

Veeti Kilpeläinen

# CTE – Kroonisen traumaattisen enkefalopatian vaikutus terveyteen

Opinnäytetyö  
Sairaanhoitaja (AMK)

2018



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Veeti Kilpeläinen	Sairaanhoitaja (AMK)	Marraskuu 2018
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		
CTE – Kroonisen traumaattisen enkefalopatian vaikutus terveyteen		35 sivua 26 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b>		
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Mikkelin kampus		
<b>Ohjaaja</b>		
Miia Myllymäki		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Opinnäytetyö käsittelee kontaktilajeihin liitettävän kroonisen traumaattisen enkefalopatian vaikutusta ihmisen terveyteen. Sairauden tunnistaminen ja erottelu muista aivojen rakennetta rappeuttavista sairauksista on edelleen neurologien ja patologioiden tutkimuksen kohteena, jotta myös tehokkaita hoitokeinoja pystyttäisiin luomaan sairaudesta kärsivän henkilön elämänlaadun parantamiseksi.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena on luoda lukijalleen kokonaiskuvaa kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta ja sen aiheuttamista oireista sekä diagnosoinnista. Työn tutkimuskysymyksenä on, kuinka krooninen traumaattinen enkefalopatia kehittyy, kuinka se diagnosoidaan sekä kuinka sairaus näkyy sitä sairastavan elämässä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Aineistoa haettiin lääketieteellisistä tutkimuksista, julkaisuista sekä Käypä hoito -suosituksista. Opinnäytetyöhön valittu tutkimusaineisto analysoitiin käyttämällä induktiivista sisällön analyysiä.</p> <p>Aineiston analyysin pohjalta saadut tulokset osoittavat, että kroonisen traumaattisen enkefalopatian diagnosoiminen on hyvin vaikeaa. Diagnosoimista vaikeuttaa sairauden samankaltaisuus Alzheimerin taudin ja dementian kanssa sekä sairauden aiheuttajan kyseenalaisuus. Aivotärähdysten uskotaan olevan suurin syy krooniselle traumaattiselle enkefalopatialle, mutta tutkimustiedot osoittivat syyksi myös traumaattiset aivovammat, kuten aivoruhjeet. Krooninen traumaattinen enkefalopatia tunnetaan patologisena sairautena, ja sen diagnosoiminen tapahtuu potilaan kuoleman jälkeen.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
CTE, Chronic traumatic encephalopathy, Concussion, Aivotärähdys, Krooninen traumaattinen enkefalopatia, Traumaattinen aivovamma, Traumatic Brain Injury		

Author (authors)	Degree	Time
Veeti Kilpeläinen	Bachelor of Health Care, Nursing	November 2018
<p><b>Thesis title</b></p> <p>CTE – Chronic traumatic encephalopathy and its effects on human health Thesis</p> <p style="text-align: right;">35 pages 26 pages of appendices</p>		
<p><b>Commissioned by</b></p> <p>South-Eastern Finland University of Applied Sciences, Mikkeli campus.</p>		
<p><b>Supervisor</b></p> <p>Miia Myllymäki</p>		
<p><b>Abstract</b></p> <p>This thesis studies the effects of contact sport-related chronic traumatic encephalopathy's on human health. The recognition of this disease and the process of separating it from other illnesses which degenerate brain tissue, is still being studied and researched by pathologists and neurologists in order of finding potent cure for improvement of quality of life for those effected by the disease.</p> <p>The objective of this thesis is to provide general picture of chronic traumatic encephalopathy, its symptoms and its diagnosis. The research questions are: How does chronic traumatic encephalopathy develop, how it is diagnosed and what effects does it have on the patient's life.</p> <p>Thesis was made as a systematic literature review. The information used in this thesis was retrieved from varying medical studies and journals and Finnish Current Care Guidelines. After viewing and evaluating the found information, it was analyzed using the inductive analyzing method.</p> <p>The results show that diagnosing chronic traumatic encephalopathy during a patient's lifetime is very difficult. The underlying factors that complicate diagnosing are that chronic traumatic encephalopathy has similar characteristics with other neurodegenerative illnesses, such as Alzheimer's disease and dementia, and the cause of the disease is still being questioned. It's commonly believed that concussions are the main cause of CTE, but researches show that traumatic brain injuries, such as bruising of the brain, are also causing CTE. Chronic traumatic encephalopathy is a disease which is diagnosed through post-mortem pathology exams.</p>		
<p><b>Keywords</b></p> <p>CTE, Chronic traumatic encephalopathy, Concussion, Traumatic Brain Injury</p>		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS .....	7
3	KESKEISET KÄSITTEET .....	8
3.1	Traumaattinen aivovamma.....	8
3.2	Krooninen traumaattinen enkefalopatia.....	9
3.3	Aivotärähdys .....	11
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE.....	13
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	14
5.1	Kirjallisuuskatsaus.....	14
5.2	Tiedonhaun toteutus.....	15
5.3	Aineiston analyysi.....	16
6	KESKEISET TULOKSET .....	18
7	LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS.....	20
8	POHDINTA.....	23
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET .....	25
	LÄHTEET .....	28
	LIITTEET .....	36

## 1 JOHDANTO

Aivoihin kohdistuva ulkopuolinen energia aiheuttaa voimakkuudestaan riippuen lieviä tai vaikeita aivovammoja. Joka vuosi Suomessa 15 000 – 20 000 ihmistä saa aivovamman liikenneonnettomuuksista, väkivallan vaikutuksesta tai vapaa-ajan tapaturmasta. (Aivovammaliitto 2018.) Käypä hoito -suosituksen mukaan raportoiduista aivovammoista suurin osa, noin 85 %, on vakavuudeltaan lieviä, ja yleisimmät aiheuttajat ovat kaatumiset tai liikennetapaturmat (Käypä hoito 2017).

Traumaattisia aivovammoja on tutkittu 1920-luvulta lähtien, jolloin yhdysvaltalainen patologi Harrison Stanford Martland esitteli käsitteen punch-drunk syndrome, joka kuvasi nyrkkeilijöille tyypillisiä neurologisia oireita. Urheilulääketieteen ja neurologian tutkimuksien myötä käsitys siitä, että punch-drunk syndrome eli dementia pugilistica, nyrkkeilijän dementia, olisi vain ja ainoastaan nyrkkeilijöiden ammattitauti, muuttui. Neurologisille oireille syntyi uusi nimi, krooninen traumaattinen enkefalopatia, CTE chronic traumatic encephalopathy. (National Institute of Health 2016.)

CTE on aivokudosta rappeuttava aivosairaus, joka johtuu tau-proteiinin epänormaalista kerääntymisestä aivokudokseen. Tauti kehittyy ihmisille, jotka altistuvat usein pään alueen traumaolle, kuten lyönneille, väkivaltaisille iskuille ja painealoille. Tästä johtuu taudin yleinen esiintyminen esimerkiksi entisillä nyrkkeilijöillä, jääkiekkoilijoilla, amerikkalaisen jalkapallon pelaajilla sekä sotilailta, jotka ovat altistuneet voimakkailla räjähdyksillä lähietäisyyksiltä. (Goldstein ym. 2012, 5.)

Opinnäytetyöni tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla tutkia kroonisen traumaattisen enkefalopatian syntyä ja vaikutusta ihmisen terveyteen. CTE:sta ei ole tehty paljoa suomenkielisiä tutkimuksia, joten opinnäytetyön tavoitteena on tarjota tietoa lukijalle sairaudesta. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä on, kuinka krooninen traumaattinen enkefalopatia kehittyy ja kuinka sen fyysiset ja psyykkiset vaikutukset näkyvät sairaudesta kärsivän elämän aikana.

Valitsin opinnäytetyön aiheen siksi, että lukiossa törmäsin sattumalta kontaktilajien urheilijoiden aivovammoja ja niistä välillisesti aiheutuneisiin itsemurhiin käsitteleviin artikkeleihin. Artikkeleiden sisältämät potilasesimerkit herättivät kiinnostukseni traumaattisiin aivovammoihin ja niiden vaikutuksesta ihmisen

terveyteen. Artikkeleissa useasti esiintyvät Alzheimerin tauti ja dementia ovat kiinnostaneet minua pitkään sukulaiseni sairastettua Alzheimerin tautia. Lisäksi helposti saatavan kotimaisen tiedon vähyys on vaikuttanut päätökseeni.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun, Xamkin, Mikkelin kampus. Opinnäytetyö tulee ammattikorkeakoululle opiskelijoiden käyttöön, tukemaan aivotärähdyksen ja aivovammojen opetusta.

Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat CTE (chronic traumatic encephalopathy), aivotärähdys (concussion) ja traumaattinen aivovamma (traumatic brain injury).

## 2 TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Mikkelin kampus. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on neljästä kampusalueesta koostuva koulutuslaitoskokonaisuus. Kampuset sijaitsevat Kotkassa, Kouvossa, Savonlinnassa sekä Mikkelissä. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu kuuluu laajaan yhteistyöverkostoon, johon kuuluu maailmanlaajuisesti 350 oppilaitosta. (Xamk 2018.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu on syntynyt vuoden 2017 alussa, jolloin Mikkelin ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulut fuusioituivat. Neljällä paikakunnalla toimivalla Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla on yhteensä noin 9300 opiskelijaa ja henkilökuntaa noin 750. Oppilaitoksesta valmistuu vuosittain lähes 2000 opiskelijaa. (Xamk 2018.)

Mikkelin kampus on opiskelijamäärältään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun suurin kampusalue sen 3700 opiskelijallaan. Kasarmin kampus sijaitsee Mikkelin keskustan läheisyydessä historiallisella Nuijamiehen kasarmialueella. Kampusella järjestetään 17 erilaista koulutusta, joista 3 on englanninkielisiä. Kampusalueella on tarjolla laajasti palveluita, kuten ravintoloita, kirjasto sekä liikuntasali ja keilahalli. Mikkelin kampus tekee tiivistä yhteistyötä keväällä 2018 avatun Saimaa Stadiumin kanssa. (Xamk 2018.)

Ammattikorkeakoulu tarjoaa laajasti opiskelumahdollisuuksia. 59 koulutusmahdollisuudesta vaihtoehtoina ovat muun muassa sairaanhoitajan, ensihoitajan, teollisen muotoilijan, lvi-insinöörin, sähköinsinöörin sekä restonomin koulutusohjelmat. (Xamk 2018.)

Valmis opinnäytetyö tulee Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle terveystieteiden alan opiskelijoiden käyttöön lisämateriaaliksi tukemaan opintoja ja lisäämään tietoa päähän kohdistuneiden iskujen monimuotoisista vaikutuksista. Tieto aivovammojen fyysisistä, psyykkisistä ja sosiaalisista vaikutuksista ihmiseen auttaa lukijaa ymmärtämään aivovammojen vakavuuden.

### 3 KESKEISET KÄSITTEET

#### 3.1 Traumaattinen aivovamma

Traumaattinen aivovamma syntyy, kun aivoihin kohdistuu äkillisesti voima, joka saa aikaan aivojen osumisen kallon sisäseinämiin. Riippuen aivoihin kohdistuneesta voimasta traumaattinen aivovamma voi olla vakavuudeltaan lievä aivotärähdys tai vakavimmillaan aivojen hermoratojen vahingoittuminen. Mikäli traumaattisen aivovamman aiheuttaa esimerkiksi suurienerginen liikenneonnettomuus tai ampumavamma, kallonmurtumasta irronneet luunpalaset saattavat vahingoittaa aivokudosta. (Nordqvist 2018.) Traumaattisia aivovammoja ovat muun muassa diffuusi aksonivaurio sekä aivokontuusio eli aivoruhje (Lux 2007, 951).

Traumaattisen aivovamman oireisiin lukeutuvat muistin ja oppimisen vaikeudet sekä joissain tapauksissa myös psykologiset muutokset.

Neurologian, neuropsykologian ja psykologian historiassa traumaattisen aivovamman kuuluisin esimerkkitapaus on Phineas Gage. Gage selvisi 1850-luvulla vakavasta räjähdysonnettomuudesta, jossa metallitanko lävisti hänen kallonsa. Lävistysvamma muutti Gagen persoonaa päinvastaiseksi. (Lux 2007, 951 – 952 .) Ylen vuonna 2018 julkaisemassa artikkelissa todetaan, että metallitangon aiheuttamat vammat aivojen etulohkon alueella muuttivat Gagen käytöksen hyvin impulsiiviseksi (Yle 2018).

Suomessa aivovammat ovat jokseenkin yleisiä; vuosittain noin 15 000 - 20 000 ihmistä saa traumaattisen aivovamman (Aivovammaliitto 2018). Lieviä aivovammoja esiintyy jopa 33 000 vuodessa (Luoto 2014). Aivovammat ovat alle 45-vuotiailla yleisin suora kuolinsyy, ja sairaalassa hoidetuista aivovammapotilaista suurin osa on nuoria miehiä. Suomessa elää arviolta lähes 100 000 ihmistä, jotka kärsivät aivovammojen jälkitiloista, kuten koordinaatiovaikeuksista tai puheen tuottamisen vaikeudesta. (Iivanainen ym. 2012, 94 - 99.)

Traumaattinen aivovamma käsittää aivoihin kohdistuneen voiman aiheuttamat vauriot, jotka esiintyvät sekä aivojen toiminnassa että aivojen rakenteessa (Käypä hoito 2017). Traumaattisia aivovammoja ovat muun muassa erilaiset



aivokudoksen vuodot, kuten aivokudoksen sisäinen vuoto eli intraserebraalivuoto sekä aivojen kovankalvon alainen vuoto eli subduraalivuoto. Aivovammoihin lukeutuvat myös aivoruhjeet sekä aivojen verenkierron häiriöt. (Iivanainen ym. 2012, 94 - 96.)

Yksi yleisimmistä traumaattisista aivovammoista on aivojen hermoratojen aksonivaurio eli diffuusi aksonivaurio (DAI, diffuse axonal injury). Diffuusi aksonivaurio syntyy aivokudoksen äkillisestä liikkeestä ja osumista kallon sisärakenteisiin. (Lindsberg 2014.) Aksonivaurion oireita ovat muun muassa sekavuus, pääkipu, pahoinvointi, väsymys, unettomuus sekä vaikeudet tasapainossa ja motoriikassa (Han 2017). Aksonivaurioita esiintyy esimerkiksi liikenneonnettomuuksissa osallisena olleilla, joilla pää on retkahtanut energian vaikutuksesta väkivaltaisesti aiheuttaen niin sanotun piiskaniskuefektin (whiplash) (de Cássia Almeida Vieira ym. 2016, 1 – 2). Piiskaniskuvamma on niskaan kohdistuvan energian aiheuttama pään väkivaltainen edestakainen tai sivuittainen liike. Aksonivaurioita esiintyy liikenneonnettomuusuhrien lisäksi myös taklaustilanteessa mukana olleilla urheilijoilla. (Saarelma 2018.)

### **3.2 Krooninen traumaattinen enkefalopatia**

Krooninen traumaattinen enkefalopatia on dementian muoto, jota on aiemmin luultu ainoastaan nyrkkeilijöiden ammattitaudiksi. Tutkimuksien myötä ymmärretään, että krooninen traumaattinen enkefalopatia koskee kontaktilajien harrastajien (National Health Service 2016.) lisäksi myös sotilaita. (Goldstein ym. 2012, 3 – 5.)

Krooninen traumaattinen enkefalopatia kehittyy ajan myötä ja syynä sen synnylle ovat toistuvat aivoihin kohdistuvat traumat. Toistuvat traumat käynnistävät aivoissa reaktion, joka kerää verenkiertoa heikentävää tau-proteiinia aivokudokseen. (Boston University, CTE Center. 2018b.) Tau-proteiini on hermoston mikrotubuliineihin sidonnainen proteiini, jota esiintyy keskushermostossa. Proteiini toimii mikrotubuliinin rakenteen säätelijänä. Proteiinin epänormaalit esiintymät aivoissa, esimerkiksi sen suuret keskittymät, muuttavat proteiinin toimintatapaa. Toimintatavan muuttuessa proteiini tekee tuhoa kudoksessa. Tämä kyseinen kehitys on havaittavissa useissa tau-proteiiniin liitännäisissä

sairauksissa, kuten Alzheimerin taudissa, dementiassa, Pick'sin taudissa ja kroonisessa traumaattisessa enkefalopatiassa. (Chambraud ym. 2010, 1.)

