

Opinnäytetyö (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

2017

NFYSIS14

Eero Haimi, Sasu Leisti & Matti Luostarinen

VISUOMOTORISET MUUTOKSET URHEILUPÄÄVAMMAN YHTEYDESSÄ



Eero Haimi, Sasu Leisti & Matti Luostarinen

VISUOMOTORISET MUUTOKSET URHEILUPÄÄVAMMAN YHTEYDESSÄ

Tarkoitus: Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia naisten jalkapallossa ilmenevien päävammojen määrää ja niiden aiheuttamia vaikutuksia visuumotoriseen toimintaan. Tavoitteena on, että opinnäytetyön tuloksista löytyvää tietoa olisi mahdollista hyödyntää tulevaisuudessa vammautumisriskien kartoituksessa.

Tausta: Kliinisen kokemuksen perusteella on todettu, että lieväksi aivovammaksi luokiteltava aivotärähdyks aiheuttaa usein näkömuutoksia. Ryhmällä jalkapalloilijoita on raportoitu välitöntä aivokapasiteetin laskua vain yhden puskuharjoittelun jälkeen, mikä voi altistaa pelaajan vammoille. Päävammojen määrää, laatua ja pitkäaikaisvaikutuksia on selvitetty hajanaisesti, mutta systemaattinen tutkimus aiheesta puuttuu.

Menetelmä: Naisten jalkapalloliigapelaajille tehtiin pelaajayhdistyksen avustuksella kyselytutkimus urheilupäävammojen esiintyvyydestä ja oireista erityisesti visuumotoristen ongelmien ja oireiden aiheuttamien toimintakyvyn ongelmien selvittämiseksi. Sama kysely tehtiin naisten alemmassa sarjassa pelaavalle jalkapallojoukkueelle, lisäksi pelaajat osallistuivat visuumotoriikkaa ja tasapainoa mittaaviin testeihin. Testitulokset analysoitiin tilastollisesti Excel-ohjelman ja ristiintaulukoinnin avulla.

Tulokset ja johtopäätökset: Kyselyn perusteella 23:lla pelaajalla 63:sta pelaajasta oli päävammataustaa Naisten Liigasta. Testiryhmästä kolmella pelaajalla kahdeksasta oli diagnosoitu aivotärähdyks. Yleisin oire molemmilla ryhmillä oli huimaus. Testiryhmän päävammakyselyn tuloksia verrattaessa samojen pelaajien VOMS-testin tuloksiin voitiin todeta, että päävamman saaneilla yleisin VOMS-testissä provosoituva oire oli näön sumentuminen. Pelaajat, joilla ei ollut päävammahistoriaa, selvisivät testistä vähemmällä oireilla. Tasapainotestissä todettu heikko tulos saattoi viitata enemmän aikaisempiin alaraajavammoihin kuin päävammaan. Pelaajilla, joilla on joko aiempien alaraajavammojen johdosta tai muutoin heikentynyt alaraajojen liikekontrolli ja asennonhallinta on mahdollisesti suurempi riski altistua päävammalle jalkapallossa. Heikentyneiden tasapainon osa-alueiden lisäksi uusien päävammojen syntymisen riskin kasvuun mahdollisesti vaikuttavat pallon aiheuttamat iskut päähän, pallontavoittelutilanteet, puskutilanteet sekä törmäämiset.

ASIASANAT:

Visuumotoriikka, visuumotoriset muutokset, urheilupäävamma, fysioterapia, jalkapallo, tasapaino, pelinäkö

Eero Haimi, Sasu Leisti & Matti Luostarinen

CONNECTIONS BETWEEN VISUOMOTORIC CHANGES AND SPORT RELATED HEAD INJURIES

Purpose: The purpose of this thesis is to discuss how common head injuries are in women's soccer and is there a connection between head injuries and visuomotoric changes. The aim is to utilize the information from the results of the thesis in the future by identifying the risks of injury.

Background: Due to clinical findings, even a concussion rated as a mild brain injury can often leave changes in one's eyesight. Immediate decrease in brain capacity was reported in a group of soccer players after one soccer practice session, which consisted of a header. Head injuries in sports is a sporadically researched subject – their qualities, quantities, and long-term effects are unclear – and new data and new data on visuomotoric changes in soccer is rather limited.

Approach: A sports related head injury survey was given to be filled in by the Finnish national women's soccer league. The survey was executed in cooperation with the Finnish player association. The purpose of the survey was to investigate the connection between head injuries and visuomotoric changes. A women's lower class team was recruited to fill in a standard head injury query, and to perform the VOMS-test and a one-legged balance test on a HUR balance platform. The tests were analyzed with an Excel-sheet.

Results and conclusions: According to the sports related head injury survey, 23 of 63 female soccer players in Finnish Women's League had suffered at least one diagnosed concussion. The same head injury survey was held for the test group. In both study groups the most common symptom was vertigo. In VOMS-tests, symptoms were provoked with most of the players. Fogginess and dizziness were the most usual symptoms recorded. Players who didn't have head injuries survived the test with less symptoms. Bad result in balance test may have had more in common with lower body injuries than head injuries. Players with either lower limb injuries or otherwise impaired lower limb motion control and postural management may have a higher risk of being exposed to head injury in soccer. In addition to the weakened balance elements, the potential for increased risk of new head injuries is likely to be affected by ball to head contact, ball aiming, head game and collisions.

KEYWORDS:

Visuomotorics, visuomotoric changes, sport related head injury, physiotherapy, soccer, balance, sport vision

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	1
2 VISUOMOTORISET MUUTOKSET JA PÄÄVAMMAT	2
2.1 Visuomotoriikka	2
2.2 Pelinäkö	3
2.3 Päävammat	4
2.4 Aivovammojen luokittelu	4
2.5 Aivovamman sijainti	4
2.6 Urheiluun paluu aivotärähdyksen jälkeen	5
3 JALKAPALLO LAJINA	7
3.1 Pääpeli ja urheilupäävammat jalkapallossa	7
3.2 Kaularangan lihasvoiman ja hallinnan merkitys jalkapallossa	7
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT	9
5 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTTAMINEN	10
5.1 Tutkimusjoukko	10
5.2 Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät ja toteutus	10
5.2.1 VOMS-testi	11
5.2.2 Tasapainotesti jalkapalloilijoille	12
5.3 Aineiston analysointi	12
5.4 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	13
6 TULOKSET	15
6.1 Naisten Liigan päävammakyselyn tulokset	15
6.2 Päävammakysely naisten alemman sarjatason pelaajille	18
6.3 VOMS-testi testattaville pelaajille	18
6.4 Tasapainotesti testattaville pelaajille	22
7 YHTEENVETO	24
7.1 Liigan ja testiryhmän visuomotoristen muutosten yhteydet päävammakyselyssä	24
7.2 VOMS-testi	24

7.3 Tasapainotesti	24
7.4 VOMS-testin ja päävammakyselyn tulosten yhteys testiryhmällä	24
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
9 POHDINTA	27
LÄHTEET	29

KUVAT

Kuva 1. Silmää liikuttavat lihakset

KUVIOT

Kuvio 1. Päävammojen yleisimmät syntymekanismit
Kuvio 2. Visuomotoriset oireet kaikilla vastanneilla
Kuvio 3. Visuomotoriset oireet pelaajilla, joilla ei päävammoja
Kuvio 4. Visuomotoriset oireet pelaajilla, joilla kaksi tai useampi diagnosoitua aivotärähdystä
Kuvio 5. Visuomotoriset oireet testiryhmällä
Kuvio 6. Näkökentän sumentuminen VOMS-testissä
Kuvio 7. Huimaus VOMS-testissä

TAULUKOT

Taulukko 1. Urheiluun paluun protokolla
Taulukko 2. VOMS-pisteytystaulukko
Taulukko 3. VOMS-testin oireiden provosoituminen määrällisesti
Taulukko 4. Huojuntanopeus dominantilla alaraajalla
Taulukko 5. Huojuntanopeus ei-dominantilla alaraajalla

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

BAAC	BAAC (Biological Assessment of Acute Concussions) projekti selvittää keskushermostoperäisten mikroRNA-molekyylien ja muiden aineenvaihduntatuotteiden merkitystä urheilupäävammoissa ja niistä toipumisessa (Turun Yliopisto).
ImPACT	ImPACT (Immediate Post-Concussion Assessment and Cognitive Testing) on tietokonepohjalla toimiva aivotärähdyksen oireistoa mittaava testistö, joka on tarkoitettu käytäväksi välittömästi aivotärähdyksen jälkeiseen arviointiin. (ImPACT 2017.)
Lonkkastrategia	Lonkkastrategia on kehon huojuntastrategia, kun kehon huojunta kasvaa liian suureksi nilkkastrategian käytölle. Lonkkastrategia korjaa huojumista etu-, taka- ja sivuttaisuunnissa. (Ahonen & Sandström 2013, 169–170.)
Nilkkastrategia	Nilkkastrategia on kehon eniten käytetty strategia, kun huojunnan korjaamisen tarve on pieni. Nilkkastrategia korjaa kehon huojuntaa etu-taka-suunnassa ja hieman myös sivuttaisuunnassa. (Ahonen & Sandström 2013, 169–170.)
Sakkadit	Sakkadeilla tarkoitetaan silmien nopeaa liikuttamista katseen kohdistamiseksi. Tässä opinnäytteessä käytetyllä VOMS-testillä testataan kykyä liikuttaa silmiä nopeasti kohdesta toiseen eri suuntiin. Pelaaja ja testattava istuvat testin aikana. (Mucha ym. 2014.)
SCAT3	SCAT3 (Sport Concussion Assessment Tool version 3) on kansainvälinen standardoitu lääketieteen ammattilaisille kehitetty mittari, jonka avulla voidaan arvioida urheilijan mahdollisen aivovamman vaikeusastetta sekä urheilijan suorituskykyä aivovamman jälkeen (Sports Med 2013).
Tasapainostrategia	Tasapainostrategialla tarkoitetaan kehon huojuntaa korjaavia liikkeitä, joilla jokaisella on oma merkityksensä. Strategioilla korjataan tasapainoa sekä hallitaan kehon pystyasentoa. Kolme yleisintä strategiaa ovat nilkka-, lonkka- ja askelusstrategia. (Ahonen & Sandström 2013, 169–170.)
VOMS-testi	VOMS-testillä mitataan sisäkorvan tasapainoelimen toimintaa häiritsemällä sen toimintaa silmien ja pään nopeilla liikkeillä. VOMS mittaa myös aivohermojen III, IV ja VI sensoreja ja motorisia toiminta-alueita, pikkuaivojen hienomotorii-

kan säätelyä ja pään asentotuntoa. Testissä kartoitetaan oireita, joita voivat olla päänsärky, huimaus, pahoinvointi ja näkökentän sumentuminen. (Mucha ym. 2014, 4.)

