäytetyössä ei plagioitu muiden tekstiä, eikä omia aikaisempia töitä. Tuloksia ei yleistetty eikä kaunisteltu, eikä niistä esitetty tekaistuja havaintoja. Raportointi tehtiin tarkasti ja opinnäytetyön mahdolliset puutteet tuotiin julki. (Hirsjärvi ym. 2009: 23-27.)

Opinnäytetyön luotettavuutta arvioitiin toistettavuuden ja pätevyyden perusteella. Opinnäytetyön tiedonhakuprosessi on toistettavissa ja se ei anna sattumanvaraisia tuloksia. Opinnäytetyössä käytetty menetelmä on pätevä, eli opinnäytetyössä käytetty menetelmä vastasi tutkimuskysymyksiin. (Hirsjärvi ym. 2009: 231-232.) Opinnäytetyön tuotoksena tuotettu itseopiskelumateriaali on tehty opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen materiaalien pohjalta. Materiaaliin ei ole lisätty mitään tietoa kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelta. Itseopiskelumateriaali on tuotettu eettisesti ja avoimesti yhteistyössä ensihoidon tutkinto-ohjelman kanssa. Tiedonhakua tehdessämme kirjasimme tarkasti ylös kaikki käyttä-

mämme hakusanat, käyttämämme rajaukset, sekä työhön valikoituneet artikkelit. Opin-
näytetyössä käytettyjen tutkimusten hakuprosessi on tarkasti kuvattu Tiedonhaku-lii-
teessä. Tämä lisää työn reliaabeliutta, eli toistettavuutta (Hirsjärvi ym. 2009: 231). Työn
validiutta lisää työssämme käyttämien tutkimusten määrä. Löysimme kattavasti tietoa
aiheestamme. Validiutta heikentää hieman tutkimuksissa esiintyvät erot Suomen ja
muiden maiden välisissä ensihoitojärjestelmissä. Eroavaisuudet ensihoito- ja koulutus-
järjestelmissä, sekä ensihoitohenkilöstön osaamisessa vaikuttavat sovellettavuuteen
Suomen ensihoitojärjestelmään ja tutkimustiedon luotettavuuteen. Hoitohenkilökunnan
osaaminen liittyen aivoinfarktin oireiden tunnistamiseen ja hoidon kiireellisyyden priori-
soimiseen vaihtelevat huomattavasti maasta riippuen.

9 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata aivoinfarktin epäilyä ja hoitoa ensihoidossa ja
kehittää itseopiskelumateriaalia, joka tukisi ensihoitajaopiskelijoiden oppimista perusta-
son ensihoidon kurssilla. Tavoitteena oli lisätä ensihoitajaopiskelijoiden osaamista ai-
voinfarktin epäilemisessä ja hoidossa ensihoidossa, sekä lisätä tietoisuutta sairaalassa
tapahtuvista hoitomuodoista.

Kirjallisuuskatsausta tehtiin laaja tiedonhaku prosessi. Tiedonhakua jatkettiin useiden
kuukausien ajan pyrkimyksenä löytää mahdollisimman tuoretta tutkimustietoa aiheesta.
Tiedonhakua tehdessä pidettiin mielessä tutkimuskysymykset ja valittiin vain artikkelit,
jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin. Tietoa löydettiin hyvin sekä kotimaisista että kan-
sainvälisistä tietokannoista. Haastavinta oli löytää tutkimuksia opiskelijoiden oppimista
tukevasta itseopiskelumateriaalista. Itseopiskelumateriaalia koskevaan tutkimuskysy-
mykseen jouduttiin käyttämään kandidaatin tutkielmia materiaalina.

Itseopiskelumateriaali tuotettiin kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Tuottamaamme itseopis-
kelumateriaalia voidaan hyödyntää Metropolian ensihoidon perustason opintojaksolla.
Itseopiskelumateriaalista haluttiin tehdä sellainen, että se vastaisi ensihoitajaopiskelijo-
iden tarpeisiin. Pyrkimyksenä oli luoda selkeä mutta laaja kokonaisuus. Itseopiskeluma-
teriaalin kehittäminen Moodle-alustalle oli haastavaa, koska se vaati uuden verkkoalus-
tan käyttämisen opettelemista. Moodlen käyttö oli tuttua aikaisemmilta opintojaksoilta
sisällön selaamisen puolesta, mutta materiaalin lisääminen oli uusi asia.