Proteiinin kerääntyminen aivokudokseen saa aikaan kudoksen tuhoutumisen, joka ilmenee muistivaikeuksina, masennuksena, aggressiivisena ja/tai impulsiivisena käytöksenä, itsetuhoisuutena sekä hahmottamisen ja harkinnan vaikeuksina. Tarkemmin kroonisen traumaattisen enkefalopatian oireet on jaettavissa neljään luokkaan. Ensimmäisessä oireluokassa krooninen traumaattinen enkefalopatia ilmenee päänsärkynä sekä keskittymisen ja huomioonin vaikeuksina. Toisessa luokassa oireita ovat masennus, impulsiivisuus ja lähimuistin vaikeudet. Kolmannessa luokassa potilaalla ilmenee laajoja neurologisia toiminnan ja kognition vaikeuksia. Neljännessä luokassa ilmenevät pitkälle edenneet oireet, joihin lukeutuvat dementia, sanojen löytymisen vaikeus sekä aggressiivisuus. (McKee ym. 2013, 43 – 44.)

Vaikka krooninen traumaattinen enkefalopatia on oireiltaan hyvin samanlainen kuin Alzheimerin tauti, taudit erottaa toisistaan oireiden ilmaantumisen ajankohdalla sekä oireiden luonteiden avulla. CTE:n oireet ovat painottuneita aggressiivisuuteen, impulsiivisuuteen sekä ongelmanratkaisun vaikeuksiin, kun taas Alzheimerin oireet ovat pääasiassa muistivaikeuksia. (Boston University, CTE Center. 2018b.)

Krooninen traumaattinen enkefalopatian kehitys on havaittavissa useimmiten urheilijan uran päättymisen jälkeen. 2000-luvun lopussa Yhdysvalloissa raportoitiin tapaus, jossa 45-vuotias entinen NFL-pelaaja menehtyi tapaturmaisesti puhdistuksessa asettaan. Kyseinen kuolemantapaus on esimerkki CTE:n kehittymisestä eläköitymisen jälkeen. Uhrin perheenjäsenten mukaan uhrin muistissa oli esiintynyt ongelmia sekä hän oli ryhtynyt käyttämään alkoholia enemmän kuin uransa aikana. Lisäksi uhrista oli tullut ajan mittaan aggressiivisempi ja muutoin tunne-elämältään vaisumpi, vaikkei tämä sairastanut diagnosoitua masennusta. Patologisissa tutkimuksissa miehellä diagnosoitiin krooninen traumaattinen enkefalopatia. (McKee ym. 2009, 3 – 4.) Krooninen traumaattinen enkefalopatia on aivojen rakennetta tuhoava sairaus, joka ilmenee henkilöillä, joilla on historiaa erilaisista pään alueen vammoista. Sairaus mukaillee taudinkuvaltaan muita aivojen kudosta rappeuttavia sairauksia, kuten amyotrofista lateraaliskleroosia eli ALSia, Alzheimerin tautia, Parkinsonin tautia sekä dementiaa. (Ramos-Cejudo ym. 2018, 22.) Varsinkin dementian ja

traumaattisten aivovammojen yhteyttä on tutkittu hyvin laajasti ja nykyisin traumaattisten aivovammojen tiedetään lisäävän dementian riskiä 2 – 4-kertaisesti (Shively ym. 2012, 1). Vaikka krooninen traumaattinen enkefalopatia yhdistetään hyvin vahvasti kontaktilajeihin, kuten jääkiekkoon, nyrkkeilyyn ja amerikkalaiseen jalkapalloon (Luoto ym. 2014), on sairautta myös raportoitu muissakin lajeissa, kuten härkätaistelussa (Keene ym. 2017, 303).

Opinnäytetyön kirjoittamisen hetkellä tunnetaan varmuudella 300 tapausta, jossa potilas on kärsinyt kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta (Asken & Bauer 2018). Vuonna 2013 yhdysvaltalainen uutistoimisto ESPN julkaisi tohtori Gary Smallin artikkelin, jossa hän tutki viiden entisen amatikseen amerikkalaista jalkapalloa pelanneen henkilön aivoja. Aivojen rakenteissa oli huomattavasti tau-proteiinin kertymiä tunne-elämän ja muistin alueella. Vaikka Small toteaa tutkimuksen tulosten olevan alustavia, hän uskoo, mikäli tulevaisuudessa kroonisen traumaattisen enkefalopatian tutkimuksissa nousee esiin tulosten yhteneväisyyttä, pystytään taudin kulkuun reagoimaan ja luomaan hoitoja elämänlaadun parantamiseksi. (Abreu ym. 2016.)

### **3.3 Aivotärähdys**

Aivotärähdys on aivoihin kohdistuneen iskun aiheuttama lieväasteinen toiminnan häiriö. Ammatikielessä aivotärähdyksestä puhuminen ei ole korrektia, vaan hoidon kannalta tarkempi käsite aivotärähdykselle on lievä aivovamma. (Iivanainen ym. 2012, 94 – 95.) Vaikka aivotärähdyksen mieltäminen aivovammaksi ei tunnu luonteeltaan, kyse on kuitenkin lieväasteisesta aivovammasta. Lievät aivotärähdykset luetaan aivovammoihin, vaikka niihin ei liittyisi esimerkiksi motorisia häiriöitä tai tajunnan menetystä, jotka on helppo yhdistää aivovammojen oireisiin. (Saarelma 2017.)

Aivotärähdyksen ensioireita ovat huimaus, pahoinvointi, hahmotusvaikeudet, päänsärky ja mahdolliset muistivaikeudet, joita kutsutaan posttraumaattiseksi amnesiaksi (Nybo & Luoto 2017). Posttraumaattinen amnesia tarkoittaa sitä, että aivotärähdyksen saanut potilas ei välttämättä muista hetkiä ennen tai jälkeen aivotärähdyksen. Esimerkiksi urheilijoilla tämä voi tarkoittaa sitä, ettei

henkilö muista aivotärähdyksen jälkeisiä tekemisiään tai pelitilanteita (Nybo & Luoto 2017). Lisäksi aivotärähdyksen oireita ovat muun muassa niin sanottu sumuinen olo, liikkumisen tai tasapainon vaikeudet, ärtyneisyys sekä masennus (Mikkonen 2016).

Posttraumaattinen amnesia (lyhenne, PTA) tarkoittaa varsinaisen tapahtuman, esimerkiksi päähän kohdistuneen iskun, jälkeisten tapahtumien ja asioiden unohtamista. Amnesian testaamiseen on kehitetty kaksi kyselyä, Galveston Orientation and Amnesia Test ja Westmead PTA Scale, joiden avulla hoitava henkilökunta kykenee määrittämään potilaan muistikatkoksen pituuden (Nybo & Luoto 2017).

Aivotärähdyksen saanutta potilasta tulee tarkkailla mahdollisten oireiden ilmaantumisen vuoksi. Mikäli potilas kokee muistikatkoa, lihasheikkoutta, verenvuotoa korvasta tai voimakasta päänsärkyä, tulee hänet ohjata sairaalahoitoon (Saarelma 2017).

Aivotärähdykset ovat hyvin yleisiä vammoja maailmanlaajuisesti. Vuonna 2017 julkaistussa tutkimusartikkelissa mainitaan, että vuosittain Yhdysvalloissa saa aivotärähdyksen 1,1 - 1,9 miljoonaa alle 18-vuotiasta urheilusuorituksen tai vapaa-ajan vieton aikana. (Yang ym. 2017.) Aivovammojen käypä hoito -suosituksessa mainitaan, että sairaalahoitoa vaativia aivovammoja ilmenee Euroopassa noin 26 kymmentä tuhatta asukasta kohti (Käypä hoito 2017). Suomessa vuosittain tapahtuvista noin 20 000 aivovammasta noin 80 % on vaikeusasteeltaan lieviä aivovammoja, eli aivotärähdyksiä (Käypä hoito 2017). Vuonna 2012 luotiin aivotärähdyksien tunnistamista varten kaavake, joka koostuu erilaisista kohdista, joiden avulla joukkueen huoltaja tai lääkintähenkilö kykenee arvioimaan urheilijan tilan. Tämä kaavake on nimeltään SCAT3-kaavake, nimi tulee lyhenteestä Sports Concussion Recognition Tool (liite 3). (Thomas ym. 2015.)

#### 4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tilaajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun terveysalan opettaja. Valmis opinnäytetyö tulee toimimaan oheismateriaalina terveysalan opiskelijoiden kirurgian ja sisätautien opintojaksolla. Työ tulee tukemaan opiskelijoiden oppimista neurologian osa-alueelta ja painottamaan terveyden edistämisen tärkeyttä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuoda lukijalleen tietoa kroonisen traumaattisen enkefalopatian synnystä, oireista sekä aivovammojen ennaltaehkäisystä. Sairaanhoidon näkökulmasta aivotärähdyks- ja aivovammapotilaiden oireiden kartoittaminen ja voinnin seuranta on tärkeä osa kokonaisvaltaista hoitotyötä. Sairaanhoidajien työnkuvaan kuuluu kartoittaa potilaan oireet tulotilanteessa yhteistyössä lääkärin kanssa sekä seurata ja raportoida hoitojakson aikana oireiden kehittymistä. (Ahonen ym. 2015, 335 – 336.)

Sairaudesta tarjolla olevaa suomenkielistä tietoa on hyvin vähän, joten sairaus on maassamme vielä tuntematon. Taudin tutkimusta edistää yhdysvaltalainen Bostonin yliopiston Chronic Traumatic Encephalopathy Center. (Boston University, CTE Center. 2018a.) Lisäämällä tietoa kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta voidaan edistää esimerkiksi kontaktilajien suojavarusteiden kehitystä (Forbes 2017) sekä luoda uusia menetelmiä aivotärähdyspotilaan kuntoutukseen (Helsingin yliopisto 2018). Opinnäytetyön tavoite on kuvata lukijalleen kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuvaa sekä lisätä tietoa aivovammojen vaikutuksista aivoihin. Taudin määrittelyn ja tunnistettavien oireiden lisäksi opinnäytetyö selventää lukijalleen, mitkä asiat altistavat kroonisen traumaattisen enkefalopatian kehittymiselle. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat: Kuinka krooninen traumaattinen enkefalopatia kehittyy? ja Kuinka sen vaikutukset näkyvät sairaudesta kärsivän henkilön elämässä?

## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 5.1 Kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Tutkimusmenetelmänä kirjallisuuskatsaus muodostaa kokonaiskuvaa nimetystä aiheesta tai kokonaisuudesta. Kirjallisuuskatsaus terveydenhuollon kannalta tarkoittaa sitä, että sen avulla pystytään luomaan useamman tietolähteen tarjoamasta materiaalista yhteenveto, jota voidaan käyttää tulevaisuudessa opetustarkoitukseen tai tutkimusmateriaalina itsessään. (Stolt ym. 2016.)

Opinnäytetyön on systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tarkoittaa sitä, että aiheen keskeisistä käsitteistä pyritään löytämään mahdollisimman paljon luotettavaa ja käytännöllistä tietoa, jonka pohjalta luodaan yhteenveto tutkimusten tuloksista. (Jyväskylän yliopisto 2017.)

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä tarkoittaa sitä, että opinnäytetyö toimii tutkimuksena, joka kerää tietoa aiheesta aiempien tutkimuksien pohjalta. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tehokas tutkimusmenetelmä kerätä ja käsittää jo tutkittuja ilmiöitä sekä tutkimuksien tuloksia. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 119 - 120.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus valikoitui tutkimusmenetelmäksi, sillä opinnäytetyön tarkoituksena on luoda eheä tietopaketti lukijalle kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta.

Systemaattisena kirjallisuuskatsauksena tehty opinnäytetyö on luotu laadullisen tutkimuksen periaatteiden mukaan. Laadullinen tutkimus tarkoittaa sitä, että tutkimuksen päämääränä on ymmärtää asian tai ilmiön ominaisuuksia tai merkityksiä. (Jyväskylän yliopisto 2015.) Laadullisessa tutkimuksessa tärkeää on huomioida aineiston haun ja keräämisen yhteydessä tehtyjen havaintojen teoriapitoisuus. Teoriapitoisuus tarkoittaa tutkivan yksilön tietämyksen ja käsityksen aiheesta, tutkimustapojen ja tiedonhaun menetelmien vaikutusta tutkimuksen tulokseen. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 18 - 19.)

## 5.2 Tiedonhaun toteutus

Opinnäytetyössä käytettävä tieto on luotettavista lähteistä noudettua sekä tutkimuksiin perustuvaa. Tietoa etsittiin lääketieteen julkaisuista, lääketieteellisistä artikkeleista, Käypä hoito -suosituksista sekä urheilujulkaisuista. Käytettävän tiedon tuli olla korkeintaan 10 vuotta vanhaa sekä vertaisarvioitua. Tiedonhaussa hyödynnettiin niin tiivistelmä- kuin otsikkohakua.

Tiedonhakua toteutettiin vuoden 2018 helmikuusta lokakuuhun. Tiedonhaun pitkäkestoisuus johtuu siitä, että keskeisistä käsitteistä, traumaattisesta aivovammasta, kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta sekä aivotärähdyksistä, julkaistaan jatkuvasti uutta tietoa. Uuden tiedon hyödyntäminen on opinnäytetyössä hyvin tärkeää, sillä luotavan tietokokonaisuuden on oltava luotettavaa sekä ajantasaista. Tuore ja ajantasainen tieto on uskottavaa ja se on vahvistettavissa, joten kyseiset ehdot ovat tiedon eettisyyden ja luotettavuuden kannalta hyvin tärkeitä. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 197.)

Etsiessäni tietoa kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta käytin useita erilaisia tietokantoja aiheesta saatavilla olevan tiedon rajallisuuden vuoksi. Hakiessani tietoa Cinahlin välityksellä hakusanalla ”Chronic Traumatic Encephalopathy” sain 11 tulosta, joista luin otsikon perusteella kolme. Kolmesta tutkimuksesta hyväksyin käytettäväksi kaksi. Cinahlin kautta hain myös aineistoa hakusanayhdistelmällä ”Traumatic Brain Injury” AND ”Diffuse Axonal Injury”, jonka avulla sain 2 tulosta, joista luin otsikon perusteella yhden, jota käytin osana opinnäytetyötä, vaikkakin tieto oli julkaistu vuonna 2007. Cinahlin lisäksi etsin tietoa käyttämällä PubMedin tietokantoja. PubMedistä hakusanalla ”chronic traumatic encephalopathy” sain 146 tulosta, joista valitsin otsikon perusteella 10 tutkimusta, joista valitsin 4 tutkimusta. Lisäksi hakemalla PubMedin kautta sain 5 tutkimusta. Tietoa hain lisäksi muista tietokannoista, Google Scholarista sekä Duodecimin ylläpitämästä Oppiportista ja Terveyskirjastosta. Taulukko käyttämistäni tietokannoista ja niiden tuloksista liitteenä 4.

### 5.3 Aineiston analyysi

Tiedonhaun jälkeen valittu aineisto läpikäytiin hyödyntämällä induktiivisen sisällönanalyysin periaatteita. Induktiivinen sisällönanalyysi on deduktiivisen sisällönanalyysin ohella toinen laadullisen tutkimuksen aineiston analysointitapa. Varsinkin terveydenhuollon alalla induktiivista sisällönanalyysiä hyödynnetään tutkimuksissa, jotka käsittelevät mielenterveystyötä, vanhustyötä sekä julkista terveydenhuoltoa. (Elo & Kyngäs 2008.) Induktiivinen sisällönanalyysi tarkoittaa useasta lähteestä noudetun laajan kokonaisuuden tyypistämistä ja seulomista ehyen ja tarkan lopputuloksen luomiseksi (Verne 2018). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kanssa käytettävä induktiivinen sisällönanalyysi on keskeinen osa tiedon kokoamisessa ja johtopäätöksen luomisessa. Aineistolähtöinen analyysi tarkoittaa, että tutkimukseen kootusta aineistosta luodaan teoreettinen kokonaisuus, joka vastaa ennalta asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Aineistolähtöisessä analyysissä analysoidut aineistot eivät ole ennalta suunniteltuja, vaan materiaalia analysoidaan sitä etsiessä ja hyödyntäessä tutkimuksessa. Aineiston hyödyntämistä ajaa käytettävän tiedon valitseminen sen tutkimukselle antaman informaatioarvon mukaan. (Tuomi & Sarajarvi 2004, 95 - 97.)