1 JOHDANTO

Päävammat ovat yleistyneet nopeatempoisissa urheilulajeissa ja niitä syntyy eniten amerikkalaisessa jalkapallossa, jääkiekossa, rugbyssa ja naisten jalkapallossa (Terve Urheilija 2016). Jalkapallossa pää on alttiina vammoille esimerkiksi pusku- ja törmäystilanteissa, joissa päävamman riski on suuri (Terve Urheilija 2016). Aivotärähdyksen todentaminen voi laajan oirekirjon vuoksi olla vaikeaa, mutta jo epäily aivotärähdyksestä on riittävä syy urheilijan suorituksen välittömään keskeyttämiseen. Aivotärähdyksen aiheuttamien oireiden arviointiin voidaan käyttää strukturoituja työkaluja, jollaisia ovat mm. ImPACT®, tai SCAT-3 (Luoto 2013). Suurin osa urheilijoista paranee yksittäisestä päävammasta oireettomaksi 7–10 vuorokauden sisällä, mutta noin 10–15 prosenttia urheilijoista kärsii pitkittyneistä oireista. (Giza ym. 2013; Harmon ym. 2013). Yleisimmät ja pitkittyneet oireet päävamman jälkeen ovat päänsärky, keskittymisvaikeudet, väsymys, masentuneisuus ja univaikeudet (Makdissi ym. 2013). Päävammojen määrää, laatua ja pitkäaikaisvaikutuksia on selvitetty hajanaisesti, mutta systemaattinen tutkimus aiheesta puuttuu.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia naisten jalkapallossa ilmenevien päävammojen määrää ja niiden aiheuttamia vaikutuksia visuomotoriseen toimintaan. Naisten jalkapallo valikoitui tutkimuksen kohteeksi, koska päävammojen syntymisen riski on tilastollisesti suurempi naisten kuin miesten jalkapallossa (Lincoln ym. 2011). Tavoitteena on, että opinnäytetyön tuloksista löytyvää tietoa olisi mahdollista hyödyntää tulevaisuudessa vammautumisriskien kartoituksessa.

2 VISUOMOTORISET MUUTOKSET JA PÄÄVAMMAT

2.1 Visuomotoriikka

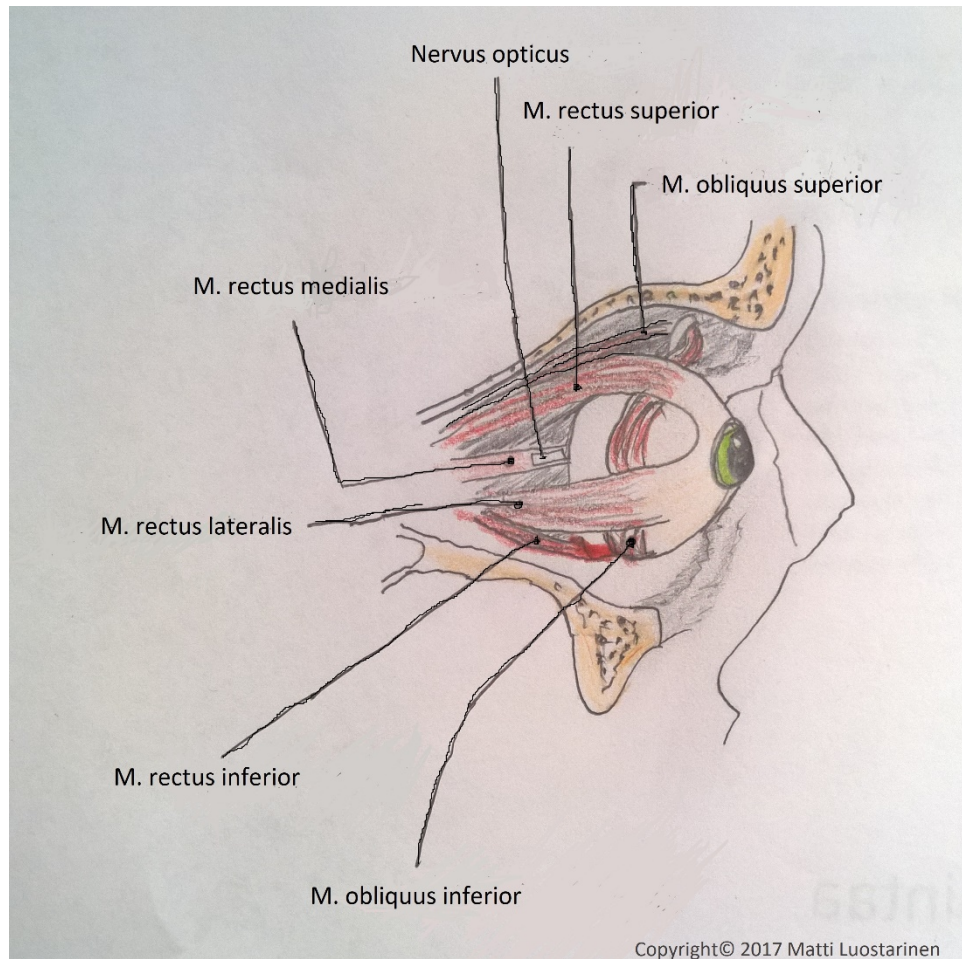
Visuomotoriikalla tarkoitetaan kykyä synkronoida visuaalinen informaatio fyysiseen liikkumiseen, esimerkiksi autolla ajamiseen tai videopelin pelaamiseen (Farlex 2012). Toisin sanoen liikkeen säätely tapahtuu näköaistin ja tunto-/asentoaistin yhdessä tuoman informaation perusteella. Tätä voidaan kutsua myös visuomotoriseksi taidoksi. Visuomotoriset taidot alkavat kehittyä varhaislapsuudessa ja näillä taidoilla lapsi kykenee esimerkiksi napittamaan paidan tai solmimaan kengännauhat. Visuomotoriset taidot ovat myös osana taiteellisten taitojen oppimista kuten piirtämistä tai soittimen soittoa (Virginia 2009).

Kun yksi silmän ja kehon liikkeiden yhteistyöhön vaadittavista aisteista vaurioituu tai häiriintyy, on selvää, että ennen vammaa helpolta tuntuneet motoriset liikemallit voivat vaikeutua huomattavasti. Lajeissa, joissa urheilijalta vaaditaan nopeaa reagointia esimerkiksi pallonhallinnassa ja kentän hahmottamisessa, visuomotoristen toimintojen edellytysten merkitys korostuu. Tiedetään, että jo lievässä aivovammassa näkömuutoksia saattaa syntyä. (Atkins ym. 2008). Thomasin ym. tekemässä tutkimuksessa ryhmälle jalkapalloilijoita havaittiin välitöntä aivokapasiteetin laskua vain yhden puskuharjoituksen jälkeen, mutta pitkäaikaisia vaikutuksia aivojen toimintakykyyn ja näkömuutoksiin puskuilanteiden yhteydessä ei ole vielä tutkittu (Thomas ym. 2016).

Visuomotoriikan kannalta tärkeää näön toiminnassa on näön tarkkuuden ja näkökentän laajuuden lisäksi myös silmän liikkeiden kontrolli. Silmän liikkeitä tuottavat kolmannen (N. oculomotorius), neljännen (N. troclearis) ja kuudennen (N. abducens) aivohermon hermottamat pienet lihakset, jotka kykenevät tarkkoihin ja pieniin liikkeisiin. N. oculomotorius on yläluomen kohottajalihaksen ja neljän silmälihaksen (m. obliquus inferior, m. rectus inferior, m. rectus medialis ja m. rectus superior) somaattinen hermo. N. trocleariksen ainoa tehtävä on hermottaa lihasta m. obliquus superioria. N. abducens hermottaa m. rectus lateral -nimistä lihasta. (Schuenke ym. 2016.)

Näiden lihasten hermotukseen vaikuttavat ongelmat voivat aiheuttaa katseen kohdistamisen vaikeuksia, ja esimerkiksi näiden pienten lihasten kouristellessa voi henkilölle syntyä kaksoiskuvia hänen kohdistessaan katseen alas.

Jos pelaajalla on heikentynyt näkökyky, kohteen tarkentaminen on vaikeaa tai kaksoiskuvia alkaa ilmenemään, on hän pelikentällä tai pelkästään harjoituksissa alttiimpi uusille pahemmille vammoille. Motorisien liikemallien hankaluudet taas alentavat pelaajan toimintakykyä kentällä ja näin ollen riski uusille vammoille kasvaa.



Kuva 1. Silmää liikuttavat lihakset

2.2 Pelinäkö

Yksi visumotoriikkaan liittyvistä kyvyistä, jota pidetään isossa arvossa joukkuelajissa, on niin sanottu pelinäkö. Pelaaja arvioi kentällä tapahtuvaa liikehdintää, ennakoi pelin kulkua, hakee syöttöjä, maalipaikkoja ja toteuttaa nousuja kentän tilanteen mukaan. Hyvän pelinäön omaava pelaaja osaa ennakoida, missä pallo on seuraavaksi, kuka on vapaana syötölle, kuka nousee maalipaikalle tai mitä vastustajan puolustus aikoo tehdä estääkseen maalipaikan syntymisen. Joillakin pelaajilla on lähtökohtaisesti laajempi näkökenttä ja parempi kyky hahmottaa kenttää. Pelinäkö on siten kyky, jota pystytään

jonkin verran myös kehittämään tilan hahmottamista ja näkökentän laajuutta tukevilla harjoitteilla. (Chang ym. 2015.)

2.3 Päävammat

Päävamma on pään ihoon, kalloon tai keskushermostoon kohdistuva trauma, joka aiheutuu päähän kohdistuvasta ulkoisesta voimasta. Syntymekanismeista yleisimpiä ovat suorat iskut ja törmäykset. Niskan retkahdusvamma eli niin sanottu ”whiplash” ja pään nopeat, hallitsemattomat kiertoliikkeet voivat myös aiheuttaa keskushermostoon venytys- tai kompressiovammoja. Yhteistä kaikille vammamekanismeille on se, että ne voivat aiheuttaa aivovamman, jos pään kiihtyvyys tai liikkeen nopeus muuttuu riittävän nopeasti. Tällöin aivo- ja selkäydinneste ei enää kykene vaimentamaan aivojen ja/tai selkäytimen liikettä luista tukirankaa vasten tarpeeksi tehokkaasti. (Lieberg ym. 2016.)

Aivovamma luokitellaan vamman vakavuuden, syntymekanismien ja kudosisvauriotyyppien mukaan. Vamman vakavuus määritellään kuvantamistutkimusten ja oirekuvan sekä toiminnallisen haitan perusteella (Käypä Hoito 2008). Ensiaputilanteessa aivovammojen arviointiin on lisäksi käytössä myös GCS-luokitus (Glasgow Coma Scale). Aivovamma voi olla suljettu, jolloin vammaan ei liity kallon ulkoisia vaurioita, tai avoin, jolloin vammaan liittyy kallonmurtuma tai kovakalvon rikkoutuminen (Käypä Hoito 2008).