Opinnäytetyö prosessi on kehittänyt ammatillista osaamista koskien aivoinfarktipotilaan tutkimista, aivoinfarktin epäilyä ja aivoinfarktipotilaan hoitoa. Opinnäytetyö prosessin aikana tutkimustiedon hakeminen ja tutkimuskysymyksiin vastaavien artikkeleiden löytäminen on tullut luontevammaksi. Lähteiden luotettavuuden arviointi, ja oleellisen tiedon löytäminen on helpottunut. Itseopiskelumateriaalin tuottaminen on ollut haastava, mutta opettavainen kokemus. Opinnäytetyön tekeminen on kehittänyt ammatillista kasvua sekä tutkimusprosessin, että materiaalin tuottamisen kannalta. Se on myös kehittänyt osaamista aivoinfarktipotilaan tutkimiseen ja hoitoon liittyen.

Opinnäytetyön aiheeseen perehtyessä, löydettiin mielenkiintoinen artikkeli Systole lehdestä. Artikkelin käsittelee ensihoidon kohteeseen ennakkoon soittamisen merkitystä, ja sen vaikutusta ensihoidon nopeuteen kohteessa. Tämä on tärkeä aihe ensihoidon kehittämisen kannalta ja toivoisimme jatkotutkimusta aiheesta. Kohteeseen soittaminen ja etukäteen konsultointi voisi nopeuttaa myös aivoinfarktipotilaiden hoitoonpääsyä ja aikaistaa liuotushoidon aloitusta. Toinen mielenkiintoinen keskeneräinen tutkimus löytyi Ensihoitaja lehdestä (2/2018). Tampereen yliopistollisen keskussairaalan ja Keski-Suomen keskussairaalan tutkimuksessa kehiteltiin FPSS-pisteytystä, jolla voitaisiin nopeasti tunnistaa aivoinfarktipotilaat jotka soveltuvat joko liuotushoitoon tai mekaaniseen trombektomiaan. Pisteytys erottaisi selvästi nämä kaksi potilasryhmää toisistaan ja helpotaisi jatkohoidon suunnittelua. Tutkimusta jatketaan vuoden 2022 maaliskuulle. Tulevissa opinnäytetöissä voidaan hyödyntää myös kyseistä tutkimusta. Jatkossa toivoisimme selvittelyä siitä, mitkä kaikki tekijät voisivat vielä nopeuttaa aivoinfarktipotilaan hoitoonpääsyä.

Lähteet

Aalto, Tiina — Makkonen, Taija. **Simulaatio-oppiminen sairaanhoitajaopiskelijan ammatillisen kasvun tukena – opiskelijoiden kokemuksia.** Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu 2016.

Abboud, Michael — Band, Roger — Jia, Judy — Pajeroski, William — David, Guy — Guo, Michelle — Mechem, C. Crawford — Messé, Steven R. — Carr, Brendan G. — Mullen, Michael D. **Recognition of Stroke by EMS is Associated with Improvement in Emergency Department Quality Measures.** *Prehospital Emergency Care* 2016; 20(6): 729-736.

Aivoinfarkti ja TIA (online). Käypä hoito- suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 13.01.2018). Saatavilla internetissä: <www.kaypahoito.fi>.

Aivoliitto. Aivoverenkiertohäiriöt. Perustietoa AVH:sta. Verkkodokumentti. <[https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_\(avh\)/perustietoa_avh_sta](https://www.aivoliitto.fi/aivoverenkiertohairio_(avh)/perustietoa_avh_sta)>. Viitattu 13.1.2018.

Alanen, Pasi — Jormakka, Juha — Kosonen, Antti — Saikko, Simo. **Oireista työdiagnoosiin.** Sanoma Pro 2017. 1-2. painos.

Alaspää, Ari. **Päihdemyrkytykset.** 2018. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 5.10.2018. Saatavilla internetissä <http://www.terveysportti.fi/ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00407&p_haku=p%C3%A4ihdemyrkytykset>

Ashkenazi, Liat — Toledano, Ronen — Novack, Victor — Elluz, Esther — Abu-Salamae, Ibrahim — Ifergane, Gal. **Emergency Department Companions of Stroke Patients: implications on quality of care.** *Medicine* 2015;94(9)

Atula, Sari. **Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto)** (online). Kustannus Oy Duodecim, 2017 (luettu 13.1.2018). Saatavilla internetistä: <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001>.