Aineistoa analysoidessa käytettiin ennalta sovittuja analyysiyksiköitä ja erilaisia suodattimia, joiden avulla kerätystä aineistosta poimittiin opinnäytetyön kannalta tärkeä tieto erilleen (Weselius 2016). Opinnäytetyön kannalta tärkeät tiedon osa-alueet olivat kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuva, diagnosointi ja sen aiheuttajat, joten ne toimivat työn analyysiyksiköinä.

Aineiston analyysi koostui kolmesta osa-alueesta: tiedon pelkistyksestä, pelkistetyn tiedon ryhmittelystä sekä tutkimuksen tavoitteen mukaisen tiedon käsitteellistämistä (Hiltunen 2018). Tietoa pelkistäessä käsiteltävä tutkimus pilkotaan tai tiivistetään niin, että sen sanoma tiivistetään helposti käytettävään muotoon. Pelkistäessä käytettävästä aineistosta etsitään tutkimustehtävää tai tutkimuskysymykseen vastaavaa ilmaisua. Pelkistetty tieto ryhmiteltiin siten, että samankaltaiset käsitteet koottiin omiin luokkiinsa. Samaa asiakokonaisuutta kuvaavat luokat muodostivat alaluokkia. Alaluokat nimettiin niiden sisältämän aineiston mukaan. Saman aiheen alaluokat yhdistettiin pääluokkiin,



jotka nimettiin aineiston käsittelemää aihetta kuvaaviksi. Pääluokkia yhdistämällä saatiin aikaan yläluokka, joka vastaa tutkimuskysymykseen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 122 – 127.)

Opinnäytetyön aineiston analyysi käynnistyi määrittämällä analyysiyksiköiksi sanat ja sanayhdistelmät, joiden avulla työn kannalta tärkeä tieto saatiin eroteltua ylimääräisestä. Analyysiyksiköiden tuli tukea opinnäytetyön tavoitetta, joten yksiköiden avulla tuli saada tietoa kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuvasta, oireista, sen diagnosoimisesta ja yleisyydestä. Analyysiyksiköiksi määräytyivät seuraavat sanat ja sanayhdistelmät: oirekuva, fyysiset oireet, psyykkiset oireet, yleisyys ja diagnosointi.

Tiedonhaun aikana kootuista tutkimuksista etsittiin analyysin alussa yhteneväisyyksiä kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuvan selvittämiseksi. Analyysiyksiköiden avulla alkuperäisestä aineistosta saatiin koottua tietokokonaisuuksia, jotka pelkistettiin niiden sanoman yksinkertaistamiseksi. Yksinkertaistetusta tiedosta kartoitettiin yhteneväisyydet, jotka koottiin yhteen. Yhteen kootusta aineistosta eroteltiin tutkimuksen kannalta epäolennainen aineisto pois, jonka jälkeen aineistosta muodostettiin alaluokkia. Samaa asiakokonaisuutta kuvaavia alaluokkia yhdistettiin yläluokkien muodostamiseksi, joista koottiin yhdistävä luokka. Yhdistävän luokan avulla aineiston analyysi kokoa käytetyistä tutkimuksista johtopäätöksen tutkimukselle. Aineiston analyysi liitteenä 5. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 122 – 127.)

## 6 KESKEISET TULOKSET

Aineiston analyysin pohjalta voidaan todeta kroonisen traumaattisen enkefalopatian olevan useista päähän kohdistuneista iskuista aiheutuneiden lievien aivovammojen aiheuttama aivokudosta rappeuttava sairaus, joka diagnosoidaan potilaan kuoleman jälkeen (Reams ym. 2016, 3 – 4). Sairaus on oirekultaan rinnastettavissa Alzheimerin tautiin ja dementiaan, mistä tuleekin sairauden alkuperäinen nimitys, dementia pugilistica, nyrkkeilijän dementia (McKee ym. 2009, 1). Mediassa sairaus on tullut esille ammattiurheilijoiden itsemurhina, joista Yhdysvalloissa tunnetuimpia tapauksia olivat amerikkalaiset jalkapallon pelaajien Jovan Belcher ja Mike Webster itsemurhat vuonna 2012 ja 2002 (CNN 2017).

Kroonisen traumaattisen enkefalopatian diagnosointi siitä kärsivän henkilön elinaikana on vaikeaa, ja sitä nimitetäänkin neuropatologiseksi sairaudeksi (Reams ym. 2016, 3). Taudin olemassaolosta käydään edelleen keskustelua, sillä joidenkin tutkimuksien mukaan tau-proteiinin kertymät kuuluvat normaaliin vanhenemiseen (Reams ym. 2016, 3). Patologisesti krooninen traumaattinen enkefalopatia diagnosoidaan aivojen löydösten perusteella. McKeen (2009) tutkimuksien mukaan suurimmalla osalla kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta kärsivillä henkilöillä on esiintynyt aivokudoksen surkastumista talamuksessa, nisälisäkkeissä ja otsalohkojen keskiosissa sekä ventrikkeleiden laajenemista (Hazrati ym. 2013, 2). Kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta kärsineiden potilaiden tunnistamisessa yhteneväisyydeksi erottuu useat aivoihin kohdistuneet iskut. Vastoin aiikeisempaa oletusta sairautta on todettu potilaista, joilla ei ole laajaa aivotärähdyshistoriaa (Lindsberg 2014).

Vuonna 2010 rotilla tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että FKBP52 proteiini sitoutuu aivokudoksessa kerääntyneeseen tau-proteiiniin. Tutkimus ehdottaa, että kyseisen proteiinin vaikutusta tau-proteiiniin liitännäisiin neurodegeneratiivisiin sairauksiin tulisi tutkia enemmän, jotta sen avulla kyettäisiin hidastamaan taun aiheuttamia vahinkoja ja parantamaan esimerkiksi Alzheimerin taudista kärsivän elämänlaatua. (Chambraud ym. 2010, 1 – 4.)

Aivotärähdysten ja kroonisen traumaattisen enkefalopatian suhteesta käydään edelleen keskustelua. Esimerkiksi Hazratin ym. vuonna 2013 tekemässä tutkimuksessa tutkittiin 6 entisen kanadalaisen amerikkalaisen jalkapallon pelaajan

aivoja. Tutkimukseen kuuluneilla pelaajilla oli laaja historia aivotärähdyksistä sekä päähän kohdistuneista iskuista. Tutkimuksessa todettiin, että kolmelle potilaalle oli kehittynyt krooninen traumaattinen enkefalopatia, kun taas muilla neurologiset ja psykologiset muutokset selittyivät Alzheimerin taudilla, amyotrofisella lateraaliskleroosilla eli ALS-taudilla sekä Parkinsonin taudilla (Hazrati ym. 2013, 8). Duodecim -lehden haastattelussa vuonna 2014 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä työskentelevä neurologisen kuntoutuksen professori Aarne Ylinen mainitsee, että kroonisen traumaattisen enkefalopatian syntyä ja siihen vaikuttavia tekijöitä tutkitaan, mutta yleisesti hyväksytyyn tiedon kokoamisessa tulee vielä kestävämpään (Lindsberg 2014).

Opinnäytetyön tiedonhaun yhteydessä huomasin, ettei terveydenhuollon kannalta krooniselle traumaattiselle enkefalopatialle ole löytynyt toimivaa hoitokeinoja. Tiedon puutteen vuoksi terveydenhuollolle tai erikoissairaanhoidolle ei ole olemassa hoito-ohjeita kohdattaessa kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta kärsivää potilasta.

## 7 LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS

### 7.1 Eettisyys

Etiikka on filosofian osa-alue, joka pyrkii selvittämään, mitä on moraalii sekä kuinka moraalisia ongelmia ratkaistaan (Leino-Kilpi & Välimäki 2012, 37). Tutkimuksien perusta on tutkimusetiikka, mikä tarkoittaa, että tutkimuksen tulee etsiä vastausta peruskysymykseensä noudattamalla oikeita tieteen sääntöjä (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 211). Juhani Pietarinen (1999) määrittelee tieteen eettisiksi säännöiksi sen puolueettomuuden, tuotettavan tiedon luotettavuuden, tiedon julkisuuden ja tiedon todellisuuden (Muukkonen 2010, 16). Haaparanta ja Niiniluoto (1991) määrittelevät tutkimusetiikan niin, että sen tulee vastata seuraaviin kysymyksiin: Millaista on hyvä tutkimus? Onko tutkimusta tehdessä noudatettu hyviä tieteellisiä käytäntöjä? (Tuomi & Sarajärvi 2018, 147 – 149.)

Tutkimuksen hyvyys tarkoittaa sitä, että sen esittämät väitteet on perusteltu tutkijasta riippumattomin kriteerein ja tutkimus on puolueeton. Riippumattoman perustelun ja puolueettomuuden ohella tiedon tulee olla julkista sekä tiedeyhteisön hyväksymää. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 148 – 149.)

Tiedonjanon, tutkimuksessa käsiteltävän aiheen valinnan ja käytettävien tutkimuskeinojen tulee noudattaa hyviä tieteellisiä käytäntöjä eettisyyden säilyttämiseksi. Hyvät tieteelliset käytännöt käsittävät muun muassa tiedeyhteisön yleisten toimintatapojen, kuten rehellisyyden ja tarkkuuden noudattamista tutkimustyössä. Tutkimustulosten avoimuus, muiden tutkijoiden työn arvostaminen sekä huomioiminen ja tutkimuksen huolellinen suunnittelu, toteutus ja raportointi kuuluvat myös hyviin tieteellisiin käytäntöihin. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 150 – 151.)

Tutkimisen ja etiikan noudattaminen on ajoittain vaikeaa ja etiikan sääntöjen rikkomista esiintyy usein. Syy tähän on se, että tutkijan tai tutkijayhteisön eettiset asenteet ja aatteet saattavat vaikuttaa tieteellisen tutkimuksen tulokseen tai tutkimuksen päämäärään. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 122 - 123.)

Opinnäytetyöni eettisyys toteutui siten, että tutkittava tieto valikoitui ilman henkilökohtaisia mielipiteitäni. Käytettävät tietolähteet suhtautuivat potilaisiin arvokkaasti, väheksymättä kenenkään elämän valintoja tai tapahtumia.

## 7.2 Luotettavuus

Laadullisen tutkimuksen luotettavuus koostuu kahdesta osasta: tutkimuksessa käytetyt työtavat ovat toistettavissa ja niillä saa samat tutkimustulokset, sekä tutkimus käsittelee lupaamaansa aihetta (Tuomi & Sarajärvi 2018, 160). Tiedon luotettavuuden mittari on sen tuoreus ja vertaisarviointi sekä tutkittuun tietoon perustuminen. Lisäksi tiedon luotettavuutta lisää oma tiedon käsittely sekä sen koskemattomuus ja järkkymättömyys. (Hirsjärvi ym. 2009.) Tutkimuksen luotettavuuden ongelmaksi muodostui aiheesta olevan tutkimustiedon rajallinen määrä ja saatavuus. Moni tietokannoista tarjosi pelkästään tiivistelmiä tutkimuksista, ja kokonaisten tutkimusten määrä oli vähäinen. Ongelmia pyrin ratkomaan luomalla käyttäjätilejä ulkomaisiin tietokantoihin, kuten American Association for the Advancement of Science -sivustolle

Opinnäytetyössä käytettävän tiedon tuli olla korkeintaan 10 vuotta sitten julkaistua sekä vertaisarvioitua. Käytetty tieto koostui pääasiassa tieteellisistä julkaisuista, mutta myös lääketieteellisistä artikkeleista, joita oli julkaistu erilaisissa lääketieteen aikakausjulkaisuissa. Tiedonhaun ongelmaksi osoittautui kotimaisten julkaisuiden vähäinen lukumäärä, joten opinnäytetyössä käytettävät tutkimukset ja muut tietolähteet ovat kansainvälisiä, pääasiassa yhdysvaltalaisia tutkimuksia. Osittain tietolähteinä on käytetty lähteitä, joita ei ole vertaisarvioitu, mikä vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Lisäksi luotettavuuteen vaikuttaa uusien tutkimusten julkaiseminen sekä aiheen kyseenalaisuus.

Opinnäytetyön aiheen käsitteleminen on helpompaa potilasesimerkkien avulla, ja varsinkin kotimaisten esimerkkien sisällyttäminen auttaa lukijaa käsittämään aihekokonaisuutta. Potilasesimerkkejä oli tieteellisessä kirjallisuudessa hyvin rajallisesti. Kotimaassamme ei ole todettu kroonista traumaattista enkefalopatiaa (Lindsberg 2014), joten potilasesimerkiksi valikoitui tapaus, jossa potilaan oirekuva vastaa krooniseen traumaattiseen enkefalopatiaan liitettäviä oireita. Potilas esimerkkejä on käytetty luotettavuudeltaan hyvin kyseenalaisilta sivuilta, yhdysvaltalaiselta uutissivustolta CNNltä ja Iltalehdestä.

Tiedon haalimista vaikeuttivat kroonisen traumaattisen enkefalopatian luokittelu patologiseksi sairaudeksi (McKee ym. 2009, 2) sekä CTE:n samankaltaisuus muiden aivokudosta rappeuttavien sairauksien kanssa (Ramos-Cejudo ym. 2018, 22 – 23). Kotimaassamme krooninen traumaattinen enkefalopatia on uusi käsite, mistä ei ole laajasti tietoa. Suomessa ei ole raportoitu opinnäytetyön teon aikana yhtään kroonista traumaattista enkefalopatiaa (Lindsberg 2014).

## 8 POHDINTA

Tiedonhaku keskeisiä käsitteitä hyödyntämällä oli onnistunutta, mutta ajoittain saatu tieto oli vaillinaista eikä täyttänyt opinnäytetyölle tarpeellista informaatioarvoa. Tiedonhaussa lisää informaatiota sain käyttööni lisäämällä hakutermejä, Diffuse Axonal Injury, Piiskaniskuvamma, Whiplash, Posttraumaattinen amnesia, PTA, Coup contrecoup. Hakutermejä lisäämällä pyrin luomaan kokonaiskuvaa traumaattisten aivovammojen mekaniismista sekä kroonisen traumaattisen enkefalopatian synnystä. Opinnäytetyössä käytettävä tieto etsittiin luotettavilta sivustoilta, joiden sisältö vastaa tarkasti haussa käytettyjä avainsanoja sekä reunakriteerejä. Valikoitavan tiedon oli oltava puolueetonta, ajantasaista, käsiteltävä aihetta tarkasti mutta laajasti sekä sen tulee olla luotettavalta taholta saatua, jotta se voitiin luokitella luotettavaksi ja sopivaksi opinnäytetyöhön (Haasio & Savolainen 2004, 136).

Tutkimuksia ja tutkimusartikkeleita läpikäymällä huomasin, että kroonisen traumaattisen enkefalopatian ja aivotärähdysten yhteys on edelleen kiistelty väite. Vaikka yhteyttä ei ole kokonaisvaltaisesti hyväksytty, aivotärähdysten ehkäisemiseksi tehtävä kehitystyö niin varusteiden, sääntöjen kuin kuntoutuksen saralla on ottanut huomattavia askelia eteenpäin. Esimerkiksi kypärien rakenteet ovat muuttuneet huomattavasti viimeisen 15 vuoden aikana (Forbes 2016). Lisäksi urheilulajien sääntöihin tehtyjen muutosten avulla pelitapaa pyritään muovaamaan urheilijoille turvallisempaan suuntaan (National Football League 2018).

Varusteiden ja pelitapojen kehitys ovat mahdollistaneet lajien kulttuurin muutoksen; pelitilanteiden nopeudet ja urheilijoiden voimat sekä koko ovat kasvaneet huomattavasti. Nopeuden ja massan kehityksen vuoksi aivotärähdysten riski on kasvanut. (Daneshvar ym. 2011, 12.)

Kroonisen traumaattisen enkefalopatian tutkiminen on edelleen uusi lääketieteen ala, eikä sen ja aivotärähdysten yhteydestä olla vielä täysin samaa mieltä. Sairaudesta on tarjolla runsaasti uutta tietoa, mutta siinä missä uutta tietoa syntyy, sitä enemmän keskustelua sairauden ympärille kehittyy. Sairauden varsinaisesta syntytekijästä ja sen oireista ei ole tehty yhteenvetoa, vaan asiaa tutkitaan edelleen.