2.4 Aivovammojen luokittelu

Lievästä aivovammasta käytetään usein kansankielellä termiä aivotärähdys. Tällaisessa aivovammassa oireet ovat nopeasti ilmeneviä, eivätkä välttämättä kovin pitkäkestoisia. Lievässä aivovammassa jälkioireet voivat kestää useamman päivän ajan. Kuvantamistutkimuksissa ei lievissä aivovammoissa todeta muutoksia. Keskivaikeaan aivovammaan liittyy aina kuvantamislöydös sekä muistiaukko, joka voi kestää muutamista kymmenistä minuuteista jopa seitsemään vuorokauteen. Vaikeasta aivovammasta on kyse, jos päävamman hoitoon on vaadittu leikkaushoitoa, GCS-pistemäärä on alle 8 tai muistiaukko on yli seitsemän vuorokautta. (Käypä Hoito 2008.) Erittäin vaikeassa aivovammassa tajuttomuus kestää yli seitsemän vuorokautta tai muistiaukko kestää yli neljä viikkoa (Käypä Hoito 2008). Vaikeista aivovammoista toipuu täydellisesti vain poikkeustapauksissa.

2.5 Aivovamman sijainti

Aivovamman oireiden kannalta on merkittävää vamman sijainti. Aivojen vaurioituneen osan hallitsemat taidot ja tehtävät muuttuvat usein merkittävästi, ja tähän pyritään vaikuttamaan muun muassa neurologisen fysioterapian ja toimintaterapian keinoin. (Bjälle ym. 2010.)

Vamman sijainti vaikuttaa eri tavoin henkilön toimintakykyyn, ja esimerkiksi päähän kohdistuneen iskun aiheuttaessa vaurion aivojen takaraivolohkoon, saattaa vaurio aiheuttaa näköoireita riippuen vamman sijainnista kyseisellä alueella. Jos vamma on visuaalisen aivokuoren etupuolella, aiheuttaa se ongelmia nähdyn ymmärtämisessä (mikä/mitä), kun taas vamman ilmetessä takapuolella, vaikeudet ovat sijainnin hahmottamisessa (missä nähty asia on). Otsalohkon tehtäviin kuuluu muun muassa sosiaalisen käyttäytymisen kontrollointi. Tälle alueelle syntyvä aivovamma saattaa aiheuttaa muutoksia henkilön käyttäytymisessä. Vammautuneella henkilöllä tämä saattaa ilmetä esimerkiksi tavallisesta poikkeavana riskinottamisena, tai epäkohteliaana tai epäsosiaalisena käytöksenä. Päälakilohkoon syntyvä aivovamma voi aiheuttaa ongelmia tilan, etäisyyksien tai suunnan arvioimisessa. Useimmissa urheilulajeissa nämä taidot ovat välttämättömiä, ja nousevien tai laskevien ratojen vammat saattavat estää urheilun. Pikku-aivojen vaurioituessa liikkeen hienosäätö vaikeutuu ja liikkeen sulava toteuttaminen hankaloituu. Aivosilta osallistuu hengityksen säätelyyn ja ydinjatke sykkeen sekä hengityksen säätelyyn. Näihin alueisiin kohdistuvat vammat voivat vakavuudesta riippuen aiheuttaa hengityksen tai sydämen toimintojen lamaantumisen. (Bjälle ym. 2010.)

2.6 Urheiluun paluu aivotärähdyksen jälkeen

Oireettomuus on aivotärähdyksen jälkeen tärkein tekijä urheiluun paluun kannalta. Urheilun intensiteetin nostaminen tulee tapahtua asteittain, aivovammojen terapian tuntevien terveydenhuollon ammattilaisten, kuten päävammoihin erikoistuneen urheilulääkärin ja fysioterapeutin ohjaamana (Harmon ym. 2013; McCrory ym. 2013; Putuakin ym. 2009). Täydellinen lepo vähintään vammautumispäivänä sekä usein sitä seuraavana päivänä on välttämätöntä. Sen jälkeen räsitystä nostetaan asteittain oirekuvaa seuraten (Taulukko 1.) Kunkin vaiheen vähimmäiskesto on 24h ja seuraavaan vaiheeseen saa siirtyä vasta kun edellinen vaihe onnistuu oireitta. Kilpailutoimintaan ammattiuurheilussa saa osallistua vasta lääkärintarkastuksen jälkeen. Tieteellistä näyttöä aikaisemmin käytetyn pitkän levon hyödyistä lievistä päävammasta toipumisessa ei ole. Julkai-

semattomiin tutkimuksiin nojaten, urheilijoita ohjataan oireiden salliessa palaamaan päivittäisiin aktiviteetteihin ja urheiluun.

Taulukko 1. Urheiluun paluun protokolla (Luoto 2013).

Toipumisvaihe	Tavoitteet	Kunkin vaiheen tavoitteet
0 – Ei aktiviteettia	Fyysistä ja henkistä lepoa	Toipuminen
1 - Kevyttä aerobista harjoittelua	Reipasta kävelyä, uintia tai kuntopyöräilyä. 70% maksimisykkeestä. Ei voimaharjoittelua.	Sykkeen nosto
2 – Lajinomaista harjoittelua	Luistelua jääkiekkoilijat, juoksua jalkapalloilijat. Ei harjoittelua, jossa päähän kohdistuu iskuja.	Liikkeen lisääminen
3 – Kontaktitonta harjoittelua	Edetään monimuotoisempiin harjoituksiin esim. Syöttelyharjoituksiin jalkapallossa ja jääkiekossa. Voidaan aloittaa asteittain koveneva voimaharjoittelu.	Harjoittelu, koordinointi ja kognitiivinen kuorma
4 - Täysipainoista kontaktiharjoittelua	Normaaleihin harjoituksiin osallistuminen lääkärin luvalla.	Luottamuksen palautus ja toiminnallisten taitojen arviointi valmentajien toimesta
5 – Paluu kilpaventille	Normaali kilpatoiminta	

3 JALKAPALLO LAJINA

Jalkapallo on yksi suosituimmista ja pelatuimmista peleistä maailmalla (Arnarson ym. 2004). Jalkapallo on joukkuepeli, jossa yhdellä joukkueella on kentällä samanaikaisesti yksitoista pelaajaa, maalivahti ja kymmenen kenttäpelaajaa. Virallisen ottelun aikana sallitaan kolme pelaajavaihtoa. Peli kestää 90 minuuttia, joka jaetaan kahteen 45 minuutin puoliaikaan joiden välissä on 15 minuutin tauko. Kummankin puoliajan lopussa ottelun tuomari voi määrätä lisäaikaa johtuen esim. pelaajan loukkaantumisesta, vaihdosta tai ajanpeluusta. (FIFA 2016.)

Jalkapallo on monipuolinen laji, joka asettaa pelaajalle tiukat ja suuret vaatimukset. Jalkapallossa suorituskykyyn vaikuttavat monet tekijät, kuten fyysinen kunto, psyykkiset tekijät, henkilökohtainen taito sekä joukkueen taktiikka. Jalkapalloseuralla ominaisia ovat nopeat kiihdytykset ja jarrutukset, suunnanmuutokset, potkaiseminen, hyppyt ja taklaaminen. Jalkapallossa on kehittynyt vuosien varrella yhä nopeampi, aggressiivisempi ja intensiivisempi peli (Arnarson ym 2004).

3.1 Pääpeli ja urheilupäävammat jalkapallossa

Jalkapallo on ainoa laji, missä on tarkoituksenmukaista käyttää päätä joko hyökkäyksellisessä tai puolustuksellisessa tarkoituksessa. Päävamman synty jalkapallopelin aikana on usein suoran kontaktin seuraus (pää osuu pelaajan päähän, pää osuu polveen tai pää osuu maahan) tai kontakti pallon kanssa. (Rodrigues ym. 2016.) Jalkapallossa yleisimpiä päävammoja ovat lievät päävammat. Jotta ulkoisen voiman pystyy torjumaan puskun aikana, pelaajan täytyy varautua "jäykistämään" kaularangan lihaksisto ja siirtää koko kehon massa yhdellä liikkeellä, jotta tekniikka olisi mahdollisimman taloudellinen (Janda ym. 2016). Jos tekniikka on puutteellinen, pää on puskutilanteessa alttiina osumalle, mikä voi johtaa näkövaivoihin, aivotärähdykseen tai jopa harvinaisissa tapauksissa kuolemaan. (Garrett ym. 2001.)

3.2 Kaularangan lihasvoiman ja hallinnan merkitys jalkapallossa

Pään ja niskan liikettä mallinnettaessa on huomattu niskalihasten jäykistyvän pelaajien valmistautuessa puskutilanteeseen. Tämä jäykistyminen johtuu todennäköisesti m. sternocleidomastoideuksen tahattomasta eksentrisestä supistumisesta, pallon osuessa päähän ja pään liikkeessä taakse. M. sternocleidomastoideuksen konsentrisen lihastyön seurauksena pään ohjatessa pallon liikettä eteenpäin. Myös m. trapeziuksen yläosa on pus-

kulikkeessa aktiivisena (Dezman ym. 2013). Niskan lihaksisto on myös osana vaimentamassa ojennus- ja koukistus liikkeistä johtuvaa värähtelyä puskuliikkeen aikana (Dezman ym. 2013).

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia naisten jalkapallossa ilmenevien päävammojen määrää ja niiden aiheuttamia vaikutuksia visuumotoriseen toimintaan.

Työn tarkoituksena on lisäksi selvittää fysioterapeuttisella havainnoinnilla ja numeerisella mittaustiedolla näköaistin, tasapainoelimen ja kehon asentotunnon haasteiden vaikutuksia pelaajien tasapainoon ja liikkumiseen.

- Kuinka yleisiä koetut visuumotoriset muutokset ovat päävammojen yhteydessä?
- Miten visuumotoristen muutosten vaikutus näkyy tasapainon hallinnassa?
- Voidaanko fysioterapeuttisella ammattitaidolla todentaa päävammojen aiheuttamia visuumotorisia muutoksia?

5 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT JA TOTEUTTAMINEN

5.1 Tutkimusjoukko

Opinnäytetyön tutkimusjoukko oli päävammakyselyssä jalkapallon Naisten Liiga, johon kuuluu kymmenen joukkuetta. Päävammakysely lähetettiin pelaajille (n. 250 henkilöä) Webropol-kyselynä Suomen Jalkapallon Pelaajayhdistyksen kautta. Vastausaika oli yksi kuukausi. Päävammojen selvitykseen käytettiin standardoitua ja kontrolloitua kyselyä, joka laadittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Päävammakyselyssä on kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Lähtökohtana on tutkimusongelma, johon haetaan vastausta tai ratkaisua (Kananen 2011, 20–23).