Atula, Sari. **Ohimenevä aivoverenkiertohäiriö (TIA)** (online). Kustannus Oy Duodecim (Julkaistu 22.5.2015). Saatavilla internetistä: <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00591>.

Bum-Soo, Park — Chang-Woo, Kang — Hyon-Jo, Kwon — Seung-Won, Choi — Seon-Kwan, Kim — Hyeon-Song, Koh — Jin-Young Youm — Shi-Hun, Song. **Endovascular Mechanical Thrombectomy in Basilar Artery Occlusion: Initial Experience.** *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery.* 2013; 15(3):137-144.

Castrén, Maaret — Helveranta, Kai — Kinnunen, Ari — Korte, Henna — Laurila, Kimmo — Paakkonen, Heikki — Pousi, Jouni — Väisänen, Olli. **Ensihoidon perusteet.** Keuruu: Otavan kirjapaino Oy 2014, 5. korjattu painos.

Eissa, Ashraf — Krass, I — Bajorek, BV. **Barriers to the utilization of thrombolysis for acute ischaemic stroke.** *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* 2012;37(4)

Elvytys (online). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 22.1.2018). Saatavilla internetissä: <www.kaypahoito.fi>.

Fothergill, Rachael T. — Williams, Julia — Edwards, Melanie J. — Russell, Ian T. — Gompertz, Patrick. **Does Use of the Recognition Of Stroke In the Emergency Room Stroke Assessment Tool Enhance Stroke Recognition by Ambulance Clinicians?** Stroke 2013;44.

Färkkilä, Markus. **Migreeni.** Kustannus Oy Duodecim. 2018 (viitattu 5.7.2018). Saatavilla internetistä: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ykt00907&p_haku=migreeni>.

Färkkilä, Markus — Kolho, Elina. **Enkefaliitin diagnostiikka.** Kustannus Oy Duodecim. 2018 (viitattu 13.9.2018) <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=aho00640&p_haku=enkefaliitti>.

Goldberg, Scott — Porat, Avital — Strother, Christopher — Lim, Nadine — Wijeratne, Sagara — Sanchez, Greisy — Munjal, Kevin. **Quantitative analysis of the content of EMS handoff of critically ill and injured patients to the emergency department.** Prehospital emergency care 2017;21(1): 14-17

Hirsjärvi, Sirkka — Remes, Pirkko — Sajavaara, Paula. **Tutki ja kirjoita.** Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi 2009, 15. painos.

Hokkanen, Ari. **Soita lisäaikaa potilaalle.** Systole 2016 vol 1.

Hsieh, Ming-Ju — Tang, Sung-Chun — Chiang, Wen-Chu — Tsai, Li-Kai — Jeng, Jiann-Shing — Huei-Ming Ma, Matthew. **Effect of prehospital notification on acute stroke care: a multicenter study.** Scandinavian Journal of trauma, resuscitation & emergency medicine 2016;24

Hälinen, Minna — Mattila, Kalle — Janhunen, Heikki. **Akuuttilääkäri aivoinfarktin liuotushoidon toteutuksessa.** Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 2016;132(24):2342-8

Kallio, Merja — Mäenpää, Hanna. **Aivo- ja selkäydinkasvaimet.** Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. 2018 (viitattu 14.9.2018) Saatavilla internetistä <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00934&p_haku=aivokasvain>

Kanerva, Mervi. **Perifeerinen kasvohermoalvaus.** Kustannus Oy Duodecim. 2018 (luettu 5.7.2018). Saatavilla internetistä: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ykt00928&p_haku=bellin%20pareesi>.

Kantanen, Anne-Mari — Nerg, Ossi — Kokkonen, Tuija — Jäkälä, Pekka. **Aivoinfarktin nykyhoito – toteamisesta toimintaan!.** Finnanest 2017;50(2).

Kehus, Eija. **Verkko-opinnot sairaanhoitajaopiskelijoiden klinisen hoitotyön osaamisen kehittämisessä.** Kandidaatin tutkielma. Oulun yliopisto 2016.

Kuisma, Markku — Holmström, Peter — Nurmi, Jouni — Porthan, Kari — Taskinen, Tuomas. **Ensihoito**. Sanoma Pro Oy 2017. 6. uudistettu painos.