Yhdysvaltalaisessa mediassa esillä olleet aivotärähdyksille ja päähän kohdistuneille iskuille altistuneiden urheilijoiden itsemurhat ovat herättäneet paljon keskustelua aiheesta maailmanlaajuisesti. Yhdysvalloissa on tehty kroonisen traumaattisen enkefalopatian tutkijasta, lääketieteen tohtori Bennett Omalusta, elokuva Concussion, joka keskittyy kroonisen traumaattisen enkefalopatian tutkimukseen sekä siitä kärsineiden urheilijoiden elämiin.

Kotimaassamme esimerkki traumaattisen aivovamman vaikutuksesta psyykkiseen hyvinvointiin on jääkiekkoilija Tommi Kovasen uran päättyminen ja sen jälkeinen elämä. Kovasen ura kääntyi laskuun voimakkaan taklauksen vuoksi. Taklauksen aiheuttaman aivovamman vuoksi urheilijan luonne muuttui äkkipikaiseksi sekä hän huomasi unohtavansa asioita enemmän kuin taklausta ennen. Psykologiset oireet sekä toistuvat migreenikohtaukset ajoivat urheilijan itsemurhan partaalle, mutta hyvissä ajoin psykiatriseen hoitoon pääsy pelasti urheilijan hengen. (Iltalehti 2017.)

Opinnäytetyön tekeminen on ollut haastavaa informaation vaihtelevan määrän ja laadun vuoksi. Ajoittain vaatimuksiin sopivaa tietoa oli vaikeaa löytää, joten opinnäytetyössä on käytetty tutkimuksia, joita ei ole vertaisarvioitu. Monessa tapauksessa käytettävä tutkimus ei ole ollut käytettävissä, sillä sitä tarjonnut taho oli määrittänyt tiedon maksulliseksi.

Oma ajankäyttö opinnäytetyön suhteen on ollut ajoittain suunnittelematonta, varsinkin kesän aikana opinnäytetyö ei edennyt lainkaan työnteon vuoksi. Opinnäytetyötä tehdessäni käsitykseni kroonisen traumaattisen enkefalopatian ja aivotärähdyksen välittömästä yhteydestä romuttui. Useiden tutkimusten läpikäynti toi esille, että päähän kohdistuneet iskut ovat luultavammin kroonisen traumaattisen enkefalopatian aiheuttajana aivotärähdyksen sijaan.



## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Aineiston analyysin avulla kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuva ja vaikutukset ihmisen terveyteen selvenivät. Krooninen traumaattinen enkefalopatia syntyy toistuvien henkilön päähän kohdistuneiden iskujen aiheutuksista lievistä aivovammoista. Lievien aivovammojen aiheuttamat vauriot aivojen etulohkoissa oireilevat myöhemmin henkilön elämän aikana. Oireita aiheuttaa vaurioiden aikaansaama tau-proteiinin kerääntyminen aivojen etulohkojen verisuoniin. Ahtautuvat verisuonet saavat aikaan hapenpuutteen aivojen rakenteissa, mikä rappeuttaa aivokudosta.

Oireet alkavat pääkivuilla ja keskittymiskyvyn vaikeuksina, jotka johtavat pitkittyessään masennukseen, aggressiiviseen käytökseen sekä dementiaan. Oireet ovat hyvin samankaltaisia kuin esimerkiksi Alzheimerin taudissa ja dementiaassa, joten sen erottaminen näistä voi olla vaikeaa. Pitkittyneistä oireista kärsivä henkilö päätyy usein epätoivon partaalle, eikä tunne elämällään olevan merkitystä, joten hän päätyy itsemurhaan. Maailmalla tunnetaan noin 300 varmistettua kroonisen traumaattisen enkefalopatian tapausta. Aiemman on luultu, että sairautta esiintyy vain ammattiuurheilijoilla, mutta sairautta on tavattu myös sotilaissa, jotka ovat altistuneet suurten räjähdysten paineaalloille lähietäisyyksiltä. Paineaalloista lähtöisin ollut energia on aiheuttanut aivoissa traumaattisen aivovamman, joka oireilee myöhäisemmässä elämässä. Sairaus diagnosoidaan kuoleman jälkeen tehdyn ruumiinavauksessa, mutta aiheutta tutkitaan edelleen ja tutkijat tekevät työtä löytääkseen keinon diagnosoinnin nopeuttamiseksi. Sairautta koskevaa tietoa julkaistaan jatkuvasti lisää ja mahdollisen hoitokeinon löytäminen on saavutettavissa.

Opinnäytetyö ei ole itsessään pätevä opetusmateriaali sairaanhoitajille tai sairaanhoitajaopiskelijoille, vaan luotettavan opetusmateriaalin saamiseksi tarvitaan lisää yleisesti hyväksytyjä tutkimustuloksia aiheesta. Sairaanhoitajan näkökulmasta tietoisuus sairaudesta täydentää niin neurologisen potilaan kohtaamista ja hoitotyötä kuin terveyden edistämisen osaamista. Sairaanhoitaja kohtaa neurologisia potilaita miltei jokaisella terveydenhuollon osa-alueella, jonka vuoksi neurologisten sairauksien tunteminen ja tunnistaminen ovat hyvin tärkeitä taitoja. Neurologisen potilaan oireiden kartoitus ja seuranta ovat potilaan hoidon suunnittelun ja toteuttamisen reunakiviä. (Ahonen ym. 2015, 335

– 336.) Sairaanhoidajan toimenkuvaan kuuluu myös terveyttä edistävän ohjauksen antaminen (Iivanainen ym. 2012, 49 – 50). Voimme olettaa, että ohjeistamalla useita lieviä aivovammoja saaneen potilaan omaisia kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta voidaan reagoida potilaan voinnissa tapahtuviin muutoksiin ja tarjota tälle apua, vaikka varsinaista hoitokeinoa ei ole vielä kehitetty. Krooniseen traumaattiseen enkefalopatiaan tutustumalla sairaan- ja terveydenhoitajat voivat syventää tietämystään aivovammoista sekä niiden fyysisistä ja psyykkisistä vaikutuksista terveyteen.

Opinnäytetyöprosessin aikana julkaistiin useita tutkimuksia kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta, joten aiheen tutkiminen patologien ja neurologien keskuudessa on kesken. Tietoa etsiessäni huomasin, että sairauden tutkimusten määrä on kasvanut huomattavasti viimeisen 20 vuoden aikana, minkä ansiosta voidaan olettaa, että lääketiede kykenee löytämään keinon sairauden diagnosoimiseksi elävällä potilaalla sekä toimivan hoitokeinon elämänlaadun ylläpitämiseksi. Ranskassa vuonna 2010 tehdyssä tutkimuksessa saatiin selville FKBP52-proteiinin hillitsevän tau-proteiinia, joten hoitotyössä on toivoa toimivan lääkityksen ja hoidon löytämiseksi (Chambraud ym. 2010, 4).

Opinnäytetyön prosessin aikana aivovammojen ja psykiatrian saralle syntyi useita jatkotutkimusehdotuksia. Traumaattisten aivovammojen, kuten aivoruhjeiden ja aivotärähdyksen psykologisia vaikutuksia olisi hyödyllistä tutkia, sillä oman työhistoriani aikana olen huomannut neurologisen osaston toimivan tiiviisti yhdessä psykiatrisen sairaanhoidon kanssa. Traumaattisista aivovammoista ja niiden vaikutuksista ihmisen terveyteen sekä traumaattisen aivovamman kokeneen potilaan kohtaamista sekä voinnin arviointia voitaisiin opettaa sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoille enemmän, sillä neurologiset potilaat ovat yksi suurimmista potilasryhmistä akuutin sairaanhoidon saralla. Vaasan sairaanhoitopiirin vuosina 2015-2016 tilastoiduista ensihoidon potilastapauksista toiseksi suurin osa oli neurologisia potilaita (Vaasan sairaanhoitopiiri 2016, 2). Neurologisten potilaiden yleisyyden vuoksi traumaattisesta aivovammoista kärsivistä potilasta sekä aivotärähdyspotilaista voitaisiin tehdä tietovihko sairaaloiden päivystysosastoille, neurologisille vuodeosastoille sekä ensihoitoon. Tietovihko voisi sisältää tietoa aivovammoista ja aivoverenkierto-

häiriöistä sekä tarkastuslistan, jonka mukaan hoitaja voi edetä tutkiessaan potilaan oireita tai kartoittaessaan tämän neurologista statusta. Samantapainen vihko voitaisiin luoda koulujen terveydenhoitajille sekä urheiluseurojen huoltajille, jotta he kykenevät kartoittamaan potilaan tilaa ennen potilaan lähettämistä jatkotutkimuksiin. Vihkoon olisi hyvä sisällyttää myös SCAT3-lomake.

## LÄHTEET

Abreu, M., Cromartie, F. & Spradley, B. 2016. Chronic Traumatic Encephalopathy (CTE) and Former National Football League Player Suicides. Tutkimus. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.xamk.fi:2048/ehost/detail/detail?vid=1&sid=48bcdcb3-9ac7-45da-8303-1f0e643bca40%40sessionmgr104&bdata=JnNpdGU9ZWZhc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=116154937&db=cin20> [Viitattu 14.10.2018]

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2015. Kliininen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Aivovammaliitto. 2018. Aivovammat. Ei päivitystietoja. Saatavissa:

<http://www.aivovammaliitto.fi/aivovammat/> [Viitattu 26.4.2018]

Asken, B. & Bauer, R. 2018. Chronic Traumatic Encephalopathy: The Horse Is Still Chasing The Cart. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.9.2018. Saatavissa:

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.xamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=c6163360-1271-4cb7-b22b-cf8bf83f0eb8%40sessionmgr104> [Viitattu 14.10.2018]

Boston University, CTE Center. 2018a. About the Center. WWW-artikkeli.

Saatavissa: <https://www.bu.edu/cte/about/> [Viitattu 4.5.2018]

Boston University, CTE Center. 2018b. Frequently asked questions about

CTE. WWW-artikkeli. Saatavissa: <https://www.bu.edu/cte/about/frequently-asked-questions/> [Viitattu 10.3.2018]

Chambrud, B., Sardin, E., Giustiniani, J., Dounane, O., Schumacher, M.,

Goedert, M. & Baulieu, E-E. 2010. A role for FKBP52 in Tau protein function.

Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 4.1.2010. Saatavissa:

<http://www.pnas.org/content/pnas/early/2010/01/22/0914957107.full.pdf> [Viitattu 27.8.2018]

CNN. 2017. Athletes and CTE. WWW-artikkeli. Päivitetty 4.1.2017. Saatavissa: <https://edition.cnn.com/2013/08/22/health/gallery/cte-athletes/index.html> [Viitattu 31.10.2018]

Daneshvar, D., Baugh, C., Nowinski, C., McKee, A., Stern, R. & Cantu, R. 2011. Helmets and Mouth guards: The Role of Personal Equipment in Preventing Sports-Related Concussions. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 1.1.2012. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2987604/pdf/nihms237600.pdf> [Viitattu 27.9.2018]

De Cássia Almeida Vieira, R., Silva Paiva, W., Vieira de Oliveira, D., Jacobsen Teixeira, M., Ferreira de Andrade, A. & Márcia Cardoso de Sousa, R. 2016. Diffuse Axonal Injury: Epidemiology, Outcome and Associated risk factors. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 20.10.2016. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5071911/pdf/fneur-07-00178.pdf> [Viitattu 26.8.2018]

Elo, S. & Kyngäs, H. 2007. The qualitative content analysis process. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.11.2007. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x> [Viitattu 27.10.2018]

Forbes. 2016. Experimental Helmet Aims to Fix Football. WWW-artikkeli. Päivitetty 6.2.2016. Saatavissa: <https://www.forbes.com/sites/robertglatter/2016/02/06/can-this-helmet-make-football-safer/#5c5c7c7c28e6> [Viitattu 29.4.2018]

Goldstein, L., Fisher, A., Tagge, C., Zhang, X., Velisek, L., Sullivan, J., Upreti, C., Kracht, J., Ericsson, M., Wojnarowicz, M., Goletiani, C., Maglakelidze, G., Casey, N., Moncaster, J., Minaeva, O., Moir, R., Nowinski, C., Stern, R., Cantu, R., Geiling, J., Blusztajn, J., Wolozin, B., Ikezu, T., Stein, T., Budson, A., Kowall, N., Chargin, D., Sharon, A., Saman, S., Hall, G., Moss, W., Cleve-

land, R., Tanzi, R., Stanton, P. & McKee, A. 2012. Chronic Traumatic Encephalopathy in Blast-Exposed Military Veterans and a Blast Neurotrauma Mouse Model. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 16.5.2012. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3739428/pdf/nihms484012.pdf>

[Viitattu 9.3.2018]

Haasio, A. & Savolainen, R. 2004. Tiedonhankintatutkimuksen perusteet. Helsinki: BTJ Kirjastopalvelu Oy.

Han, S. 2017. Diffuse Axonal Injury. Päivitetty 19.10.2017. Saatavissa:

<https://www.healthline.com/health/diffuse-axonal-injury> [Viitattu 27.8.2018]

Hazrati, L-N., Tartaglia, M., Diamandis, P., Davis, K., Green, R., Wennberd, R., Wong, J., Ezerins, L. & Tator, C. 2013. Absence of Chronic Traumatic Encephalopathy in retired football players with multiple concussions and neurological symptomology. Tutkimus. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.5.2013.

Saatavissa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2013.00222/full>

[Viitattu 22.9.2018]

Helsingin yliopisto 2018. Pää pelissä- hanke. Saatavissa: <https://blogs.helsinki.fi/paa-pelissa/> [Viitattu 29.4.2018]

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja Kirjoita. 15. painos. Helsinki: Tammi.

Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Syväoja, P. 2012. Sairauksien hoitaminen – Terveyttä edistäen. Aivovammat. 3.-5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Jyväskylän Yliopisto. 2017. Kirjallisuuskatsaus. WWW-dokumentti. Päivitetty 20.12.2017. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusprosessissa/aihe-avainkasitteiksi/kirjallisuuskatsaus> [Viitattu 18.10.2018]

Jyväskylän Yliopisto 2015. Laadullinen tutkimus. WWW-dokumentti. Päivitetty 23.4.2015. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> [Viitattu 28.10.2018]

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Keene, D., Latimer, C., Steele, L. & Mac Donald, C. 2017. First confirmed case of chronic traumatic encephalopathy in a professional bull rider. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 28.12.2017. Saatavissa: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5773642/pdf/401\\_2017\\_Article\\_1801.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5773642/pdf/401_2017_Article_1801.pdf) [Viitattu 5.5.2018]

Käypä hoito. 2017. Aivovammat. WWW-artikkeli. Päivitetty 29.12.2017. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi18020#NaN> [Viitattu 26.4.2018]

Liikenteen tutkimuskeskus Verne. 2018. Tiedon analysointi. WWW-artikkeli. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <http://www.tut.fi/verne/tutkimusmenetelmat/tiedon-analysointi/> [Viitattu 7.5.2018]

Lindsberg, P. 2014. Aivot taklauksen kohteena. WWW-artikkeli. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo11448.pdf> [Viitattu 29.9.2018]

Luoto, T., Hokkanen, L., Vartiainen, M., Hänninen, T., Tuominen, M., Parkkari, J. & Öhman, J. 2014. Aivotärähdykset urheilussa. WWW-artikkeli. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.xamk.fi:2048/dtk/ltk/koti> [Viitattu 5.5.2018]

Luoto, T. 2014. Clinical Assessment of Acute Mild Traumatic Brain Injury (Akuutin lievän traumaattisen aivovamman kliininen arviointi). WWW-tiedosto. Päivitetty 13.6.2014. Saatavissa: <http://www.uta.fi/english/doctoralschool/ilmoitus.html?id=95944> [Viitattu 28.10.2018]

Lux, W. 2007. A neuropsychiatric perspective to traumatic brain injury. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 1.12.2007. Saatavissa:

<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.xamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=464d00f1-109d-4156-aad8-037ef79b9ece%40sessionmgr102>  
[Viitattu 14.10.2018]

McKee, A., Cantu, R., Nowinski, C., Hedley-Whyte, T., Gavett, B., Budson, A., Santini, V., Lee, H., Kubilus, C. & Stern, R. 2009. Chronic Traumatic Encephalopathy in Athletes: Progressive Tauopathy following Repetitive Head Injury. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 24.9.2010. Saatavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2945234/pdf/nihms131627.pdf>  
[Viitattu 1.6.2018]

McKee, A., Stein, T., Nowinski, C., Stern, R., Daneshvar, D., Alvarez, V., Lee, H., Hall, G., Wojtowicz, S., Baugh, C., O'Riley, D., Kubilus, C., Cormier, K., Jacobs, M., Martin, B., Abraham, C., Ikezu, T., Reichard, R., Wolozin, B., Budson, A., Goldstein, L., Kowall, N. & Cantu, R. The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 2.12.2012. Saatavissa: <https://watermark.silverchair.com> [viitattu 2.11.2018]

Mikkonen, J. 2016. Aivotärähdys ei ole tavallinen urheiluvamma. WWW-artikkeli. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <http://selkakuntoutus.fi/wp/wp-content/uploads/FightSport-4-2016-aivota%CC%88ra%CC%88hdys.pdf> [Viitattu 27.8.2018]

Muukkonen, P. 2010. Tieteen etiikan keskeiset ongelmat ja tutkimuseettiset periaatteet Suomessa. *Tieteessä tapahtuu* 2, 16. PDF-artikkeli. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <https://journal.fi/tt/article/view/2680/2454?acceptCookies=1> [Viitattu 2.11.2018]

National Football League. 2018. 2018 NFL rule changes and points of emphasis. WWW-dokumentti. Ei päivitystietoja. Saatavissa: <https://operations.nfl.com/the-rules/2018-rules-changes-and-points-of-emphasis/> [Viitattu 31.10.2018]



National Institute of Health. 2016. Traumatic Brain Injury – Chronic Traumatic Encephalopathy. WWW-artikkeli. Päivitetty 2.12.2016. Saatavissa:

<https://www.ninds.nih.gov/Current-Research/Focus-Research/Traumatic-Brain-Injury/NIH-Chronic-Traumatic-Encephalopathy> [Viitattu 9.3.2018]

National Health Service. 2016. Chronic Traumatic Encephalopathy. WWW-artikkeli. Päivitetty 12.5.2016. Saatavissa: <https://www.nhs.uk/conditions/chronic-traumatic-encephalopathy/> [Viitattu 10.3.2018]

<https://www.nhs.uk/conditions/chronic-traumatic-encephalopathy/> [Viitattu 10.3.2018]

Nordqvist, C. 2018. Causes and Effects of Traumatic Brain Injury (TBI).