Tutkimuksen testausten kohderyhmä oli alemman sarjatason naisten jalkapallojoukkue. Tutkimukseen osallistui yhteensä kahdeksan pelaajaa. Tutkimusjoukkoa valittaessa pohdittiin, montako joukkuetta valitaan testauksiin. Päädyttiin yhteen liigan ulkopuoliseen joukkueeseen, jonka pelaajista useampi oli kokenut päävamman. Liigan ulkopuoliseen joukkueeseen päädyttiin, koska Naisten Liigan kilpailukauden aikataulu ei olisi antanut tilaa riittävän kattavalle tutkimukselle. Tutkimusjoukon valintaan vaikutti myös pelaajien halukkuus ja mahdollisuus osallistua tutkimukseen. Käytännöllisyys ja tarkoituksenmukaisuus ovat tyypillisiä kvalitatiiviselle tutkimukselle (Hirsjärvi ym. 2009, 164). Testaukset toteutettiin Naisten Liigan päävammakyselyn tulosten purkamisen jälkeen.

5.2 Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät ja toteutus

Päävammaselvityksen osalta opinnäytetyön tiedonkeruu suoritettiin Webropol-kyselynä, joka laadittiin ImpACT®- ja SCAT3-kyselyiden pohjalta yhdessä toimeksiantajan kanssa (Schatz ym. 2006; McCrory ym. 2013). Tämän kyselyn avulla oli tarkoitus selvittää Naisten Liigapelaajilla esiintyneiden päävammojen määrää, syntymekanismeja ja oirekuvauksia valtakunnallisella tasolla.

Testausosiossa tutkittiin naisten alemman sarjatason jalkapallojoukkueen pelaajilla esiintyneiden päävammojen vaikutuksia pelaajien visuomotoriseen toimintakykyyn ja tasapainoon. Tiedonkeruumenetelminä käytettiin samaa kyselyä kuin liigapelaajilla. Ennen testejä on hyvä selvittää päävammahistoria jokaiselta pelaajalta, koska ne voi-

vat vaikuttaa testituloksiin. Päävammakysely jaettiin pelaajalle ensimmäisenä tehtävänä ja siihen oli aikaa vastata rauhallisesti.

Varsinaisiksi testeiksi valitsimme kaksi testiä, joista toinen testaa tasapainoa ja toinen sisäkorvan tasapainoelimen toimintaa häiritsemällä sen toimintaa silmien ja pään nopeilla liikkeillä (VOMS-testi, Vestibulo-OculoMotor Screening). Tasapainotesti profiloitiin kohdejoukolle, jossa pelaaja seisoo yhdellä jalalla 20 sekuntia tasapainolevyn päällä ensin silmät kiinni, ei-dominantin alaraajan varassa ilman kenkää ja tämän jälkeen dominantin alaraajan varassa. Testi toistettiin samalla kaavalla nappulakengät jalassa. Näissä kahdessa testissä käytettiin systemaattista havainnointia, jolla saadaan heti tietoa testattavan toiminnasta ja tietoon saadaan myös testattavan mahdolliset virheet testin aikana. Testaustilanteessa havaitut asiat käytiin läpi työryhmän kesken.

5.2.1 VOMS-testi

VOMS -testillä mitataan sisäkorvan tasapainoelimen toimintaa häiritsemällä sen toimintaa silmien ja pään nopeilla liikkeillä. Tasapainoelimen toimintahäiriö voi aiheuttaa ongelmia katseen kohdistamisen, tasapainon ja liikkeensäätelyn kanssa. Koska tasapaino on aistimus, joka luodaan näön, tuntoaistin ja tasapainoelimen yhteistoiminnan avulla, on VOMS-testi kliinisesti käyttökelpoinen arviointityökalu päävammadiagnostiikkaan. Testin aikana testattava henkilö saattaa kokea oireina huimausta, pahoinvointia, päänsärkyä tai näön sumentumista. (Mucha, ym. 2014). Testistössä käytetään arvioinnissa oireiden pisteytystaulukkoa (Taulukko 2). Arvioitava arvioi oireidensa muutokset testistön aikana asteikolla 0–10, jossa 0 = ei oireita ja 10 = toimintakyvyn vieviä oireita (Mucha, ym. 2014). Testistöön kuuluu yhteensä kuusi osatestiä, joissa testattava tekee istuen ja seisten kohteen seuraamis- tai katseentarkennustehtäviä (Taulukko 2). Kaikki testit toteutettiin ohjeiden mukaisesti. VOMS-testistö on erittäin hyvä havainnoimaan mahdollisen päävamman aiheuttamia oireita esimerkiksi jalkapallossa. Pittsburghin yliopiston liikuntalääketieteen klinikan kokemuksen mukaan VOMS-testi erottelee lievän päävamman saaneen potilaan 90% todennäköisyydellä (UPMC 2014). Testistössä tarvitaan selkänojallinen tuoli ja kaksi merkkivälinettä, mittanauha ja metronomi. Testauksen aikana tärkeää on testaajan kliininen havainnointikyky ja testin suoritukseen liittyvän neurologisen teoriapohjan ymmärrys sekä testattavan rehellisyys VOMS-testin mahdollisesti provosoimista oireista tai niiden muutoksista.

Taulukko 2. VOMS pisteytystaulukko (Mucha ym. 2014).

Oireet asteikolla 0-10, jossa 0= ei oireita ja 10= toimintakyvyn vieviä oireita							
	Päänsärky	Huimaus	Pahoinvointi	Näön sumen- tuminen			
Baseline oireet							
Liikkuvan koh- teen seuraami- nen							
Sakkadit (Ho- risontaalinen)							
Sakkadit (Verti- kaalinen)							
Lähelle tarken- nus							
VOR (Horison- taalinen)							
VOR (Vertikaali- nen)							
Seisten, ylävar- talon kierto							

5.2.2 Tasapainotesti jalkapalloilijoille

Tasapainotestissä käytetään apuna HUR-tasapainolevyä. Tasapainolevy mahdollistaa tasapainon arvioinnin neljän erillisen paineanturin avulla, jolloin tasapainon arviointi on tieteellisesti tarkkaa ja mahdolliset häiriöt voidaan todentaa. Tällöin tasapainon arviointi ei ole ainoastaan testaajien ja testattavan tekemien havaintojen varassa, vaan mittalaitteen päällä tapahtuvista painopisteen muutoksista voidaan kerätä numeerista dataa. Testi suoritetaan tasapainolevyn päällä yhdellä jalalla seisten silmät kiinni, kovalla alustalla sekä paljain jaloin että kengät jalassa. Koska kyseessä olivat jalkapalloilijat, testi suoritettiin nappulakengät jalassa. Näin sentraalisen säätelyjärjestelmän toiminta tulee esille. Kun testi suoritetaan silmät kiinni yhdellä jalalla seisten, huojunta moninkertaistuu. Tällöin tasapainostrategian käyttö tulee näkyviin (Dieën ym. 2015). Lonkka- ja nilkkastrategiat ovat kaksi rinnakkaista strategiaa, joita käytetään tasapainon hallinnassa (Creath ym. 2005). Nilkkastrategia näyttäisi olevan dominoivampi valinta, kun kyseessä

on vakaampi alusta (Creath ym. 2005; Patel ym. 2008). Saman tyylistä tasapainotestiä on käytetty aikaisemmin selvittämään, onko heikentyneellä tasapainolla yhteyttä naisten jalkapallossa ilmeneviin päävammoihin (Mustonen ym. 2016). Heikentyneellä tasapainolla on myös jääkiekossa todettu olevan yhteys pelaajan suorituskykyyn. (HUR news 2014.)

5.3 Aineiston analysointi

Aineiston analysointi alkoi raakadatan siirtämisellä Excel-taulukoihin päävammakyselystä, VOMS-testistä sekä tasapainotestistä saaduista tuloksista. Tulosten analysointi toteutettiin laskemalla jokaisen taulukon merkittävimmät hajontaluvut; maksimitulos, minimitulos, keskiarvo sekä keskihajonta. Havaintoyksiköiden yksittäisiä tuloksia verrattiin muuttujien lukuihin. (Hirsjärvi ym. 2009, 210–211.) Testien lopuksi verrattiin otantajakauman avulla päävamman saaneiden urheilijoiden tuloksia tutkimusryhmän oireettomien urheilijoiden tuloksiin (Heikkilä 2008, 104). Päävamman saaneiden tuloksista poimittiin yhtäläisyydet sekä eroavaisuudet ja verrattiin niitä oireettomien urheilijoiden tuloksiin. Päävammakyselyn tuloksia verrattiin myös molempien testien tuloksiin sekä etsittiin yhtäläisyyksiä ja poikkeavia tuloksia eri muuttujissa. Keskeiset havainnot esitettiin taulukoilla, tarkemmin kuviotyyppinä, jolla saimme selkeimmin kuvattua tulokset (Hirsjärvi ym. 2009, 322–323).

5.4 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Reliabiliteetti eli luotettavuus yhdistetään tutkimusasetelman toimivuuteen ja toistettavuus on olennainen osa sitä (Toikko & Rantanen 2009). Testien luotettavuuteen vaikuttivat testajat, testattava, järjestys ja ympäristö. Testit etenivät ennalta suunnitellulla tavalla ja pelaajia ohjeistettiin täyttämään kysely ja noudattamaan testien ohjeita samalla tavalla. Yksittäisen testiosuuden ohjasi sama henkilö, jolloin testisuoritusten observointi ja arviointi olivat yhdenmukaisia. Lisää luotettavuutta tutkimukselle olisi saatu, mikäli testattavia urheilijoita olisi ollut enemmän (n=8). Mittarit kalibroitiin ennen jokaista testausta, joka lisää mittarin luotettavuutta. Testausympäristö ja ohjaus jokaisessa testissä oli muuttumaton.