Kuisma, Markku — Holmström, Peter — Nurmi, Jouni — Porthan, Kari — Taskinen, Tuomas. **Ensihoito**. Sanoma Pro Oy 2018. 6-7. uudistettu painos.

Kuusisto, Hanna — Heikkilä, Iiro — Palomäki, Ari. **Aivoinfarktin hoitoketju uudistettiin**. Suomen Lääkärilehti 2016;22(71).

Lin, Cheryl — Peterson, Eric — Smith, Eric — Saver, Jeffrey — Liang, Li — Xian, Ying — Olson, DaiWai — Shah, Bimal — Hernandez, Adrian — Schwamm, Lee — Fonarow, Gregg. **Emergency Medical Service Hospital Prenotification Is Associated With Improved Evaluation and Treatment of Acute Ischemic Stroke**. Circulation: Cardiovascular quality and outcomes 2012;15(4)

Lindsberg, Perttu J. — Meretoja, Atte — Mattila, Olli S. — Kuisma, Markku. **Tunnistatko aivoinfarktin liuotushoitokandidaatin?** Kustannus Oy Duodecim 2014;130(4):383-389

Lindsberg, Perttu J. — Roine, Risto O. — Kuisma, Markku — Kaste, Markku. **Aivoinfarkti – ensimmäiset kuusi tuntia**. Kustannus Oy Duodecim. 2002;118:2531–9.

Lund, Vesa — Valli, Juha. **Etanolimyrkytys**. Kustannus Oy Duodecim. 2018. Viitattu 5.10.2018 Saatavilla internetissä <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/aho/koti?p_haku=etanolimyrkytys>.

Lääketieteen sanasto. Kustannus Oy Duodecim 2016. Viitattu 21.1.2018. <[Http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti)>.

Lääketieteen sanasto. Kustannus Oy Duodecim 2018. Viitattu 22.10.2018. <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00851>.

Matichko, Kristen. 2015. **Handoff Communication in the Emergency Department**. DNP Forum 2015;1(1), Article 1.

McKinney, James — Mylavarapu, Krishna — Lane, Judith — Roberts, Virginia — Ohman-Strickland, Pamela — Merlin, Mark. **Hospital Prenotification of Stroke Patients by Emergency Medical Services Improves Stroke Time Targets**. Journal of stroke and cerebrovascular diseases 2013;22(2)

Meretoja, Atte — Keshtkaran, Mahsa — Saver, Jeffrey — Tatlisumak, Turgut — Parsons, Mark — Kaste, Markku — Davis, Stephen — Donnan, Geoffrey — Churilov, Leonid. **Stroke Thrombolysis - Save a Minute, Save a Day**. Stroke 2014;45(4)

MS-tauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2015 (viitattu 14.9.2018). Saatavilla internetissä: <www.kaypahoito.fi>.

Mustajoki, Pertti. **Valtimotauti (ateroskleroosi)** (online). Kustannus Oy Duodecim, 2016 (luettu 21.1.2018). Saatavilla internetistä: <http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00095>.

Mustanoja, Satu — Pekkola, Johanna. **Akuutin aivovaltimotukoksen uudet hoitolinjat**. Suomen lääkäri-lehti 2016;10(71).

Mustanoja, Satu — Pekkola, Johanna — Numminen, Heikki — Isojärvi, Jaana — Mäkinen, Eeva. **Akuutin aivovaltimotukoksen endovaskulaarinen hoito.** Suomen Lääkärilehti 2013;68(13-14).

Nienstedt, Walter — Kallio, Sinikka. **Luut ja ytimet – ihmiselimistö lyhyesti.** Helsinki: Sanoma Pro Oy 2012, 10.-13. painos.

Pienimäki, Juha-Pekka — Ollikainen, Jyrki — Kähärä, Veikko — Seppänen, Janne — Numminen, Heikki. **Mekaaninen trombektomia akuutin aivoverenkierron häiriön hoidossa.** Kustannus Oy Duodecim 2013;129:1173–80.

Puolakka, Tuukka. **Stroke and the emergency medical services enhancing performance within the chain of survival.** University of Helsinki 2017: Väitöskirja.