WWW-artikkeli. Päivitetty 22.1.2018. Saatavissa: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/179837.php> [Viitattu 14.3.2018]

Nybo, T. & Luoto, T 2017. Post-traumaattisen amnesian (PTA) arviointi –

Käypä hoito suositus. WWW-dokumentti. Päivitetty 29.12.2017. Saatavissa:

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=DCD844C641F2C09D4222FECFA2D64CDF?id=nix02516> [Viitattu 27.8.2018]

Ramos-Cajudo, J., Wisnewski, T., Marmar, C., Zetterberg, H., Blennow, K., De Leon, M. & Fossati, S. 2018. Traumatic Brain Injury and Alzheimer's Disease: The Cerebrovascular Link. Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty

31.1.2018. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5835563/pdf/main.pdf> [Viitattu 5.5.2018]

Reams, N., Eckner, J., Almeida, A., Aagesen, A., Giordani, B., Paulson, H.,

Lorincz, M. & Kutcher, J. 2016. A Clinical Approach to the Diagnosis of Traumatic Encephalopathy Syndrome (TES). Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty

1.6.2016. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4922002/pdf/nihms795206.pdf> [Viitattu 18.9.2018]

Saarelma, O. 2017. Aivotärähdys ja pään vammat (aikuiset). WWW-artikkeli.

Päivitetty 28.6.2017. Saatavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00641](http://www terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00641) [Viitattu 11.3.2018]

Saarelma, O. 2018. Piiskaniskuvamma (whiplash, niskan retkahdusvamma). WWW-artikkeli. Päivitetty 31.7.2018. Saatavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00850](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00850) [Viitattu 26.8.2018]

Shively, S., Scher, A., Perl, D. & Diaz-Arrastia, R. 2012. Dementia Resulting from Traumatic Brain Injury: What is the Pathology? Tutkimus. PDF-dokumentti. Päivitetty 19.7.2013. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3716376/pdf/nihms492115.pdf> [Viitattu 1.6.2018]

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. painos. Turku: Juvens print.

Thomas, R., Alves, J., Vaska, M. & Magalhaes, R. 2015. CAT2 and SCAT3 scores at baseline and after sports-related mild brain injury/concussion: qualitative synthesis with weighted means. PDF-dokumentti. Päivitetty 10.8.2016. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5125422/pdf/bmjsem-2015-000095.pdf> [Viitattu 1.6.2018]

Tommi Kovanen yritti itsemurhaa – Törkytaklaus johti karmeaan syöksykierteeseen. 2017. *Iltalehti* nettijulkaisu, 7.9.2017. Saatavissa: [https://www.iltalehti.fi/smliiga/201709062200363814\\_sm.shtml](https://www.iltalehti.fi/smliiga/201709062200363814_sm.shtml) [Viitattu 29.9.2018]

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2004. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 1.-3. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 1. painos. Helsinki: Tammi.

Vaasan sairaanhoitopiiri. 2016. Ensihoidon hälytysajona (A/B) sairaalaan kuljettamat potilaat 1.12.2015 - 30.11.2016. PDF-dokumentti. Päivitetty 30.11.2016. Saatavissa: <https://www.vaasankeskussairaala.fi/contentassets/719f29426e2e4ec699b1e113079ca722/arvio-ensihoidon-potilasohjauksesta.pdf> [Viitattu 2.11.2018]

Yang, J., Comstock, D., Yi, H., Harvey, H. & Xun, P. 2017. New and Recurring Concussions in High-School Athletes Before and After Traumatic Brain Injury Laws 2005-2016. Tutkimus. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.12.2017. Saatavissa: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.xamk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=d630c08b-91b5-4111-9f90-5ab79d8e4cd3%40sessionmgr102> [Viitattu 13.3.2018]

Yle. 2018. Phineas Gagen onnettomuudesta 170 vuotta – pään lävistänyt rautatanko teki rautatieläisestä elävän museoesineen. WWW-artikkeli. Päivitetty 13.9.2018. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10402260> [Viitattu 15.10.2018]

## LIITTEET

## Liite 1

## Opinnäytetyön eteneminen

Helmikuu	Opinnäytetyön idean hankkiminen sekä ideapaperin täyttäminen.
Maaliskuu	Ideapaperin luovuttaminen koululle, tiedonhakuprosessin aloittaminen.
Huhtikuu	Suunnitelman tekeminen ja tiedonhaku.
Toukokuu	Valmiin suunnitelman esitys ja varsinaisen opinnäytetyön tekeminen.
Kesäkuu	Opinnäytetyön tekeminen.
Heinäkuu	Opinnäytetyön tekeminen.
Syys-Lokakuu	Opinnäytetyön viimeistelyä, valmiin opinnäytetyön palauttaminen koululle.
Marraskuu	Valmiin opinnäytetyön esittäminen sekä kypsyysnäytteen tekeminen.

## Tutkimuslähteet

Tutkimuk- sen tiedot	Tutkimuk- sen kohde	Menetelmä, otoskoko	Keskeiset tulokset	Omat intres- sit
Abreu, M., ym. 2016. Chronic Traumatic Encephalo- pathy (CTE) and Former National Football League Player Sui- cides.	Amerikkalai- sen jalkapal- lon ammatti- lispelaajien itsemurhat ja kroonisen traumaatti- sen enkefalo- patian osuus niihin	Aihetta tutkit- tiin käymällä läpi aiempia tutkimuksia sekä patolo- gisia lausun- toja pelaajien ruu- minavausra- porteista.	Kuolemanjäl- keiset krooni- sen trau- maattisen enkefalopa- tian diagno- soinnit ovat yleistyneet ja yhä useampi entinen am- mattilaisur- heilija lahjoit- taa aivonsa tutkittavaksi.	Kroonisen traumaatti- sen enkefalo- patian lähi- historia sekä psykologiset vaikutukset.
Asken, B. & Bauer, R. 2018. Chronic Traumatic Encephalo- pathy: The Horse Is Still Chasing The Cart.	Kroonisen traumaatti- sen enkefalo- patian tä- mänhetkinen ymmärrys- taso ja tutki- muksien ti- lanne.	Aiempiin tie- teellisiin tutki- muksiin ja tutkimustu- loksiin perus- tuva tutki- mus.	Kroonisen traumaatti- sen enkefalo- patian tutki- mus on edel- leen kesken, mutta tulok- sia sen ylei- syydestä ja diagnosoimi- sesta on saa- tavilla.	Kroonisen traumaatti- sen enkefalo- patian tutki- mustilanne sekä sen esiintyvyys.

<p>Chambraud, B., ym. 2010. A role for FKBP52 in Tau protein function.</p>	<p>Tau-proteiinin toiminta aivojen rakenteissa. Rottakoe.</p>	<p>Tutkimuksessa kuvataan tau-proteiinin ja FKBP proteiinia sisältävien immuunijärjestelmää hillitsevien lääkkeiden vaikutusta.</p>	<p>FKBP52 proteiinin huomattiin sitoutuvan epäjärjestäytyneeseen tau-proteiiniin. Lisätutkimuksien avulla FKBP52-proteiinia voitaisiin hyödyntää aivoja rappeuttavien sairauksien ehkäisyssä.</p>	<p>Tau-proteiinin tehtävä elimistössä sekä hermostoa rappeuttavien sairauksien ehkäisy.</p>
<p>Daneshvar, D., ym. 2011. Helmets and Mouth guards: The Role of Personal Equipment in Preventing Sports-Related Concussions.</p>	<p>Urheilussa käytettävien suojarusteiden vaikutus aivotärähdyksen ennaltaehkäisyssä.</p>	<p>Tutkimuksessa kuvailaan seitsemän eri urheilulajin, muun muassa jääkiekon, jalkapallon ja amerikkalaisen jalkapallon suojarusteiden kehitystä ja aivotärähdyksen ilmaantuvuutta.</p>	<p>Suojarusteiden kehitys on hieman vähentänyt aivotärähdyksen määrää, mutta pelitilanteiden nopeus ja pelityyli altistavat urheilijoita aivotärähdyksille.</p>	<p>Varusteiden kehityksen vaikutus aivotärähdyksen määrään ja laatuun.</p>

## Liite 2/3

<p>De Cássia Almeida Vieira, R., ym. 2016. Diffuse Axonal Injury: Epidemiology, Outcome and Associated risk factors.</p>	<p>Diffuusin aksonivaurion taustat ja vaikutukset.</p>	<p>Tutkimuksessa käsitellään diffuusin aksonivaurion epidemiologiaa, eli sen syntymistä ja vaikutuksia aikaisempien tutkimuksien avulla.</p>	<p>Traumaattisiin aivovamoihin lukeutuva diffuusi aksonivaurio aiheuttaa laajakirjoisia oireita, mukaan lukien psykologisia oireita.</p>	<p>Aksonivaurion psykologiset oireet sekä vamma-anatomia.</p>
<p>Goldstein, L., ym. 2012. Chronic Traumatic Encephalopathy in Blast-Exposed Military Veterans and a Blast Neurotrauma Mouse Model.</p>	<p>Sotilasuralaan räjähdysvammoille altistuneiden sotilaiden tutkimista, sillä heidän oireenkuvansa viittaavat krooniseen traumaattiseen enkefalopatiaan.</p>	<p>Tutkimuksessa käytetään materiaalina neljän toistuvista pään traumoista kärsineen urheilijan sekä neljän sotilaan ruumiinavauksien pöytäkirjoja.</p>	<p>Sotilailla havaittiin samantapaisia aivokudoksen muutoksia kuin urheilijoissa.</p>	<p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian esiintyvyys muualla, kuin ammattilaisurheilussa.</p>

<p>Hazrati, L-N., ym. 2013. Absence of Chronic Traumatic Encephalopathy in retired football players with multiple concussions and neurological symptomology.</p>	<p>Laajan aivotärähdyks- ja aivovamman historian omaavien pelaajien ai-voilla tehdyt patologiset kokeet.</p>	<p>Kuuden eri-tyyppisen amerikkalaisen jalkapallon pelaajan ruumiinavauksissa tutkitut aivot.</p>	<p>Vaikka jokaisella tutkitulla oli historiaa aivotärähdyksien kanssa ja heillä oli paljon neurologisia oireita, ainoastaan puolella todettiin krooninen traumaattinen enkefalopatia.</p>	<p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian ja aivotärähdyksen kyseenalainen suhde.</p>
<p>Keene, D., ym. 2018. First confirmed case of chronic traumatic encephalopathy in a professional bull rider.</p>	<p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian esiintyminen muissa kuin aiemmin uskotuissa tavanomaisissa lajeissa (nyrkkeily, amerikkalainen jalkapallo).</p>	<p>Ruumiinavauspöytäkirjan sekä miehen hoitohistorian perusteella tehty tutkimus CTE:n aggressiivisesta kehitymisestä.</p>	<p>Aivovamman vakavuus on yhteydessä CTE:n kehityksen nopeuteen.</p>	<p>Sairauden kehittymisen aggressiivisuus.</p>



Luoto, T., ym. 2014. Aivotärähdykset.	Yleismaallinen katsaus aivotärähdyksen taudinkuvaan sekä niistä kuntoutumiseen.	Aikaisempaan tutkittuun tietoon perustuva artikkeli lääkirilehdessä. Sisältää ohjeistusta kuntoutumisesta sekä takaisin urheiluun palaamisesta.	Aivotärähdyksen tunnistaminen sekä riittävän kuntoutumisen korostaminen	Krooniseen traumaattiseen enkefalopatiaan liitettyjen aivotärähdysten pitkäaikaisien haittojen ennaltaehkäisyä tukeva julkaisu.
McKee, A., ym. 2009. Chronic Traumatic Encephalopathy in Athletes: Progressive Tauopathy following Repetitive Head Injury.	Kroonisen traumaattisen enkefalopatian esiintyminen ammattilaisurheilijoissa.	Yhdysvaltalainen tutkimus, johon on kerätty tietoa eri lajien urheilijoiden patologistista lausunnoista.	CTE:n tunnistaminen siitä kärsivän henkilön elinajan aikana on miltei mahdotonta, mutta tämän käytöksessä ja toiminnassa tapahtuvat muutokset antavat merkkejä taudin etenemisestä.	CTE:n tunnistaminen.

<p>Nordqvist, C. 2018. Causes and Effects of Traumatic Brain Injury (TBI).</p>	<p>Traumaattisten aivovammojen aiheuttamien oireiden kuvaaminen.</p>	<p>Yhdysvalloissa suoritettu tutkimus, johon kerättiin tietoa sairaaloilta traumaattisesta aivovammoista kärsivien potilaiden määrästä sekä vammaan menehtyneiden määrästä.</p>	<p>Traumaattisen aivovamman kirjosta kärsiviä potilaita oli miltei 400 000 ja niihin menehtyneitä noin 50 000 vuonna 2013 pelkästään Yhdysvalloissa.</p>	<p>Traumaattisen aivovamman taudinkuva ja oireiden määrittely. Lisäksi toistuvien vammojen vaikutukset aivokudoksessa.</p>
<p>Ramos-Cajudo, J ym. 2018. Traumatic Brain Injury and Alzheimer's Disease: The Cerebrovascular Link.</p>	<p>Traumaattisen aivovamman sekä Alzheimerin taudin yhteneväisyydet.</p>	<p>Aikaisemman tutkituun tietoon pohjautuva tutkimus.</p>	<p>Aivovammojen aiheuttamat muutokset aivojen kudoksessa altistavat Alzheimerin taudille.</p>	<p>Alzheimerin taudin sekä CTE:n yhteneväisyys.</p>

Reams, N ym. 2016. A Clinical Approach to the Diagnosis of Traumatic Encephalopathy Syndrome (TES).	Kroonisen traumaattisen enkefalopatian diagnosoimisen vaikeus elävällä potilaalla.	Tutkitun tiedon pohjalta luotu ehdotus traumaattisen enkefalopatia syndrooman (TES) hyväksymisestä diagnoosiksi potilaille, joilla on laaja historia päähän kohdistuneiden iskujen suhteen.	Tuloksia ei ole saatavilla, sillä traumaattisen enkefalopatia syndrooman tutkiminen on vielä kesken	Kroonisen traumaattisen enkefalopatian diagnosoimisen vaikeus elävällä potilaalla.
Saarelma, O. 2017. Aivotärähdykset.	Suomessa esiintyvien aivotärähdysten aiheuttajat sekä niiden hoito.	Tutkittuun tietoon perustuva artikkeli.	Aivotärähdysten hoidon tärkeys sekä vakavampien aivovammojen ennaltaehkäisy.	Koti- maamme aivotärähdysten aiheuttajat.
Saarelma, O. 2018. Piiskaniskuvamma (whiplash, niskan retkahdusvamma).	Piiskaniskuvammoista, syistä ja oireista, kertova julkaisu	Tutkittuun tietoon perustuva artikkeli.	Piiskaniskuvammojen syntymisen mekaniikka ja oireet.	Piiskaniskuilmiön esiintyminen kontaktilajeissa.