Opinnäytetyössä noudatettiin tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) eettisiä periaatteita, joihin kuuluu tutkittavan itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahingon välttäminen, yksityisyys ja tietosuoja (TENK 2017). Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa työn tekijät allekirjoittivat vaitiolovelvollisuus- ja salassapitosopimukset, joissa tekijät

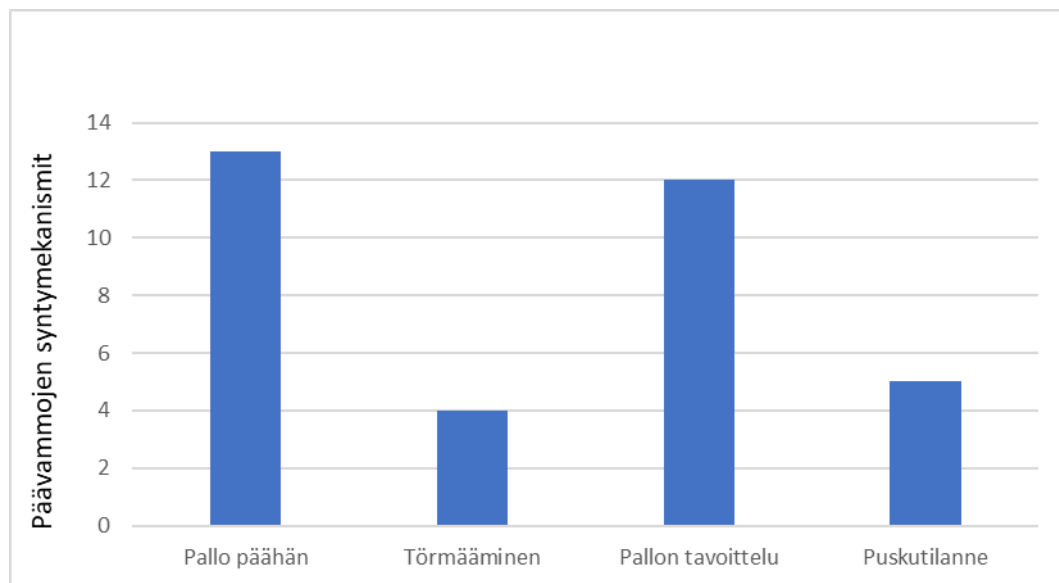
lupautuivat pitämään kaikki opinnäytetyöhön liittyvät aineistot ja kohdejoukon henkilöllisyydet salassa. Kyselyiden vastaukset kerättiin nimettöminä, joten näistä tuloksista ei yksittäisiä urheilijoita voitu eritellä ja siten tunnistaa. Tutkimustyön testauksen aineisto arkistoitiin urheilijoiden luvalla Turun yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan puolesta, eikä tietoja luovuteta muille osapuolille. Tulosten kirjaaminen opinnäytetyöhön tehtiin anonymisti urheilijoiden yksityisyys- ja tietosuojaa kunnioittaen. Pelaajat ja alaikäisten pelaajien huoltajat allekirjoittivat vapaaehtoisen kirjallisen suostumuksen ennen testien aloittamista.

6 TULOKSET

6.1 Naisten Liigan päävammakyselyn tulokset

Kansalliseen Webropol-kyselyyn vastasi kuukauden vastausajan jälkeen 63 naisjalkapalloilijaa. Vastaajien keski-ikä oli 21,5 vuotta. Kyselyyn vastanneista 23 pelaajalla oli diagnosoituja aivotärähdyksiä seuraavasti: 11:llä pelaajalla yhden kerran, viidellä pelaajalla 2–3 kertaa ja kuudella pelaajalla yli kolme kertaa. Kolmella vastanneista yksi aivotärähdys oli johtanut tajunnan menetykseen. Kaikkiaan listattuja päävammoja kyselyn perusteella oli ilmennyt 23:lla pelaajalla yhteensä 42 kertaa. Lääkärin hoitamia päänsärkyjä oli viidellä pelaajalla, lääkärin hoitamia migreenejä viidellä, epilepsia- tai kouristuskohtauksia kahdella ja masennusta, ahdistuneisuutta tai ADHD-oireita kolmella vastanneista.

Kyselyyn vastanneiden henkilöiden kuvaamista päävammojen syntytilanteista yleisimpiä olivat pallon aiheuttamat iskut päähän (13), pallontavoittelutilanteet (12), puskutilanteet (5) sekä törmäämiset (4).



Kuvio 1. Päävammojen yleisimmät syntymekanismit.

Päävammakyselyssä oireiden ilmenemistä pyydettiin kuvaamaan asteikolla 0–5 (0 = Ei lainkaan oireita, 1 = Hyvin lieviä oireita, 2 = Lieviä oireita, 3 = Keskivaikeita oireita, 4 =

Vaikeita oireita, 5 = Hyvin vaikeita oireita). Oirekuvauksia kyselystä ilmeni seuraavallisesti:

Tuntuu kuin kulkisi sumussa: kaksi henkilöä ei kokenut tätä oiretta, yksi henkilö koki vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki melko vähäisiä oireita, yksi henkilö koki keskivaikeita oireita ja viisi henkilöä koki melko vaikeita oireita.

Näköhäiriöitä: kolme henkilöä ei kokenut tätä oiretta, kaksi henkilöä koki vähäisiä oireita, yksi henkilö koki melko vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki keskivaikeita oireita, kaksi henkilöä koki melko vaikeita oireita ja yksi henkilö koki vaikeita oireita.

Tasapaino-ongelmat: kolme henkilöä ei kokenut mitään oireita, yksi henkilö koki vähäisiä oireita, yksi henkilö koki melko vähäisiä oireita, kolme henkilöä koki keskivaikeita oireita ja kolme henkilöä koki melko vaikeita oireita.

Huimaus: yksi henkilö ei kokenut lainkaan oireita, yksi henkilö koki vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki melko vähäisiä oireita, kolme henkilöä koki keskivaikeita oireita, kolme henkilöä koki melko vaikeita oireita ja yksi koki vaikeita oireita.

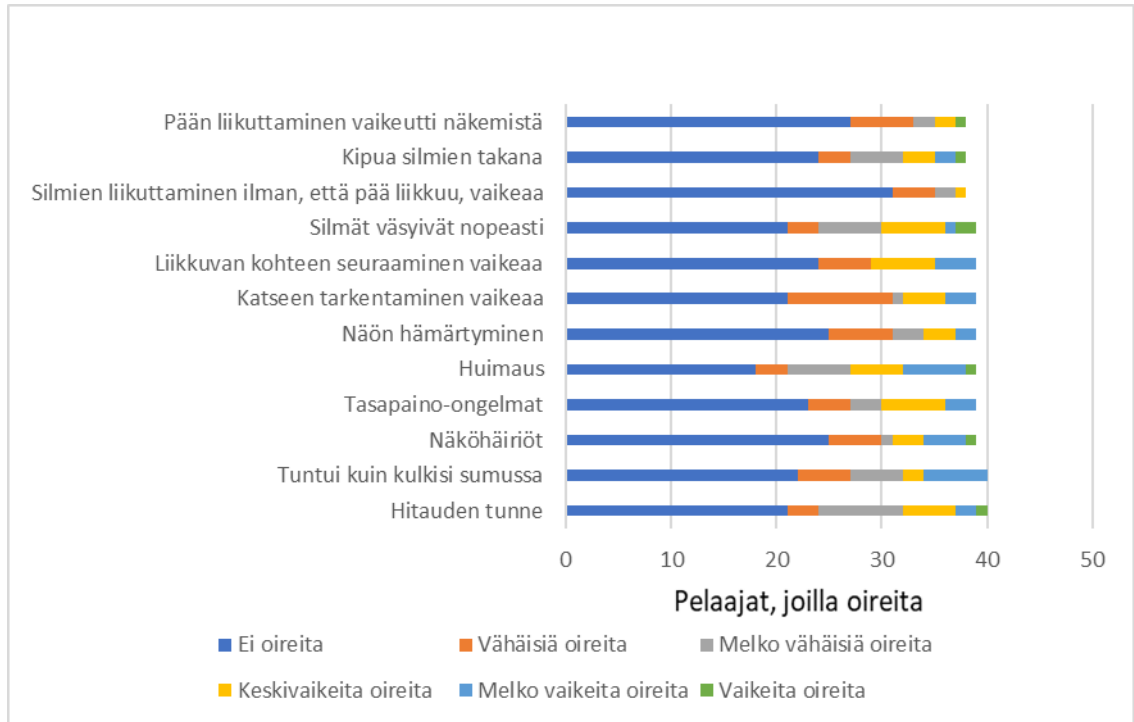
Näön hämärtyminen: neljä henkilöä ei kokenut oireita, kaksi henkilöä koki vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki keskivaikeita oireita, kaksi henkilöä koki melko vaikeita oireita ja yksi henkilö ei vastannut tähän oireita koskevaan kysymykseen.

Katseen tarkentaminen vaikeaa: yksi henkilö ei kokenut oireita, neljä henkilöä koki vähäisiä oireita, yksi henkilö koki melko vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki keskivaikeita oireita ja kolme henkilöä koki melko vaikeita oireita.

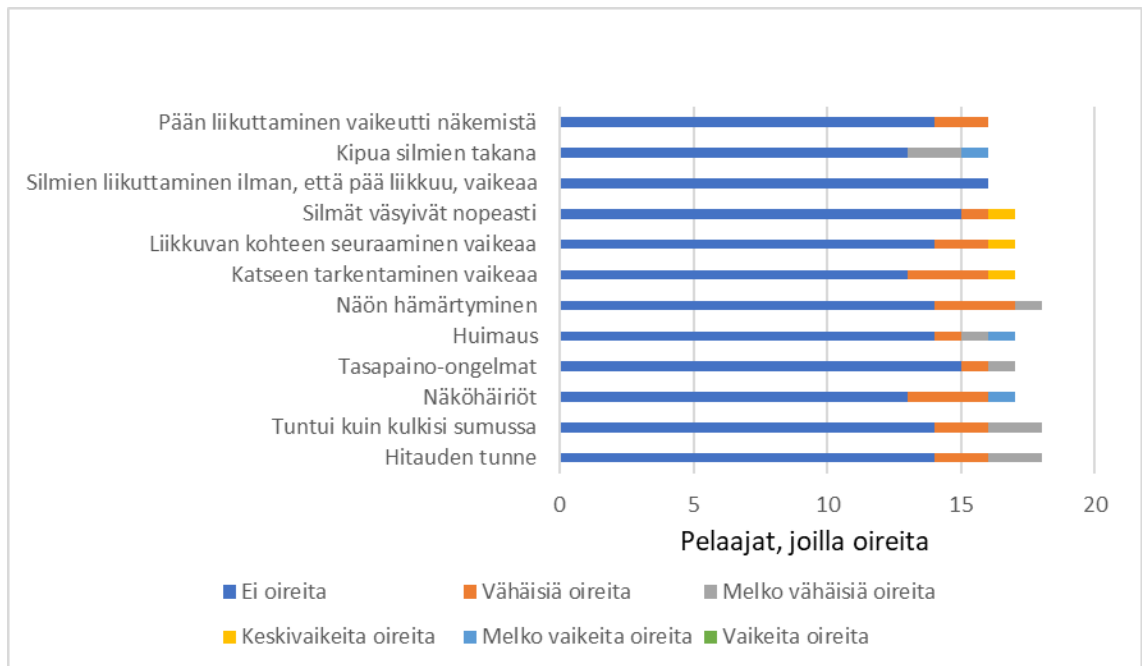
Liikkuvan kohteen seuraaminen vaikeaa: kolme henkilöä ei kokenut oireita, kaksi henkilöä koki vähäisiä oireita, kolme henkilöä koki keskivaikeita oireita ja kolme henkilöä koki melko vaikeita oireita.

Silmät väsyivät nopeasti: kaksi henkilöä ei kokenut oireita, kaksi henkilöä koki vähäisiä oireita, kolme henkilöä koki melko vähäisiä oireita, kolme henkilöä koki keskivaikeita oireita ja yksi henkilö koki vaikeita oireita.