Roine, Risto. **TIA.** Kustannus Oy Duodecim. 2016 (luettu 5.7.2018). Saatavilla internetistä: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00888&p_haku=tia>

Romano, Jose G. — Smith, Eric E. — Liang, Li — Gardener, Hannah — Gambo-Bustillo, Iszet — Khatr, Pooja — Bhatt, Deepak L. — Fonarow, Gregg C. — Sacco, Ralph L. — Schwamm, Lee H. **Distinct Short-Term Outcomes In Patients With Mild Versus Rapidly Improving Stroke Not Treated With Thrombolytics.** Stroke 2016;47:1278-1285.

Sand, Olav — Sjastaad, Øystein V. — Haug, Egil — Bjälle, Jan G. — Toverud, Kari C. **Ihminen – Fysiologia ja anatomia.** Helsinki: Sanoma Pro Oy, 2015: 8.-12. painos.

Shire, Fatima — Kasim, Zahra — Alrunk, Suhail — Khan, Maria. **Stroke awareness among Dubai emergency medical service staff and impact of an educational intervention.** BMC Research Notes 2017;10:255.

Silfvast, Tom — Castrén, Maaret — Kurolo, Jouni — Lund, Vesa — Martikainen, Matti. **Ensihoito opas.** Kustannus Oy Duodecim 2016, 8. uudistettu painos.
Sillanpää, Niko. **Multimodal Computed Tomography in the Evaluation of Acute Ischemic Stroke.** Väitöskirja. Tampereen yliopisto 2012.

Simonsen, Sofie — Andersen, Morten — Michelsen, Lene — Viereck, Søren — Lippert, Freddy — Klingenberg Iversen, Helle. **Evaluation of pre-hospital transport time of stroke patients to thrombolytic treatment.** Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2014;22:65

Smith, Christopher J. — Buzalko, Russell J. — Anderson, Nathan — Michalski, Joel — Warchol, Jordan — Ducey, Stephen — Branecki, Chad E. **Evaluation of a Novel Handoff Communication Strategy for Patients Admitted from the Emergency Department.** Western Journal of Emergency Medicine 2018;19(2).

Solunetti. **Aksoni (online).** Saatavilla internetissä (viitattu 22.10.2018): <<http://www.solunetti.fi/fi/histologia/aksoni/>>.

Sosiaali- ja terveysministeriö. **Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta.** Julkaistu 23.8.2017. Saatavilla internetistä: <http://stm.fi/documents/1271139/5228951/STM_as_ensihoitopalvelusta_PM_2.pdf/4a8570a7-b7e1-40fd-8700-cb8dadd70535>. Viitattu 12.1.2018.

Spokoyny, Ilana — Raman, Rema — Ernststrom, Karin — Kim, Alex — Meyer, Brett — Karanjia, Navaz. **Accuracy of first recorded "Last known normal" times of stroke code patients.** J stroke cerebrovasc dis. 2015; 24(11)

Syrjänen, Raika — Kekäläinen, Piia — Turunen, Emmi — Leino, Outi — Tuomisto, Sonja — Botha, Elina — Saikkonen, Sanna — Kontkanen, Irene — Majuri, Taina — Inna, Saara. **Opiskelijaa aktivoiva opetus hoitotyön koulutuksessa.** Tampereen Yliopiston avoin julkaisuarkisto 2013.

Taavitsainen, Sari. **Näyttöön perustuvan hoitotyön oppiminen: aikuisopiskelijoiden kokemuksia verkko-opintojaksolta.** Pro-Gradu tutkielma, Itä-Suomen yliopisto 2013.

Tampereen yliopistollinen sairaala 2012. **Aivoinfarkti (ohje).** Saatavilla internetistä: <http://www.pshp.fi/fi-FI/Ohjeet/Hoitoohjeet/AVHpotilaan_ohjaus>. Viitattu 17.1.2018.