<p>Shively, S ym. 2012. Dementia Resulting from Trau- matic Brain Injury: What is the Pathol- ogy?</p>	<p>Traumaattis- ten aivovam- mojen osa dementian synnyssä.</p>	<p>Useiden tut- kimusten pohjalta luotu meta-ana- lyysi, jonka avulla pyri- tään selvittä- mään aivo- vammoista kärsineiden henkilöiden todennäköi- syyttä sairas- tua dementi- aan.</p>	<p>Aivovammat lisäävät riskiä myöhem- mällä iällä kehittyvään dementiaan, mutta voi- makkaammat traumat li- säävät CTE:n riskiä jo pian uran päättymisen jälkeen.</p>	<p>Krooniseen traumaatti- seen enkefa- lopatiaan lii- tettävän de- mentian synty.</p>
<p>Thomas, R ym. 2015. CAT2 and SCAT3 scores at baseline and after sports- related mild brain in- jury/concus- sion: qualita- tive synthesis with weighted means.</p>	<p>SCAT3 lo- makkeiden tutkimuksien tulosten ver- tailu.</p>	<p>Aivotäräh- dysten vaka- vuuden arvi- oinnista koo- tiin 9150 tut- kimusartikke- lia, joiden pohjalta määriteltiin opiskelijaur- heilijoiden ai- votärähdy- sten vaka- vuuksia.</p>	<p>Lukio- ja yli- opistourheili- joilla esiintyi samaa luok- kaa olevia SCAT-pis- teitä.</p>	<p>SCAT3-lo- makkeiden käyttö.</p>

<p>Yang ym. 2017. New and Recurring Concussions in High-School Athletes Before and After Traumatic Brain Injury Laws 2005-2016.</p>	<p>Aivovammojen esiintyvyys Yhdysvalloissa aivotärähdyksen huolellista hoitoa tukevan lakiesityksen aikana.</p>	<p>Tutkimuksella pyrittiin kartoittamaan tilastoitujen aivotärähdyksen muutosta lakiesityksen elämänsäajan aikana.</p>	<p>Aivotärähdyksien tilastointi kasvoi, mutta uusiutuneiden aivotärähdysten määrä kääntyi laskuun 2 vuotta lain voimaan astumisesta.</p>	<p>Aivovammojen arviointi- sekä hoitomenetelmien kehityksen vaikutukset aivovammojen uusiutumisessa.</p>
---	---	--	--	--

Scat3-lomake. Tulostettavissa: <http://www.terveurheilija.fi/getfile.php?file=317>

# SCAT3™

**Sport Concussion Assessment Tool – 3.versio**  
Urheilijan aivotärähdyksen arviointilomake

Vain lääketieteen ammattilaisten käyttöön

Nimi:

Loukkaantumisen päivämäärä/kellonaika:  
Arvioinnin päivämäärä:

Testin tekijä:

### Mikä on SCAT3?

SCAT3 on standardoitu mittari, jolla arvioidaan 13-vuotiaiden ja sitä vanhempien urheilijoiden mahdollisesti saamaa aivotärähdystä. Arviointilomake korvaa vuonna 2005 julkaistun alkuperäisen SCAT-mittarin ja vuonna 2009 julkaistun SCAT2-mittarin.<sup>2</sup> Kaksitoista (12) vuotiaalle ja nuoremmille tulee käyttää Child SCAT3-mittaria. SCAT3 on suunniteltu lääketieteen ammattilaisten käyttöön. Muiden tulee käyttää Sport Concussion Recognition Tool-mittaria<sup>1</sup>. Ennen kauden alkua tehdyt SCAT3-mittaukset voivat avustaa loukkaantumisen jälkeen tehtyjen testien tulkintaa.

Yksityiskohtaiset ohjeet SCAT3:n käyttöön annetaan sivulla 3. Jos et tunne tätä mittaria, lue ohjeet huolellisesti. Tämän lomakkeen saa kopioida vapaasti nykyisessä muodossaan jaettavaksi yksilöille, joukkueille, ryhmille ja organisaatioille. Sen muuttamiseen tai julkaisuun digitaalisessa muodossa vaaditaan Concussion in Sport Group -ryhmän hyväksyntä.

**HUOM!** Aivotärähdyksen diagnoosi on kliininen arvio, jonka ihannetapauksessa tekee terveydenhuollon ammattilainen. SCAT3-mittaria ei tule yksistään käyttää mahdollisen aivotärähdyksen toteamiseen tai poissulkemiseen silloinkaan, kun kliininen arviointi ei ole mahdollista. Urheilijalla voi olla aivotärähdyks, vaikka hänen SCAT3-tuloksensa on "normaali".

### Mikä on aivotärähdyks?

Aivotärähdyks on pään kohdistuvan suoran tai epäsuoran voiman aiheuttama aivotoiminnan häiriö. Se johtaa moninaisiin epäspesifisiin löydöksiin/oireisiin (ks. alla), eikä siihen useimmiten liity tajuttomuutta. Aivotärähdyks on syytä epäillä, jos henkilöllä on **yksi tai useampia seuraavista**:

- Oireita (esim. päänsärkyä), tai
- Fyysisiä löydöksiä (esim. tasapainohäiriöitä) tai
- Aivotoiminnan häiriöitä (esim. sekavuutta) tai
- Epänormaalia käytöstä (esim. persoonallisuuden muutoks).

## KENTÄNREUNA-ARVIOINTI

### Hätätilanteiden hallinta

**HUOM!** Pään kohdistunut isku voi joskus aiheuttaa vakavamman aivovamman. Mikä tahansa seuraavista on pätevä syy harkita hätätoimenpiteisiin ryhtymistä ja välittömästi kuljetusta lähimpään sairaalaan:

- Glasgow Coma Scale -pistemäärä, joka on alle 15

- Henkisen tilan heikkeneminen
- Mahdollinen selkäydinvamma
- Etenevät, pahenevat oireet tai uudet neurologiset löydökset

### Mahdollisia aivotärähdyksen oireita?

Minkä tahansa seuraavien oireiden ilmetessä pään kohdistuneen suoran tai epäsuoran iskun jälkeen, urheilijan tulee poistua kentältä, terveydenhuollon ammattilaisen tulee tutkia hänet **eikä hän saa osallistua urheiluun sinä päivänä**, jona hänen epäillään saaneen aivotärähdyksen.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| Tajunnan menetyks?   | K | E |
| "Jos kyllä, kauanko se kesti?"   |   |   |
| Tasapainon tai motorikan häiriöitä (kompastelu, hitaat/valkeat liikkeet jne.)? | K | E |
| Desorientaatio tai sekavuus (kyvyttömyys vastata kysymyksiin järjestyksessä?)  | K | E |
| Muistinmenetyks:   | K | E |
| "Jos kyllä, kauanko se kesti?"   |   |   |
| "Ennen vammaa vai sen jälkeen?"  |   |   |
| Tyhjä tai eloton katse:  | K | E |
| Havaittava kasvovamma sekä joku edellä mainituista oireista:                   | K | E |

## 1 Glasgow coma scale (GCS)

### Silmien avaaminen (S)

Ei vastetta	1
Avautuvat kivulle	2
Avautuvat puheelle	3
Avautuvat spontaanisti	4

### Paras puhevaste (P)

Ei vastetta	1
Ääntelyä	2
Irrallisia sanoja	3
Sekava	4
Orientoitunut	5

### Paras liikevaste (L)

Ei vastetta	1
Ekstensio kivulle	2
Fleksio kivulle	3
Väistää kipua	4
Paikallistaa kivun	5
Noudattaa kehoituksia	6

**Glasgow coma scale-pistemäärä (S+P+L)** /15

GCS on aina kirjattava urheilijan tilan huononemisen varalta.

## 2 Maddocks-pistemäärä<sup>3</sup>

*"Kysyn sinulta nyt muutaman kysymyksen. Kuuntele tarkasti ja vastaa parhaan kykyisi mukaan."*

Modifioidut Maddocks-kysymykset (1 piste kustakin oikeasta vastauksesta)

Millä kentällä pelaamme tänään?	0	1
Mikä erä/puoliaika on menossa?	0	1
Kuka teki viimeksi maalin/pisteen tässä pelissä?	0	1
Mitä joukkuetta vastaan oli edellinen pelisi?	0	1

Voittiko joukkueesi edellisen pelinsä?	0	1
--	---	---

**Maddocks-pistemäärä** /5

Maddocks-pisteitä käytetään vain aivotärähdyksen arviointiin kentän reunalla, ei seurantatestuksessa.

**Kommentit:** Vammautumismekanismi ("Kerro mitä tapahtui?"):

---



---



---



---

**Aivotärähdyksistä epäiltäessä on urheilija välittömästi OTETTAVA POIS KENTÄLTÄ.** Hänen terveydentilansa on arvioitava, ja hänen tilassaan tapahtuvia muutoksia on tarkkailtava. Häntä ei saa jättää yksin, eikä hän saa ajaa moottoriajoneuvoa, ennen kuin lääkäri antaa luvan. Urheilija ei saa osallistua urheiluun sinä päivänä, jona hänen on todettu saaneen aivotärähdyksen.

## TAUSTA

Nimi: \_\_\_\_\_ Päivämäärä: \_\_\_\_\_  
 Testin tekijä: \_\_\_\_\_  
 Laji/joukkue/koulu: \_\_\_\_\_ Ika: \_\_\_\_\_  
 Loukkaantumisen pvm/klo: \_\_\_\_\_ Sukupuoli:  M  N  
 Koulutusvuosien määrä: \_\_\_\_\_  
 Käätisyys:  Oikea  Vasen  Ei kumpikaan  
 Kuinka monta aivotärähdystä uskot saaneesi aiemmin? \_\_\_\_\_  
 Koska viimeisin aivotärähdyksesi tapahtui? \_\_\_\_\_  
 Kuinka kauan sinulta kesti toipua viimeisimmästä aivotärähdyksestäsi?  
 Oletko koskaan ollut sairaalahoitossa tai kuvauksessa pään vamman vuoksi?  K  E  
 Onko sinulla koskaan diagnosoitu päänsärkyä tai migreeniä?  K  E  
 Kärsitkö oppimisvaikeuksista, lukihäiriöstä, ADD:stä tai ADHD:stä?  K  E  
 Onko sinulla diagnosoitu masennus, ahdistuneisuus tai muu psyykiatrinen häiriö?  K  E  
 Onko perheenjäsenelläsi diagnosoitu joku em. ongelmista?  K  E  
 Käytätkö mitään lääkitystä? Ilmoita mahdolliset lääkkeesi alla:  K  E

SCAT3 suoritetaan lepotilassa. Paras ajankohta on vähintään 10 minuuttia rasituksen jälkeen.

## OIREIDEN ARVIOINTI

## 3 Miltä sinusta tuntuu juuri nyt?

"Kuvaaile asteilla 0–6 miten voimakkaita oireita sinulla on tällä hetkellä."

	Ei	Lievää	Kohtalaisia	Voimakasta			
Päänsärkyä	0	1	2	3	4	5	6
"Paineentunnetta päässä"	0	1	2	3	4	5	6
Niskakipua	0	1	2	3	4	5	6
Pahoinvointia tai oksentelua	0	1	2	3	4	5	6
Huimausta	0	1	2	3	4	5	6
Näön hämärtymistä	0	1	2	3	4	5	6
Tasapaino-ongelmia	0	1	2	3	4	5	6
Valoherkkyttä	0	1	2	3	4	5	6
Meluherkkyttä	0	1	2	3	4	5	6
Kaikki tapahtuu kuin hidastettuna	0	1	2	3	4	5	6
Tuntuu kuin kulkisi sumussa	0	1	2	3	4	5	6
"Ei tunnu normaalilta"	0	1	2	3	4	5	6
Keskittymisvaikeuksia	0	1	2	3	4	5	6
Muistivaikeuksia	0	1	2	3	4	5	6
Väsymystä tai voimattomuuden tunnetta	0	1	2	3	4	5	6
Sekavuutta	0	1	2	3	4	5	6
Uneliaisuutta	0	1	2	3	4	5	6
Nukahtamisvaikeuksia	0	1	2	3	4	5	6
Tavallista tunneherkempi	0	1	2	3	4	5	6
Ärtisyyttä	0	1	2	3	4	5	6
Surullisuutta	0	1	2	3	4	5	6

Hermotuneisuutta tai ahdistuneisuutta 0 1 2 3 4 5 6

Oireiden kokonaismäärä (maksimi 22p)

Oireiden voimakkuuden pistemäärä (maksimi 132p)

Pahenevatko oireet fyysisen suorituksen aikana?  K  E

Pahenevatko oireet henkisen suorituksen aikana?  K  E

Oma arvio  Oma arvio klinikon valvonnassa  
 Kliinikon haastattelu  Oma, vanhemman vahvistama, arvio

**Yleisarviointi:** Jos tunnet urheilijan hyvin jo loukkaantumista edeltävältä ajalta, miten paljon hänen käyttöksensä eroaa tavallisesta?

Ympyröi yksi seuraavista vaihtoehdoista:

Ei lainkaan  Hyvin paljon  En ole varma  Ei tiedossa

**Aivotärähdyksen diagnosoinnin, siitä toipumisen tai päätösten urheilijan valmiudesta osallistua kilpailuun aivotärähdyksen jälkeen ei tule perustua pelkästään SCAT3-pistemäärään. Koska oireet voivat muuttua ajan mittaan, on tärkeää harkita uudelleenarviointia aivotärähdyksen akuutissa arvioinnissa.**

## KOGNITIIVINEN JA FYYSINEN ARVIOINTI

## 4 Kognitiivinen arviointi

Standardized Assessment of Concussion (SAC)<sup>4</sup>

**Orientaatio** (1 piste jokaisesta oikeasta vastauksesta)

Mikä kuukausi nyt on?	0	1
Monesko päivä tänään on?	0	1
Mikä viikonpäivä tänään on?	0	1
Mikä vuosi nyt on?	0	1
Paljonko kello on? (tunnin tarkkuudella)	0	1

**Orientaation pistemäärä** /5

**Lähimuisti**

Lista	Testi 1	Testi 2	Testi 3	Vaihtoehtoinen sanalista					
kyynärpää	0	1	0	1	0	1	kynttilä	vauva	sormi
omena	0	1	0	1	0	1	paperi	apina	penni
matto	0	1	0	1	0	1	sokeri	haju	huopa
satula	0	1	0	1	0	1	leipä	kukka	sitruuna
kupla	0	1	0	1	0	1	vaunu	rauta	hyttynen

**Yhteensä** /15

**Lähimuistin pistemäärä** /15

**Keskittyminen: Numerot takaperin**

Lista	Testi 1	Vaihtoehtoiset numerosarjat			
4-9-3	0	1	6-2-9	5-2-6	4-1-5
3-8-1-4	0	1	3-2-7-9	1-7-9-5	4-9-6-8
6-2-9-7-1	0	1	1-5-2-8-6	3-8-5-2-7	6-1-8-4-3
7-1-8-4-6-2	0	1	5-3-9-1-4-8	8-3-1-9-6-4	7-2-4-8-5-6

**Yhteensä** /4

**Keskittyminen: Kuukaudet käännetyssä järjestyksessä**

(1 piste, jos koko luettelo menee oikein)

Joulu, marras, loka, syys, elo, heinä, kesä, touko, huhti, maalis, helmi, tammi 0 1

**Keskittymisen pistemäärä** /5

## 5 Kaulan tutkiminen:

Liikelaajuus  Arkuus  Ylä- ja alaraajojen tunto ja voima

Havainnot: \_\_\_\_\_

## 6 Tasapainotutkimus

Suorita toinen tai molemmat seuraavista testeistä.