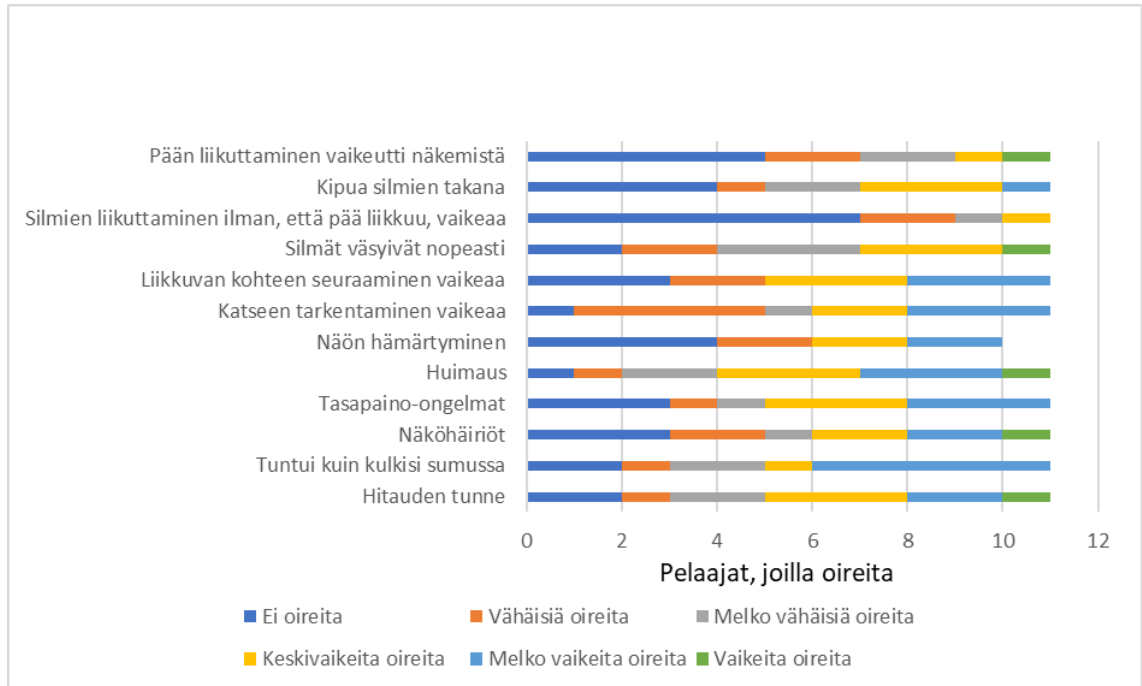
Kipua silmien takana: neljä henkilöä ei kokenut oireita, yksi henkilö koki vähäisiä oireita, kaksi henkilöä koki melko vähäisiä oireita ja yksi henkilö koki melko vaikeita oireita.



Kuvio 2. Visuomotoriset oireet kaikilla vastanneilla (n=63).



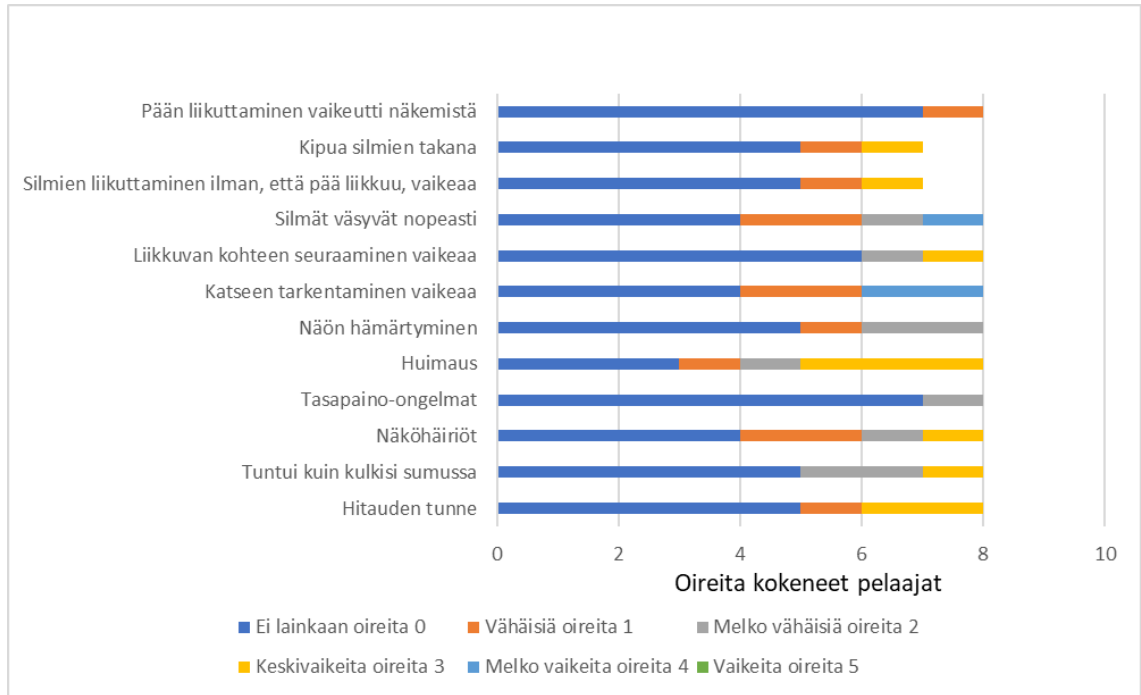
Kuvio 3. Visuomotoriset oireet pelaajilla, joilla ei päävammoja (n=18).



Kuvio 4. Visuomotoriset oireet pelaajilla, joilla kaksi tai useampi diagnosoitua aivotärhdystä (n=11).

6.2 Päävammakysely naisten alemman sarjatason pelaajille

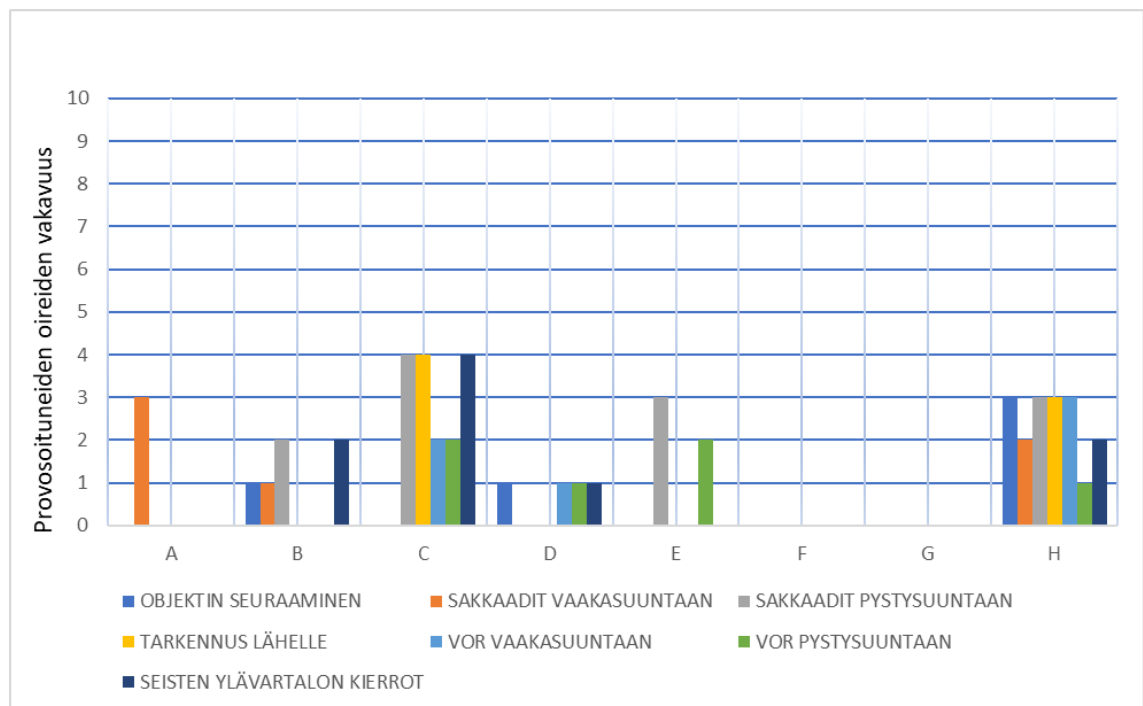
Päävammakyselyn perusteella kohdejoukon kahdeksasta pelaajasta kolmella oli diagnosoitu vähintään yksi aivotärhdys. Kahdella aivotärhdys oli johtanut tajunnanmenetykseen ja kahdella oli ilmennyt muistivaikeuksia aivotärhdyksen jälkeen. Sekavuuden tunnetta aivotärhdyksen jälkeen oli ilmennyt viidellä pelaajalla. Kolme pelaajaa oli joutunut jättämään 1–3 peliä väliin aivotärhdyksen jälkeen.



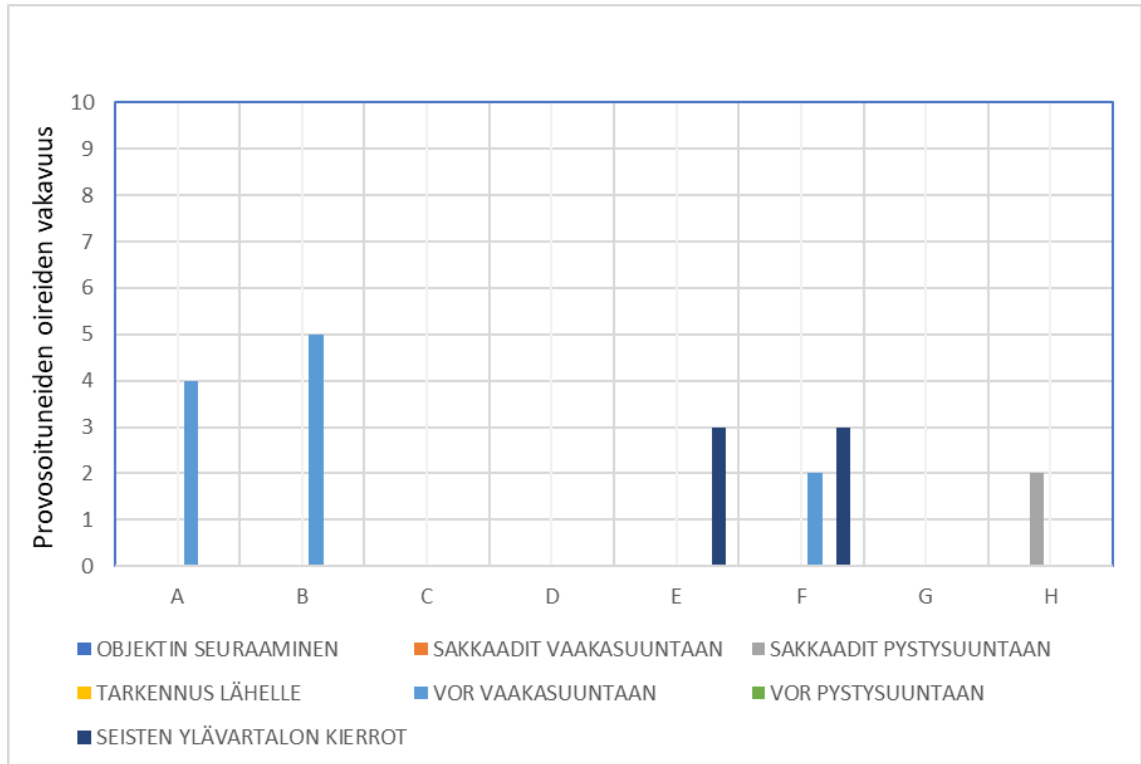
Kuvio 5. Visuomotoriset oireet testiryhmällä (n=8).