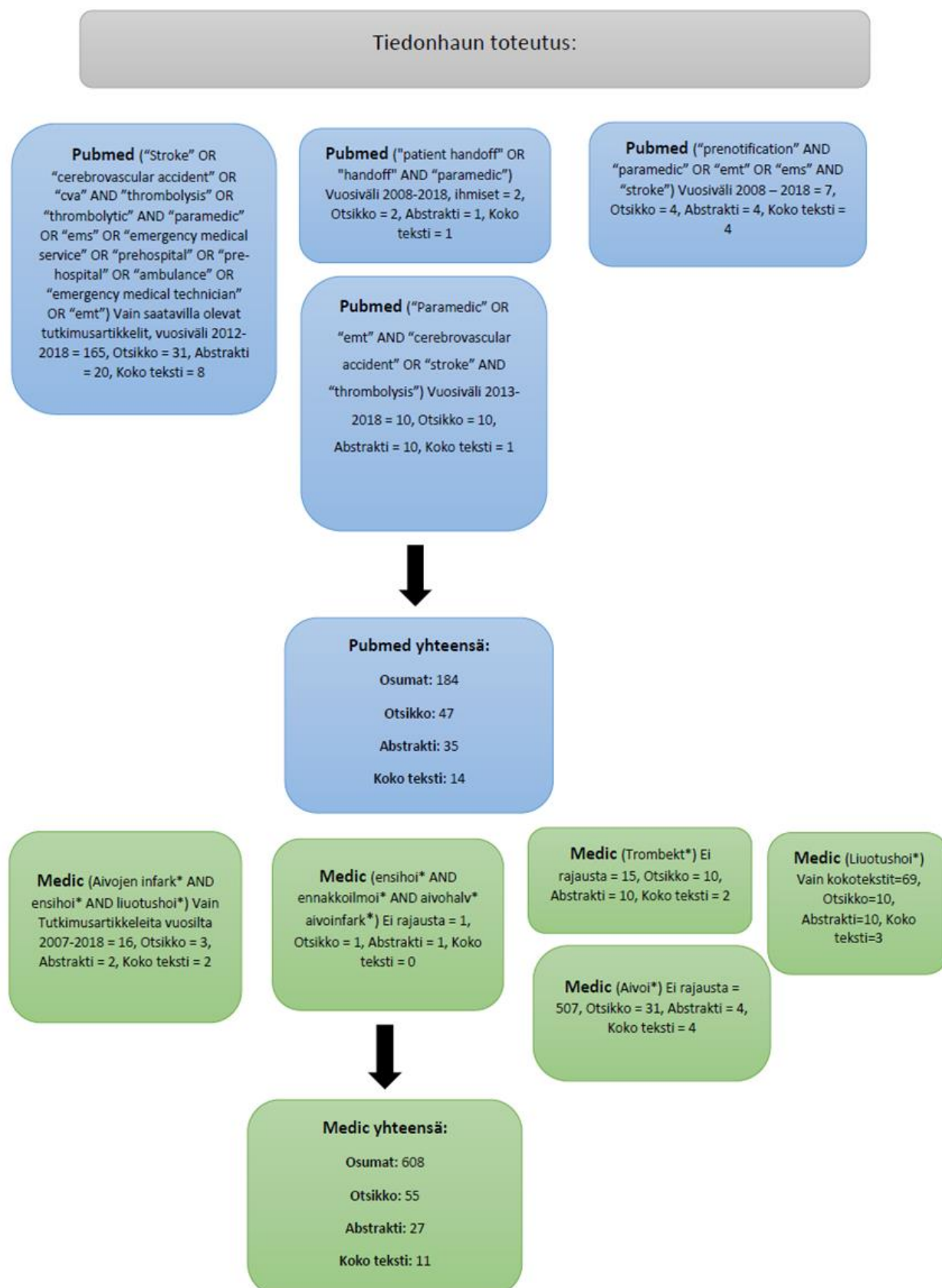
Tarkkanen, Hanna. **Aivoverenkierron säätely.** Finnerest 2002;35(5):419-21.