Jalkineet (kengät jalassa, paljain jaloin, tukien kanssa, teipattuna jne.) \_\_\_\_\_

**Modifioitu Balance Error Scoring System<sup>2</sup>-testi**

Kumpi jalka testattiin (ts. ei-hallitseva jalka)  Vasen  Oikea

Testauslusta (kova lattia, pelikenttä jne.) \_\_\_\_\_

**Testi**

Kahden jalan asento \_\_\_\_\_ Virhettä

Yhden jalan asento (ei-hallitseva jalka) \_\_\_\_\_ Virhettä

Tandem-asento (ei-hallitseva jalka takana) \_\_\_\_\_ Virhettä

**Ja/Tai**

**Tandem-kävely<sup>4,7</sup>**

Aika (paras 4:stä testistä): \_\_\_\_\_ sekuntia

## 7 Koordinaatiotutkimus

**Yläraajojen koordinaatio**

Kumpi käsi testattiin:  Vasen  Oikea

**Koordinaation pistemäärä** /1

8 Viivästynyt muisti<sup>4</sup>

**Viivästyneen muistin pistemäärä** /5

## OHJEET

Testin tekijän urheilijalle antamat ohjeet on SCAT3-lomakkeella kirjoitettu kursivoilla.

### Oireasteikko

*"Sinun tulee antaa itsellesi pisteitä seuraavien oireiden suhteen sen perusteella milta sinusta nyt tuntuu."*

Urheilija täyttää. Kun oireasteikko täytetään harjoituksen jälkeen, se tulee joka tapauksessa tehdä lepotilassa vähintään 10 minuuttia harjoituksen päätyttyä.

Käikkien oireiden maksimipistemäärä on 22.

Oireiden voimakkuuden pistemäärä saadaan laskemalla yhteen taulukon kaikki pistemäärät, 22x6 = 132

### SAC<sup>4</sup>

#### Lähimuisti

*"Ään testata muistiasi. Luen sinulle listan sanoja ja pyydän, että sen jälkeen toistat niin monta sanaa kuin muistat missä järjestyksessä tahansa."*

#### Testit 2 ja 3:

*"Luettelen nyt samat sanat uudestaan. Toista niin monta sanaa kuin pystyt muistamaan, missä järjestyksessä tahansa, vaikka olisitkin jo sanonut sanan aikaisemmin."*

Suorita kaikki 3 testi ensimmäisen ja toisen testin pistemääristä riippumatta. Luettele sanat yhden sanan sekuntivauhdilla. Anna 1 piste jokaisesta oikeasta vastauksesta. Kokonaispistemäärä on kolmen testin summa. Älä kerro urheilijalle, että viivästynyt muista tullaan testaamaan.

#### Keskittyminen

##### Numerot takaperin:

*"Luen nyt numerosarjan. Kun olen lopettanut, toista numerot päinvastaisessa järjestyksessä. Siis jos minä sanon esimerkiksi 7-1-9, sinun kuuluu sanoa 9-1-7."*

Jos vastaus on oikein, siirry numeroa pidempään numerosarjaan. Jos vastaus on väärin, toista testi toisella numerosarjalla. Yksi piste kustakin numerosarjapituudesta. Lopeta testi molempien yritysten mennessä väärin. Luettele numerot yhden numeron sekuntivauhdilla.

#### Kuukaudet käännettyä järjestyksessä:

*"Luettele seuraavaksi kuukaudet käännettyä järjestyksessä. Aloita viimeisestä ja sano joulukuuta, marraskuu jne. Voit aloittaa nyt."*

#### 1 piste, jos koko luettelo menee oikein

#### Viivästynyt muisti

Viivästynyt muisti testataan tasapaino- ja koordinaatiotutkimusten jälkeen.

*"Muistatko aikaisemmin lukemani sanalistan? Luettele niin monta sanaa listasta kuin muistat, missä järjestyksessä tahansa."*

Anna 1 piste kustakin oikeasta vastauksesta

## Tasapainotutkimus

### Modifioituun BESS-pistejärjestelmään perustuva testaus<sup>5</sup>

Tämä tasapainotutkimus perustuu modifioituun BESS-pistejärjestelmään (Balance Error Scoring System)<sup>6</sup>. Testiä varten tarvitaan sekuntikello tai kello, jossa on sekuntivaihturi.

*"Testaan nyt tasapainosi. Riisu kankasi, kaari lahkeesi nilkkojesi yläpuolelle (tarvittaessa) ja irrota nilkkaoppaaksesi (tarvittaessa). Tutkimus koostuu kolmesta 20 sekunnin mittaisesta testistä eri asennoissa."*

#### (a) Kahden jalan asento:

*"Seiso ensin jalkaterät yhdessä, kädet lanteilla ja silmät kiinni. Yritä pysyä tasapainossa tässä asennoissa 20 sekunnin ajan. Minä lasken, miten monta kertaa horjahdat. Aloitan ajanlaskun siitä, kun olet asettunut paikallasi ja sulkenut silmäsi."*

#### (b) Yhden jalan asento:

*"Kummalla jalalla mieluummin potkaiset palloa? [se on hallitseva jalkasi] Seiso nyt toisella, ei-hallitsevalla jalallasi. Pidä hallitsevaa jalkaasi ilmassa niin, että lonkkakuuma on noin 30 astetta ja polvikulma 45 astetta. Yritä taas pysyä tasapainossa 20 sekuntia kädet lanteilla ja silmät kiinni. Minä lasken, miten monta kertaa horjahdat. Jos et pysy tässä asennoissa, avaa silmäsi ja palaa alkuasentoon ja jatka tasapainotettua. Aloitan ajanlaskun siitä, kun olet asettunut paikallasi ja sulkenut silmäsi."*

#### (c) Tandem-asento

*"Seiso nyt jalkaterät peräkkäin ei-hallitseva jalka takana. Painosi pitäisi olla jakaantunut tasaisesti molemmille jaloille. Yritä taas pysyä tasapainossa 20 sekuntia kädet lanteilla ja silmät kiinni. Minä lasken, miten monta kertaa horjahdat. Jos et pysy tässä asennoissa, avaa silmäsi, palaa alkuasentoon ja jatka tasapainotettua. Aloitan ajanlaskun siitä, kun olet asettunut paikallasi ja sulkenut silmäsi."*

### Tasapainotestin virheitä

1. Käsien nostaminen pois suoliin harjalla
2. Silmien avaaminen
3. Askel, kompuroida tai kaatuminen
4. Lonkan siirtäminen > 30 asteen kulmaan
5. Jalkaterän etuosan tai kantapäähän nostaminen
6. Pois testiasennosta > 5 sekuntia

Kukin 20 sekunnin testi pisteytetään laskemalla urheilijan tekemät virheet tai poikkeamat oikeasta asennosta. Testin tekijä alkaa laskaa virheitä vasta kun testattava on asettunut oikeaan alkuasentoon. **Modifioitu BESS lasketaan antamalla yksi virhepiste jokaisesta virheestä, jonka testattava tekee kolmen 20 sekuntia kestävä testin aikana. Jokaisen asennon suurin mahdollinen virhepistemäärä on 10.** Jos urheilija tekee useita virheitä samanaikaisesti, kirjataan vain yksi virhe, mutta hänen on palattava pian takaisin testiasentoon, ja laskeminen aloitetaan uudelleen vasta kun testattava on paikallaan. Henkilöille, jotka eivät pysy testiasennossa vähintään **viittä sekuntia** testin alusta loppuun, annetaan kyseisestä testistä suurin mahdollinen virhepistemäärä (10).

**VAIHTOEHTO:** Arviointia voidaan täydentää suorittamalla em. kolme tasapainotestistä keskittämällä vaahtomuovipinnalla (esim. 50cmx40cmx6cm).

### Tandem-kävely<sup>4,7</sup>

Osallistujia kehoitetaan seisomaan jalkaterät yhdessä lähtöviivan takana (miehien pallin jaloille). Sitten heitä pyydetään kävelemaan eteenpäin mahdollisimman nopeasti 3 metrin pituisia ja 38 mm leveyttä teipattua viivaa pitkin yrittäen pysyä sillä niin, että takimmaisien jalan varpaat koskettavat etummaisien kantapäätä. Viivan päässä heidän tulee käyntyä 180 astetta ja palata lähtökohtaan samalla tavoin. Testejä tehdään neljä ja paras aika huomioidaan. Urheilijoiden tulisi kyetä suorittamaan testistä 14 sekunnissa. Testi hylätään, jos urheilija ei pysy teipillä, varvas ei kosketa kantapäätä tai jos urheilija koskee tai tarttuu testin tekijän tai johonkin esineeseen. Tällöin aikaa ei kirjata ja koe toistetaan, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

## Koordinaatiotutkimus

### Väraajojen koordinaatio

#### Sormi-nenänpäätö (SNK):

*"Testaan nyt koordinaatiotasi. Istu mukavasti tuolissa, silmät auki toinen käsi (oikea tai vasen) ojennettuna suorana eteen (löykää 90 asteen kulmassa, kyynärpäät ja sormet suorina). Kun pyydän aloittamaan, kosketa viisi kertaa peräkkäin etuosallasi nenänpäätäsi niin nopeasti ja tarkasti kuin pystyt."*

Pisteyty: 5 oikeaa toistoa <4 sekunnissa = 1p

**Huomautus testin tekijälle:** Urheilijat eivät lapaise testiä, jos he eivät kosketa nenäänsä, eivät suorista kyynärpäätänsä tai eivät suorita viittä toistoa. Näissä tapauksissa pistemääräksi kirjataan 0.

## Viitteet ja alaviitteet

1. Tämä arviointilomake on kehitetty Zürichissä marraskuussa 2012 pidetyssä neljännessä kansainvälisessä urheilijoiden aivotärähdyksiä koskeneessa konsensuskokouksessa kansainvälisen asiantuntijaryhmän toimesta. Tarkemmat tiedot konferenssin tuloksista ja lomakkeen laatinista asiantuntijoista on julkaistu lähteessä: The BJSM Injury Prevention and Health Protection, 2013, Volume 47, Issue 5. Tulokset julkaistaan myös samanaikaisesti muissa johtavissa biolääketieteellisissä julkaisuissa. Tekijänoikeus tuloksiin säilyy Concussion in Sport Group - asiantuntijaryhmällä, mikä takaa niiden vapaan jakelun edellyttäen, ettei tekstiin tehdä muutoksia.
2. McCrory P et al., Consensus Statement on Concussion in Sport – the 3rd International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2008. British Journal of Sports Medicine. 2009; 43: 176-89.
3. Maddocks, DL; Dicker, GD; Saling, MM. The assessment of orientation following concussion in athletes. Clinical Journal of Sport Medicine. 1995; 5(1):32-3.
4. McCrea M. Standardized mental status testing of acute concussion. Clinical Journal of Sport Medicine. 2001; 11: 176-181.
5. Guskiewicz KM. Assessment of postural stability following sport-related concussion. Current Sports Medicine Reports. 2003; 2: 24-30.
6. Schneiders, A.G., Sullivan S.J., Gray, A., Hammond-Tooke, G. & McCrory, P. Normative values for 16-37 year old subjects for three clinical measures of motor performance used in the assessment of sports concussions. Journal of Science and Medicine in Sport. 2010; 13(2): 196-201.
7. Schneiders, A.G., Sullivan, S.J., Kvarnstrom, J.K., Olsson, M., Yden, T & Marshall, S.W. The effect of footwear and sports-surface on dynamic neurological screening in sport-related concussion. Journal of Science and Medicine in Sport. 2010; 13(4): 382-386



## TIETOJA URHEILIJALLE

Jos epäillään aivotärähdystä, urheilija on välittömästi otettava pois kentältä ja hänen terveydentilansa on arvioitava.

### Tarkkailtavia oireita

Oireita saattaa ilmetä loukkaantumista seuraavan 24–48 tunnin kuluessa. Urheilijaa ei saa jättää yksin ja hänet on vietävä sairaalaan heti, jos:

- Päänsärky pahenee
- Hän on unelias tai häntä ei saada hereille
- Hän ei tunnista ihmisiä tai paikkoja
- Hän oksentelee toistuvasti
- Hän käyttäytyy oudosti tai vaikuttaa sekavalta; on hyvin ärtyisiä
- Hän saa kohtauksia (käsivarret ja jalat nykivät hallitsemattomasti)
- Hänen käsvartensa tai jalkansa tulevat voimattomiksi tai tunnottomiksi
- Hän ei tahdo pysyä jaloillaan; puheensa on epäselvää

**Muista: koskaan ei voi olla liian varovainen.**

**Jos epäilet aivotärähdystä, käänny lääkärin puoleen.**

### Paluu urheilun pariin

Loukkaantunutta urheilijaa ei saa päästää pelaamaan sinä päivänä, jona loukkaantuminen on tapahtunut. Paluun urheilun pariin tulee tapahtua lääkärin luvalla vaiheittain ja valvotusti.

Esimerkiksi seuraavalla tavalla:

Toipumivaihe	Hyödyllikintää jokaisessa toipumivaiheessa	Kunakin vaiheen tavoitteet
Ei aktiiviteettejä	Fyysisistä ja henkistä lepoa	Toipuminen
Käytyä aerobista harjoittelua	Relpasta kävelyä, uintia tai kuntopyöräilyä 70% maksimisykkeestä. Ei voimaharjoittelua	Sykkeen nosto
Lajinomaista harjoittelua	Lustailuharjoitusta jääkiekkopölyllä, jousiurharjoitusta jääkiekkopölyllä. Ei harjoittelua, jossa päähdin kohollisuksiä	Likkeen lisääminen
Kontaktointia harjoittelua	Edetään monimuotoisemmin harjoitukseen esim. syöttöharjoitukseen jalkapallossa ja jääkiekossa. Voloaan aloittaa asteittain kovempaa voimaharjoitusta	Harjoittelu, koordinaatio ja kognitiivinen kuorma
Täyppöhoitoa kontaktinharjoittelua	Normaaleihin harjoitukseen osallistuminen lääkärin luvalla	Luottamuksen palautus ja toiminnallisten taitojen arviointi vaimentajien toimesta
Paluu kilpikentille	Normaali kilpailutoiminta	

Jokaista vaihetta varten on varattava vähintään 24 tuntia. Jos oireet palaavat, on levättävä, kunnes ne helpottavat ja jatkettava ohjelmaa edellisellä oireettomalla tasolla. Voimaharjoittelu tulisi aloittaa vasta myöhemmissä vaiheissa.

Jos urheilijan oireet jatkuvat yli 10 päivää, on suositeltavaa, että konsultoidaan lääkärä, joka on erikoistunut aivotärähdyksen hoitoon.

**Urheilun pariin saa palata vasta kuin lääkäri on todennut urheilijan täysin terveeksi.**

## OHJEITA AIVOTÄRÄHDYKSEN TAPAHDUTTUA

(Annetaan aivotärähdyksen saanutta urheilijaa tarkkailvalle henkilölle)

Tämä potilas on saanut pään vamman. Hänelle on tehty huolellinen terveystarkastus, eikä mitään merkkejä vakavista komplikaatioista ole havaittu. Toipumisaika vaihtelee yksilöllittäin, mutta luotettavan henkilön on syytä tarkkailla potilasta vielä jonkin aikaa. Hoitava lääkäri neuvoo kuinka pitkä tarkkailujakso on tarpeen.