6.3 VOMS-testi testattaville pelaajille

Ennen testin aloittamista, kysyttiin pelaajilta mahdolliset oireet. Yhdellä pelaajalla oli päänsärkyä (7/10) ja kahdella pelaajalla oli näkökentän sumenemista. Objektin seuraamisessa päänsärkyä oli yhdellä ja näkökentän sumenemista kolmella pelaajalla. Sakkadit vaakasuuntaan provosoi yhdellä päänsärkyä, yhdellä pahoinvointia ja neljällä näkökentän sumenemista. Sakkadit pystysuuntaan provosoi yhdellä päänsärkyä, yhdellä huimausta ja viidellä näkökentän sumenemista. Yhdelläkään testattavalla ei esiintynyt pahoinvointia. Katseen tarkennus lähelle provosoi yhdellä päänsärkyä, yhdellä pahoinvointia ja kolmella näkökentän sumenemista. VOR vaakasuuntaan provosoi yhdellä päänsärkyä, kolmella huimausta, yhdellä pahoinvointia ja kolmella näkökentän sumenemista. VOR (Vestibulo-Ocular Reflex, jossa arvioidaan kykyä vakauttaa näkökenttä pään liikkeen aikana) pystysuuntaan provosoi yhdellä päänsärkyä ja neljällä näkökentän sumenemista. Ylävartalon kierto seisten provosoi yhdellä päänsärkyä, kahdella huimausta ja neljällä näkökentän sumenemista.



Kuvio 6. Näkökentän sumeneminen VOMS-testissä (F kuvaa oireita henkilöllä, jolla ei ole ollut päävammaa. C kuvaa oireita henkilöllä, jolla suurimmat oireet. H kuvaa oireita henkilöllä, jolla oireet provosoituivat kaikissa testiosuoksissa).



Kuvio 7. Huimaus VOMS-testissä (akseli F kuvaa oireita henkilöllä, jolla ei ole ollut päävammaa).

Taulukko 3. VOMS-testin oireiden provosoituminen määrällisesti (yhellä henkilöllä päänsärkyä ja näkökentän sumentumista jo baseline-kyselyssä, ja näkökentän sumentuminen provosoituu testin aikana).

YHTEENVETO	Päänsärky	Huimaus	Pahoinvointi	Näkökentän sumentuminen
Baseline	1	0	0	2
Objektin seuraaminen vaakasuuntaan	1	0	0	3
Sakkadit vaakasuuntaan	1	0	1	4
Sakkadit pystysuuntaan	1	1	0	5
Tarkennus lähelle	1	0	1	3
VOR vaakasuuntaan	1	3	1	3
VOR Pystysuuntaan	1	0	0	4
Seisten ylävartalon kierto	1	2	0	4

6.4 Tasapainotesti testattaville pelaajille

Testi aloitettiin aina ilman kenkiä ja pelaaja sai hetken tunnustella, kumpi jalka on ensin alustalla. Pelaajaa ohjeistettiin subjektiivisesti tunnustelemaan kumpi on dominantti alaraaja siten, että hän kokeili seistä silmät kiinni ensin oikean alaraajan ja sitten vasemman varassa. Testi suoritettiin ensin ei-dominantilla alaraajalla ilman jalkinetta, jonka jälkeen testi toistettiin samoin dominantilla alaraajalla. Tämän jälkeen testi suoritettiin nappulakengät jalassa. Testattavien henkilöiden tulokset kirjattiin kirjaimin A:sta H:hon. Henkilön B tasapainotestin data tuhoutui tahattomasti, joten data puuttuu taulukoinnista.

Ilman kenkää ei-dominantilla alaraajalla seisten huojuntanopeudet olivat 18,7 mm/s ja 461,63 mm/s välillä, keskiarvon ollessa 113,74 mm/s. Dominantilla alaraajalla seistesä huojuntanopeudet olivat 18,73 mm/s ja 782,03 mm/s välillä, keskiarvon ollessa 136,01 mm/s.

Nappulakengät jalassa, ei dominantin alaraajan varassa huojuntanopeudet olivat 22,03 mm/s ja 111,46 mm/s, keskiarvon ollessa 53,61 mm/s. Huojuntanopeudet dominantilla alaraajalla seistessä olivat 20,94 mm/s ja 404,05 mm/s välillä, keskiarvon ollessa 95,38 mm/s.

Taulukko 4. Huojuntanopeus (mm/s) dominantilla alaraajalla. (Kirkas vihreä= korkeimmat luvut, kirkas punainen= matalimmat luvut).

Dominantti	Ilman		Kenkä		Muutos	% kasvu
	Kenkää	Jalassa	Jalassa	Jalassa		
A	24,3	32,9	32,9	32,9	8,6	35,4
C	40,9	404,1	404,1	404,1	363,2	888,4
D	782,0	134,5	134,5	134,5	-647,6	-82,8
E	24,0	20,9	20,9	20,9	-3,1	-12,8
F	40,6	30,1	30,1	30,1	-10,5	-25,8
G	21,6	22,6	22,6	22,6	1,0	4,4
H	18,7	22,7	22,7	22,7	4,0	21,2
ka %	136,0	95,4	95,4	95,4	-40,6	118,3
kh	285,0	142,1	142,1	142,1	300,0	

Talukko 5. Huojuntanopeus (mm/s) ei dominantilla alaraajalla. (Kirkas vihreä= korkeimmat luvut, kirkas punainen= matalimmat luvut).

Ei dominantti	Ilman		Kenkä		Muutos	% kasvu
	Kenkää	Jalassa	Jalassa	Jalassa		
A	54,8	40,7	40,7	40,7	-14,2	-25,8
C	461,6	44,5	44,5	44,5	-417,1	-90,4
D	191,2	111,5	111,5	111,5	-79,7	-41,7
E	18,7	22,0	22,0	22,0	3,3	17,8
F	26,2	48,1	48,1	48,1	21,9	83,8
G	21,4	78,0	78,0	78,0	56,6	264,9
H	22,3	30,6	30,6	30,6	8,3	37,0
ka %	113,7	53,6	53,6	53,6	-60,1	35,1
kh	165,4	31,0	31,0	31,0	162,8	

7 YHTEENVETO

7.1 Liigan ja testiryhmän visuomotoristen muutosten yhteydet päävammakyselyssä

Naisten Liigapelaajien sekä testiryhmän päävammakyselyistä voidaan todeta, että kyselyitä ei sarjatasojen erosta ja määrällisesti pienestä testiryhmästä johtuen voida suoraan verrata toisiinsa. Molempien vastaajaryhmien tulokset kertovat kuitenkin huimauksen olevan yleisin oire. Testiryhmästä 5/8 pelaajaa joilla oli päävammataustaa koki huimausta ja Naisten Liigan vastaajista 20/25 pelaajaa.

7.2 VOMS-testi

Kahdeksasta pelaajasta seitsemällä oireet provosoituivat osittain testin aikana. Oireita esiintyi kaikissa neljässä oireluokassa ja niiden voimakkuus vaihteli välillä 1–8, mittausasteikolla jossa 0 = ei oireita ja 10 = voimakkaita oireita (Kuvio 5). Oireiden provosoituminen ilmeni suurimmissa määrin näkökentän sumentumisena (Kuvio 6). Näkökentän sumentumista ilmeni kuudella pelaajalla kahdeksasta.

7.3 Tasapainotesti

Tasapainotestin tuloksista voi todeta, että suuret huojunnan kiihtyvyydet viittaavat voimakkaaseen nilkkastrategian käyttöön, kun taas hitaat kiihtyvyydet viittaavat lonkkastrategian suosimiseen. Nämä nopeat kiihtyvyydet näkyvät usein myös huojuntaradan pituuden kasvuna. Nopean huojumisen korjaaminen näkyi vaikeuksina pysyä pystyssä testiosion loppuun asti. Nopeaa liikkeen kiihtymistä seurasi usein joko jalan siirtyminen testialustalla tai jopa tukiaskeleen ottaminen testilaudan ulkopuolelle. Eniten tätä nopean liikkeen ylikompensoivaa korjausta näkyi pelaajilla, joilla oli nilkan tai polven vammataustaa. Kyseiset pelaajat kertoivat oireensa testin jälkeen vapaaehtoisesti. Huojuntanopeus kasvoi huomattavasti jos testattavalla oli nappulakengät jalassa.

7.4 VOMS-testin ja päävammakyselyn tulosten yhteys testiryhmällä

Testiryhmän päävammakyselyn tuloksia verratessa samojen pelaajien VOMS-testin tuloksiin voitiin todeta, että päävamman saaneella yleisin VOMS-testissä provosoituva

oire oli näön sumentuminen. Näön sumentumista ilmeni eniten näön kohdentamisessa kahden pisteen välillä eli sakkadeissa pystysuuntaan (4 henkilöllä) ja sakkadeissa vaakasuuntaan (3 henkilöllä).

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulosten perusteella pelaajilla, joilla on joko aiempien alaraajavammojen johdosta tai muutoin heikentynyt alaraajojen liikekontrolli ja asennonhallinta on mahdollisesti suurempi riski altistua päävammalle jalkapallossa. Heikentyneiden tasapainon osa-alueiden lisäksi uusien päävammojen syntymisen riskin kasvuun mahdollisesti vaikuttavat pallon aiheuttamat iskut päähän, pallontavoittelutilanteet, puskutilanteet sekä törmäämiset (Kuvio 1).

Testattujen urheilijoiden tuloksista ilmeni, että vaikka aikaisempi päävamma ei suoraan indikoinut heikkoa menestystä tasapaino- tai VOMS-testauksessa, oli vammalla kuitenkin mahdollinen yhteys urheilijoiden visuumotorisen toimintakyvyn alentumiseen. Yleisesti ottaen henkilöt, joilla ei ollut aiempia päävammoja, suoriutuivat VOMS-testauksesta todennäköisemmin ilman oireiden provosoitumista. Ne päävammakyselyyn vastanneet testattavat urheilijat, joilla oli taustalla useampia tai vakavampia päävammoja, raportoivat oireiksi huomattavasti herkemmin nopeassa liikehdinnässä huimausta sekä näön sumentumista. Näiden oireiden provosoituessa pelissä tai harjoituksissa, ne asettavat haasteita pelaajien tasapainolle sekä kentän hahmotukselle.