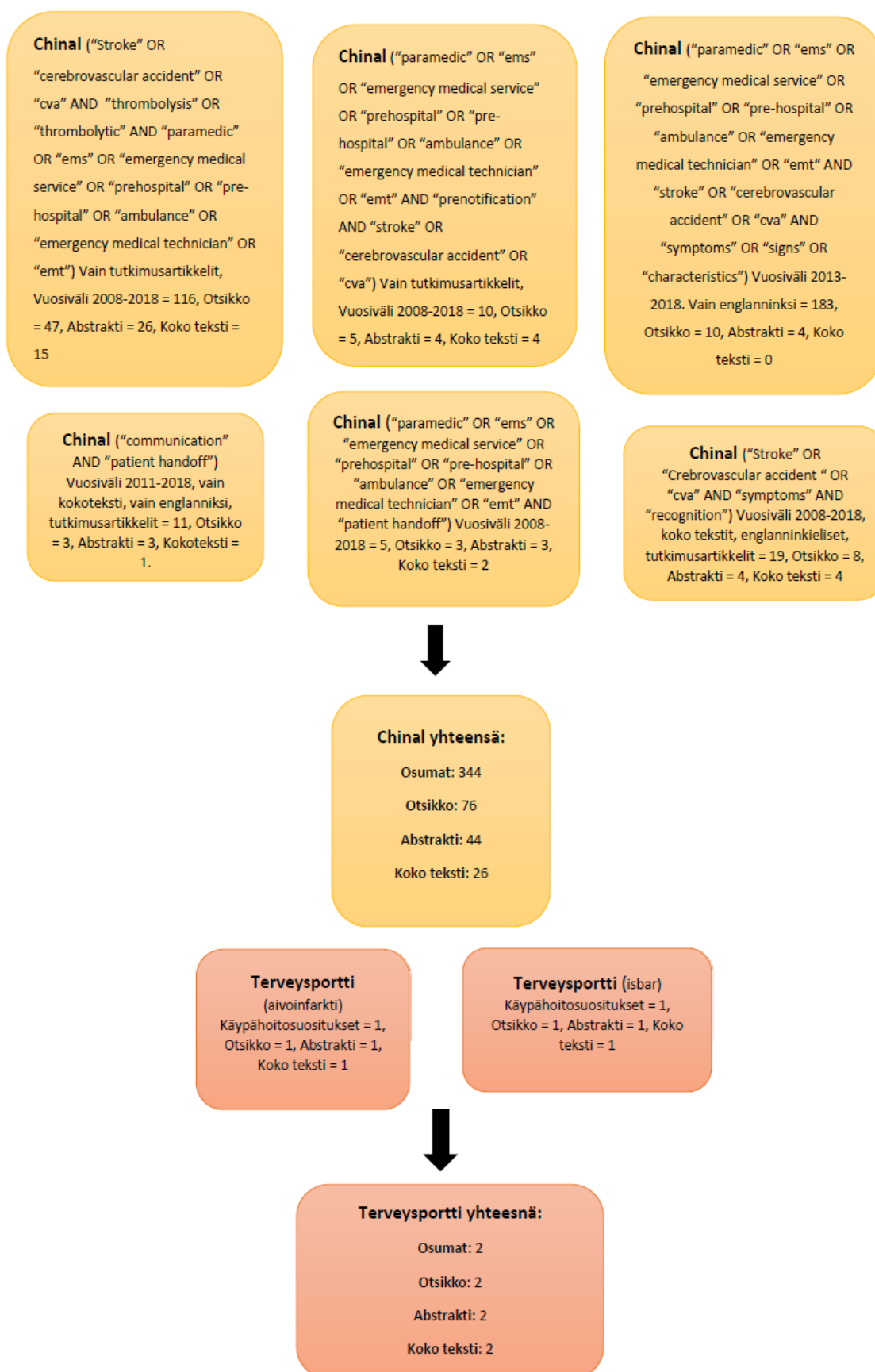
Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2018. **Yhteiskehittäminen.** Verkkodokumentti. (viitattu 21.10.2018) <<https://thl.fi/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/sosku/yhteiskehittaminen>>.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. **Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa.** Julkaistu 14.11.2012. Saatavilla internetistä: <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Viitattu 12.1.2018.

Vaula, Eija. **Elektrolyyttihäiriöt.** Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim 2018. (viitattu 13.9.2018) <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=aho00640&p_haku=enkefaliitti>.

Wireklin Sundström, Birgitta — Herlitz, Johan — Hansson, Per Olof — Brink, Peter. **Comparison of the university hospital and county hospitals in western Sweden to identify potential weak links in the early chain of care for acute stroke: results of an observational study.** BMJ Open 2015;5-9.





Glasgow Coma Score

Toiminto	Reagointi	Pisteet
Silmien avaaminen	Spontaanisti	4
	Puheelle	3
	Kivulle	2
	Ei vastetta	1
Puhevaste	Orientoitunut	5
	Sekava	4
	Irrallisia sanoja	3
	Ääntelyä	2
	Ei mitään	1
Paras liikevaste	Noudattaa kehotuksia	6
	Paikallistaa kivun	5
	Väistää kipua	4
	Fleksio kivulle	3
	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	1
Yhteensä		3-15 pistettä

Lähde: Glasgow Coma Score ja sen arviointi: Käypä hoito -suositus, 2008