**Jos havaitsette muutoksia potilaan käyttäytymisessä, oksentelua, huimausta, pahenevaa päänsärkyä, uneliaisuutta tai jos hän näkee kaksoiskuvia, soittakaa välittömästi hoitavalle lääkärille tai lähimmän terveyskeskuksen tai sairaalan ensiapuosastolle.**

**Muuta huomioitavaa:**

- Vältä fyysisistä ja henkistä rasitusta mukaan lukien harjoittelu ja urheilu, kunnes oireet poistuvat ja lääkäri toteaa sinut terveeksi
  - Älä käytä alkoholia
  - Älä ota resepti- tai käsikauppalääkkeitä ilman lääkärin lupaa.
- Erityisesti:
- Älä ota unilääkkeitä
  - Älä ota aspiriinia, tulehdusta lievittäviä lääkkeitä tai rauhoittavia kipulääkkeitä
- Älä aja ajoneuvoa ennen kuin lääkäri on todennut sinut terveeksi
  - Älä harjoittele tai urheile ennen kuin lääkäri on todennut sinut terveeksi

### Kokonaispistemäärä

Testialue	Pistemäärä		
	Pvm:	Pvm:	Pvm:
Oireiden lukumäärä (maks. 22)			
Oireiden vakavuuden pistemäärä (maks. 132)			
Orientaation pistemäärä (maks. 5)			
Lähimuistin pistemäärä (maks. 15)			
Keskittymisen pistemäärä (maks. 5)			
Viivästyneen muistin pistemäärä (maks. 5)			
<b>SAC-pistemäärä</b>			
BESS (kok. virheet)			
Tandem-kävely (sekuntia)			
Koordinaation pistemäärä (maks. 1)			

### Muistiinpanoja:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Hoitavan yksikön puhelinnumero:

Potilaan nimi

Loukkaantumisen päivämäärä/kellonaika

Lääkärintarkastuksen päivämäärä /kellonaika

Hoitava lääkäri

Yhteystiedot tai leima

## Tiedonhaku

Tietokanta	Hakusana	Osumat	Luettu
Cinahl	chronic traumatic encephalopathy	11	3
Cinahl	traumatic brain injury	493	4
Cinahl	Concussion AND cte	3	1
Cinahl	Traumatic brain injury AND diffuse axonal injury	2	1
Pubmed	Chronic traumatic encephalopathy	148	10
Pubmed	concussion AND cte	39	5
Pubmed	traumatic brain injury	5096	2
Pubmed	diffuse axonal injury	162	2
Pubmed	traumatic brain injury AND diffuse axonal injury	117	3
Pubmed	Tauopathy AND brain injury	340	5
Terveysportti	Aivotärähdys	48	3
Terveysportti	cte	1	1
Google scholar	chronic traumatic encephalopathy	362	3
Google scholar	Traumatic brain injury	18200	1

## Aineiston analyysi

Tutkimus	Alkuperäinen ilmaisu	Pelkistetty ilmaisu
<p>Abreu, M., ym. 2016. Chronic Traumatic Encephalopathy (CTE) and Former National Football League Player Suicides.</p>	<p>Aivotärähdykset kasvattavat tulevaisuudessa ilmaantuvien neurologisten oireiden riskiä.</p> <p>Toistuvat aivotärähdykset kasvattavat tulevaisuudessa masennukseen sairastumisen ja kognitiivisten oireiden kehittymisen mahdollisuutta.</p> <p>Aivotärähdyksen määrä on laskenut, mutta noin kolmannes jää dokumentoimatta ja pelaaja hoitamatta.</p> <p>Ruumiinavauspöytäkirjoista selviää, että krooninen traumaattinen enkefalopatia liittyy pitkäaikaisiin neurologisiin oireisiin ja toistuvat lievät aivovammat kontaktilajeihin.</p>	<p>Aivotärähdykset aiheuttavat neurologisia oireita.</p> <p>Aivotärähdykset aiheuttavat masennusta.</p> <p>Aivotärähdykset aiheuttavat oireita kognitiiossa.</p> <p>Aivotärähdyksen määrä ja dokumentointi laskenut.</p> <p>Hoito riittämätöntä.</p> <p>Pitkään kestäneet neurologiset oireet kontaktilajin harrastajalla viittaavat CTEhen.</p> <p>Kontaktilajeissa esiintyy aivovammoja.</p>

	<p>Tutkimuksissa huomattiin useammin toistuvien lieviä aivovammoja aiheuttavien päähän kohdistuneiden iskujen olevan suurempi riski krooniselle traumaattiselle enkefalopatiale kuin harvat, mutta voimakkaat iskut.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia diagnosoidaan ruumiinavauksissa otetuista aivojen koepaloista. Elävältä potilaalta tautia diagnosoidakseen tutkijat injesioivat kemikaalia, joka sitoutui tau-proteiiniin korostaen sitä kuvantamisessa. Diagnostiikan tutkiminen on edelleen kesken.</p> <p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian oireisiin kuuluvat vaihtelevat päänsärky, keskittymisvaikeudet sekä dementia ja aggressiivisuus.</p>	<p>Lievät, mutta toistuvat iskut aiheuttavat todennäköisimmin kroonisen traumaattisen enkefalopatian.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia diagnosoidaan kuolemanjälkeen aivojen koepaloista.</p> <p>Ennen kuolemaa tehty diagnoosi edelleen mahdotonta.</p> <p>Oirekuva dementian ja Alzheimerin kaltainen.</p>
--	--	--

<p>Asken, B. &amp; Bauer, R. 2018. Chronic Traumatic Encephalopathy: The Horse Is Still Chasing The Cart.</p>	<p>Kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta kärsivillä todettiin itsemurha-alttiuteen viittavaa käytöstä ja on esitetty, että urheilussa saadut pään vammat johtavat lopulta itsemurhaan.</p> <p>Kroonisella traumaattisella enkefalopatialla ja tau-proteiinin epänormaalilla kerääntymisellä aivoihin on yhteys. Taun kerääntyminen etulohkojen verisuonten ympärille aiheuttaa kognitiivisia ja psykologisia oireita.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia on todettu yhteensä 300 henkilöllä. Sitä on diagnosoitu myös ammattiurheilun ulkopuolelta, muun muassa sotilailla.</p>	<p>Krooninen traumaattinen johtaa usein itsemurhaan.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia johdetaan tau-proteiinin kerääntymisestä aivojen verisuonten ympärille.</p> <p>Kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta on kärsinyt noin 300 ihmistä.</p>
---	--	---

<p>Chambraud, B., ym. 2010. A role for FKBP52 in Tau protein function.</p>	<p>Tau-proteiinia esiintyy aivoissa ja toimii siellä esimerkiksi hermosolujen rajoittajana. Epäjärjestäytynyt tau aiheuttaa hermostoa tuhoavia sairauksia, kuten Alzheimerin tautia ja dementiaa sekä kroonista traumaattista enkefalopatiaa.</p> <p>FKBP52 -proteiini sitoutuu tau-proteiiniin hilliten sen toimintaa. Sen toimintaa tutkitaan edelleen.</p>	<p>Tau-proteiinin häiriöt aiheuttavat aivokudosta tuhoavia sairauksia.</p> <p>Aivokudosta tuhoavien sairauksien hoitokeinojen tutkimus on kesken.</p>
<p>Daneshvar, D., ym. 2011. Helmets and Mouth guards: The Role of Personal Equipment in Preventing Sports-Related Concussions.</p>	<p>Kypärien ja hammas-suojien kehitys on vähentänyt aivotärähdyksen riskiä kontaktileissa.</p> <p>Aivotärähdyksiä on historiassa raportoitu vaihtelevasti, usein miten valmentajat ja huoltajat eivät ole raportoineet tapauksia lainkaan.</p>	<p>Suojilla ehkäistään aivotärähdystä.</p> <p>Aivotärähdyksiä ei ole raportoitu.</p>

	<p>Suojavarusteiden kehitys on luonut urheilijoille vääristyneen turvallisuuden tunteen, minkä vuoksi pelitavat ovat vaarallisempia ja nopeudet kovempia.</p>	<p>Pelitavat ovat muuttuneet nopeammiksi ja vaarallisimmiksi.</p>
<p>Goldstein, L., ym. 2012. Chronic Traumatic Encephalopathy in Blast-Exposed Military Veterans and a Blast Neurotrauma Mouse Model.</p>	<p>Sotilasurallaan aivovamman saaneilla esiintyi samoja oireita kuin aivovammoja saaneilla urheilijoilla.</p> <p>Aivovammoja aiheuttivat paineaalloista johdettava energia. Sotilaat olivat altistuneet yhdelle tai useammalle paineaallolle.</p>	<p>CTETä esiintyy myös sotilailla.</p> <p>Yksi suuri altistuma voi aiheuttaa CTETä.</p>
<p>Hazrati, L-N., ym. 2013. Absence of Chronic Traumatic Encephalopathy in retired football players with multiple concussions and neurological symptomology.</p>	<p>Aivotärähdyksistä ja aivojen toiminnan laskusta kärsineistä 6 tutkimukseen osallistuneista urheilijoista vain osalla todettiin krooninen traumaattinen enkefalopatia, kun muilla todettiin muun muassa Alzheimerin tautia ja dementiaa.</p>	<p>Aivotärähdykset eivät suoraan aiheuta kroonista traumaattista enkefalopatiaa.</p>

<p>McKee, A., ym. 2009. Chronic Traumatic Encephalopathy in Athletes: Progressive Tauopathy following Repetitive Head Injury.</p>	<p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia on hyvin samankaltainen Alzheimerin taudin, Parkinsonin taudin ja dementian kanssa.</p> <p>Suurin osa sairastajista ollut urheilijoita, joilla on ilmennyt aggressiivista käytöstä, puheentulon vaikeuksia, masentuneisuutta ja kognitiivista alenemaa.</p> <p>Esimerkkipotilaalla ilmeni uran päättymisen jälkeen vaihtelevaa käytöstä, raivoa ja masennusta sekä myös muistiongelmia. Potilas päätyi loppujen lopuksi itsemurhaan.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia todetaan aivojen etulohkon rappeumasta, ventrikkeleiden laajentumisesta sekä tau-proteiinin kerääntymisestä.</p>	<p>CTE on samaa laatua kuin moni aivoja rappeuttava tauti.</p> <p>Sairautta esiintyy pääasiassa urheilijoilla.</p> <p>Oireet ovat fyysisiä ja psyykkisiä.</p> <p>Oireet kuluttivat potilaan elämänhalua ja ajoivat hänet itsemurhaan.</p> <p>Aivojen rappeutuminen ja taun kerääntyminen johtuvat CTEstä.</p>
---	---	---



<p>Ramos-Cajudo, J ym. 2018. Traumatic Brain Injury and Alzheimer's Disease: The Cerebrovascular Link.</p>	<p>Traumaattisilla aivovammoilla on pitkällä aikavälillä ilmeneviä oireita, jotka altistavat Alzheimerin taudille.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia on sairaus, joka kehittyy potilaille, joilla on historiaa useista päähän kohdistuneista iskuista, joissa esiintyy aivotärhdystä.</p> <p>Traumaattiset aivovammat aiheuttavat tau-proteiinin kerääntymistä aivojen verisuoniin aiheuttaen iskemiaa aivokudoksessa, joka rappeutuu hapenpuutteesta.</p>	<p>Traumaattiset aivovammat altistavat Alzheimerille.</p> <p>Päähän kohdistuneet iskut altistavat krooniselle traumaattiselle enkefalopatiale.</p> <p>Tau aiheuttaa hapenpuutetta aivoissa, mikä rappeuttaa kudosta.</p>
<p>Reams, N ym. 2016. A Clinical Approach to the Diagnosis of Traumatic Encephalopathy Syndrome (TES).</p>	<p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian olemassaolo on kiisteltyä, sillä esimerkiksi tau-proteiinin kertymisen on esitetty kuuluvan normaaliin vanhenemisprosessiin.</p>	<p>CTE ei ole vielä täysin hyväksytty tieteellisessä yhteisössä.</p>

<p>Shively, S ym. 2012. Dementia Resulting from Traumatic Brain Injury: What is the Pathology?</p>	<p>Aiempien tutkimusten tulokset osoittavat, että kohtuulliset ja vakavat traumaattiset aivovammat kasvattavat demencian kehittymisen riskiä 2 – 4 kertaisesti.</p> <p>On kuitenkin mahdoton sanoa, onko traumaattisesta aivovammasta aiheutuva dementia patologistesti sama kuin krooninen traumaattinen enkefalopatia tai Alzheimerin tauti.</p> <p>Jyrsijöillä tehdyissä kokeissa on todistettu, että traumaattinen aivovamma aiheuttaa aivojen rappeutumista, jota tapahtuu vuoden ajan vamman saamisesta.</p> <p>Sotilaiden post-traumaattisen stressireaktion epäillään olevan myös kytköksissä krooniseen traumaattiseen enkefalopatiaan, sillä moni sotilas on kokenut traumaattisen aivovamman urallaan.</p>	<p>Traumaattiset aivovammat altistavat demencialle.</p> <p>Traumaattisten aivovammojen aiheuttaman demencian ja CTEn yhteyttä ei ole todistettu.</p> <p>Traumaattinen aivovamma käynnistää aivojen rappeutumisen.</p> <p>Sotilailla esiintyy myös kroonista traumaattista enkefalopatiaa.</p>
--	---	---

Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka
<p>Aivotärähdykset aiheuttavat neurologisia oireita.</p> <p>Aivotärähdykset aiheuttavat masennusta.</p> <p>Aivotärähdykset aiheuttavat oireita kognitiossa.</p> <p>Aivotärähdysten määrä ja dokumentointi laskenut.</p> <p>Hoito riittämätöntä.</p> <p>Suojilla ehkäistään aivotärähdystä.</p> <p>Aivotärähdyksiä ei ole raportoitu.</p> <p>Krooninen traumaattinen johtaa usein itsemurhaan.</p> <p>Oirekuva dementian ja Alzheimerin kaltainen.</p>	<p>Psyykkiset oireet</p> <p>Hoito ja raportointi välttävää.</p> <p>Ehkäisy.</p> <p>Itsemurhat.</p>
<p>Pitkään kestäneet neurologiset oireet kontaktilajin harrastajalla viittaavat CTEhen.</p> <p>Kontaktilajeissa esiintyy aivovammoja.</p> <p>CTEtä esiintyy myös sotilailla.</p> <p>Yksi suuri altistuma voi aiheuttaa CTEtä.</p> <p>Lievät, mutta toistuvat iskut aiheuttavat todennäköisimmin kroonisen traumaattisen enkefalopatian.</p> <p>Sotilailla esiintyy myös kroonista traumaattista enkefalopatiaa.</p> <p>Traumaattiset aivovammat altistavat dementialle.</p> <p>Traumaattinen aivovamma käynnistää aivojen rappeutumisen</p>	<p>Kontaktilajien vaikutus.</p> <p>Lievät ja toistuvat aivovammat.</p> <p>Suuri aivovamma.</p> <p>Sotilaat.</p>

<p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia diagnosoidaan kuoleman jälkeen aivojen koepaloista.</p> <p>Ennen kuolemaa tehty diagnoosi edelleen mahdotonta.</p> <p>Krooninen traumaattinen enkefalopatia johtuu tau-proteiinin kerääntymisestä aivojen verisuonten ympärille.</p> <p>Kroonisesta traumaattisesta enkefalopatiasta on kärsinyt noin 300 ihmistä.</p> <p>Tau-proteiinin häiriöt aiheuttavat aivokudosta tuhoavia sairauksia.</p> <p>Aivokudosta tuhoavien sairauksien hoitokeinojen tutkimus on kesken.</p> <p>Aivotärähdykset eivät suoraan aiheuta kroonista traumaattista enkefalopatiaa.</p> <p>Tau aiheuttaa hapenpuutetta aivoissa, mikä rappeuttaa kudosta.</p> <p>Päähän kohdistuneet iskut altistavat krooniselle traumaattiselle enkefalopatialle.</p> <p>CTE ei ole vielä täysin hyväksytty tieteellisessä yhteisössä.</p> <p>Traumaattisten aivovammojen aiheuttaman dementian ja CTEn yhteyttä ei ole todistettu.</p>	<p>Diagnosointi kuoleman jälkeen.</p> <p>Tau-proteiini ahtauttaa aivojen verisuonia.</p> <p>300 varmistettua tapausta.</p> <p>Hoitokeinoa ei ole.</p> <p>Tutkimukset kesken.</p> <p>Päähän kohdistuneet iskut aiheuttavat.</p>
--	--

<b>Alaluokka</b>	<b>Yläluokka</b>
<p>Psyykkiset oireet</p> <p>Hoito ja raportointi välttävää.</p> <p>Ehkäisy.</p> <p>Itsemurhat.</p>	<p>Hoitamattomana johtaa itsemurhaan.</p>
<p>Kontaktilajien vaikutus.</p> <p>Lievät ja toistuvat aivovammat.</p> <p>Suuri aivovamma.</p> <p>Sotilaat.</p>	<p>Aiheuttajana päähän kohdistuvat iskut.</p>
<p>Diagnosointi kuoleman jälkeen.</p> <p>Tau-proteiini ahtauttaa aivojen verisuonia.</p> <p>300 varmistettua tapausta.</p> <p>Hoitokeinoa ei ole.</p> <p>Tutkimukset kesken.</p> <p>Päähän kohdistuneet iskut aiheuttavat.</p>	<p>Aivojen hapenpuutteesta johtuva rappeutuminen todetaan vielä kuoleman jälkeen.</p>

<b>Yläluokka</b>	<b>Yhdistävä luokka</b>
<p>Hoitamattomana johtaa itsemurhaan.</p> <p>Aiheuttajana päähän kohdistuvat iskut.</p> <p>Aivojen hapenpuutteesta johtuva rappeutuminen todetaan vielä kuoleman jälkeen.</p>	<p>Kroonisen traumaattisen enkefalopatian taudinkuva.</p>