9 POHDINTA

Tutkimustyön luotettavuuteen laadullisessa osiossa vaikutti kohderyhmän pieni koko. Kahdeksan henkilön tutkimusryhmältä kerätyistä tuloksista ei voi tehdä pitkälle meneviä yleistyksiä tai johtopäätöksiä naisjalkapalloilijoiden toimintakyvystä. Kyselyiden oikeuvuoksissa ja suoritettujen testien tuloksissa oli selkeitä yhtäläisyyksiä, mutta sarjatasojen erosta ja aineiston pienuudesta johtuen löydöksiä ei voi yleistää. Pienessä testiryhmässä yksittäiset poikkeavuudet esimerkiksi tasapainotestissä vaikuttivat lisäksi mahdollisesti suuresti lopputulokseen.

Tasapainotestin tuloksia purettaessa jäi vielä epäselväksi, kuinka paljon mahdolliset aiemmat alaraajavammat vaikuttivat testituloksiin. Alaraajojen liikehallinnan mahdollisten puutteiden todentamiseen olisi vaadittu vielä tarkempaa tutkimustietoa esimerkiksi testiryhmän alaraajojen asentotunnosta ja mahdollisista liikehäiriöistä. Jalkapallolle lajinomaisina vammoina erityisesti nilkka- ja polvivammat voivat vaikuttaa tasapainon haasteisiin. Näihin liikehallinnan haasteisiin on mahdollista vaikuttaa yksilöllisellä fysioterapeuttisella harjoittelulla. Alaraajojen vammojen aiheuttamat asentotunnon haasteet saattavat asettaa pelaajan alttiimmaksi myös muille vammoille, ja mahdollisesti myös päävammoille. Tätä johtopäätöstä ei kuitenkaan suoraan voinut tulosten perusteella tehdä, vaikka siihen olikin viittauksia. Barone ym. (2010) tutkimuksen mukaan ryhmällä jalkapallon pelaajia (n=20) on parempi yhden jalan tasapaino ei-dominantilla jalalla, mikä pitää osittain paikkaansa myös meidän tutkimuksemme perusteella. Datan perusteella ainakin kahdella pelaajalla dominantiksi mielletty alaraaja olikin ei-dominantti. Pelaajat myös itse totesivat saman testin jälkeen.

Jotta päävammojen syntymistä ja niiden aiheuttamia visuumotorisia muutoksia voisi ennaltaehkäistä naisten jalkapallossa, tarvitaan urheiluun perehtyneitä fysioterapiaosaajia. Jo pelkästään puskutekniikan oikeaoppinen harjoittelu voisi olla helppo vammojen ennaltaehkäisykeino. VOMS-testiä voitaisiin käyttää tietyin väliajoin työkaluna oireiden seuraamiseen pelaajilla. Tasapainoharjoittelu suurempana osana fysiikkavalmennusta voisi mahdollisesti vaikuttaa uusien päävammojen syntymiseen ennaltaehkäisevästi. Ja koska tasapainoon proprioseptiikan lisäksi vaikuttaa myös lihasmassa, on myös lihasvoimaharjoittelun säilyminen fysiikkaharjoittelussa tärkeää. Etenkin vartalon lihaksistolla on suuri rooli tasapainon ylläpitämisessä (Prieske ym. 2014). Näin ollen kyseisten lihasten vahvistaminen yhdistettynä tasapainoharjoitteluun voisi olla käypä keino tasapainon parantumiseen ja päävammojen ennaltaehkäisyihin. Toiminnallisen

tasapainon kehittymisen seuraaminen tasaisin väliajoin suoritettavalla tasapainotestillä voisi olla yksi hyvä työkalu.

LÄHTEET

Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva Ihminen: Aivot, Liikuntafysiologia ja Sovellettu bio-mekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Atkins, E.J., Newman, N.J. and Biousse, V., 2008. Post-traumatic visual loss. *Reviews in neurological diseases*, 5(2), pp. 73.

Barone, B., Macaluso, F., Traina, M., Leonardi, V., Farina, F., Felice, V. 2010. Soccer players have a better standing balance in nondominant one-legged stance. Viitattu 23.08.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3781875/>

Bjålie, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø., Toverud, K. 2010. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 75–87

Br J Sports Med 2013 > Sport Concussion Assessment Tool – 3rd Edition. Viitattu 22.08.2017 <http://bjsm.bmj.com/content/bjsports/47/5/259.full.pdf>

Chang, S-T., Liu, Y-H., Lee, J-S., See, L-C. 2015. Comparing sports vision among three groups of soft tennis adolescent athletes: Normal vision, refractive errors with and without correction. Viitattu 22.8.2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4705707/>

Creath R, Kiemel T, Horak F, Peterka R, Jeka J. 2005. A unified view of quiet and perturbed stance: simultaneous co-existing excitable modes. *Neurosci Lett* 377: 75–80.

Dieën, J., M., Faber, G. 2015. Learning to balance on one leg: motor strategy and sensory weighting 114(5): 2967–2982.

Farlex Partner Medical Dictionary 2012 > Medical Dictionary. Viitattu 28.11.2016 <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/>

FIFA Laws of the game 2016. Viitattu 29.11.2016 https://www.fifa.com/mm/Document/FootballDevelopment/Refereeing/02/79/92/44/Laws.of.the.Game.2016.2017_Neutral.pdf

Garrett, W.; Jordan, S. & Kirkendall, D. Pubmed > Heading and head injuries in soccer. Viitattu 28.11.2016 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11347686>

Giza, C.; Kutcher, J.; Ashwal, S.; Barth, J.; Getchius, T.; Gioia, G.; Gronseth, G.; Guskiewicz, K.; Mandel, S.; Manley, G.; McKeag, D.; Thurman, D.; Zafonte, R. 2013. Summary of evidence-based guideline update: evaluation and management of concussion in sports: report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. Jun 11;80(24):2250-7.

Harmon, K.; Drezner, J.; Gammons, M.; Guskiewicz, K.; Halstead, M.; Herring, S.; Kutcher, J.; Pana, A.; Putukian, M. 2013. Roberts, W. American Medical Society for Sports Medicine position statement: concussion in sport. *Br J Sports Med*. Jan;47(1):15-26.

Heikkilä 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uudistettu painos. Helsinki: EDITA Prima Oy.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15-painos. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

HUR news 2014. Tasapainotestaus on aivotärähdysten ja päävammojen arviointia. Viitattu 2.8.2016
http://sd7.staattinen.fi/sites/www.hur.fi/files/brochures/finnish/hur/hurnews2014_hurkoti_sivut.pdf

ImPACT 2017. About ImPACT. Viitattu 04.09.2017. <https://www.impacttest.com/about/>

Janda, D.; Bir, C.; Cheney, 2002. A. An evaluation of the cumulative concussive effect of soccer heading in the youth population. *Inj Control Saf Promot*. 9:25–31.10.1076/icsp.9.1.25.3324

Kananen, J. 2011. Kvantti: Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Käypä Hoito 2008 > Aivovammat. Viitattu 29.11.2016
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=hoi18020

Lincoln, A.E. 2011. Trends in concussion incidence in high school sports: a prospective 11-year study. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(5), pp. 958.

Luoto, T. 2013. Urheilija ja pään vammat: Aivotärähdys on aina pienen paussin paikka. *LIIKUNTA & TIEDE* 50 5/2013

Makdissi, M.; Cantu, R.; Johnston, K.; McCrory, P.; Meeuwisse, W. 2013. The difficult concussion patient: what is the best approach to investigation and management of persistent (>10 days) postconcussive symptoms? *Br J Sports Med.* Apr;47(5):308-13.

McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu B, Dvorák J, Echemendia RJ, Engebretsen L, Johnston K, Kutcher JS, Raftery M, Sills A, Benson BW, Davis GA, Ellenbogen RG, Guskiewicz K, Herring SA, Iverson GL, Jordan BD, Kissick J, McCrea M, McIntosh AS, Maddocks D, Makdissi M, Purcell L, Putukian M, Schneider K, Tator CH, Turner M. 2012. Consensus statement on concussion in sport: the 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich. *Br J Sports Med.* 2013 Apr;47(5):250-8.

McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu B, Dvorák J, Echemendia RJ, Engebretsen L, Johnston K, Kutcher JS, Raftery M, Sills A, Benson BW, Davis GA, Ellenbogen RG, Guskiewicz K, Herring SA, Iverson GL, Jordan BD, Kissick J, McCrea M, McIntosh AS, Maddocks D, Makdissi M, Purcell L, Putukian M, Schneider K, Tator CH, Turner M. 2013. SCAT3. *British Journal of Sports Medicine.* c;47(5):259–262.

Mucha A, Collins MW, Elbin RJ, Furman JM, Troutman-Enseki C, DeWolf RM, Marchetti G, Kontos AP. A brief vestibular and ocular motor screening. (VOMS) assessment to evaluate preliminary concussion. Viitattu 15.06.2017 *Am J Sports Med*; in press.

Mustonen, N.; Nummela, M. Jalkapalloilussa esiintyville Pään ja Niskan Vammoille Mahdollisesti Altistavat Tekijät. 2016; 5: 21. Viitattu 26.08.2017 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/119937/Mustonen_Nummela.pdf?sequence=1

Patel M, Fransson PA, Lush D, Petersen H, Magnusson M, Johansson R, Gomez S. 2008. The effects of foam surface properties on standing body movement. *Acta Otolaryngol* 128: 952–960.

Prieske, O., Muelhbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D., Granacher, U. 2014. Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. Viitattu 23.08.2017 https://www.researchgate.net/profile/David_Behm/publication/270516008_Neuromuscular_and_athletic_performance_following_core_strength_training_in_elite_youth_soccer_Role_of_instability/links/54b511080cf2318f0f971852/Neuromuscular-and-athletic-

performance-following-core-strength-training-in-elite-youth-soccer-Role-of-instability.pdf

Rodrigues, A.; Rodrigo, P.; Caramelli, P. Effects of Soccer Heading on Brain Structure and Function. 2016. Medicine School of University of Sao Paulo, Brazil. 7: 38.

Schatz P, Pardini J, Lovell MR, Collins MW, Podell K. 2006. Sensitivity and specificity of the ImPACT Test Battery for concussion in athletes. Archives of Clinical Neuropsychology. 21(1):91–99.

TENK, Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2017. Viitattu 17.08.2017. <http://www.tenk.fi>
> Eettinen ennakoarviointi ihmistieteissä > Eettiset periaatteet

Terve Urheilija > Yleiset urheiluvammat > Päävammat. Viitattu 28.11.2016
www.terveurheilija.fi/yleiseturheiluvammat/paavammat

Thomas, G.; Virgilio, D.; Hunter, A.; Wilson, L.; Stewart, W.; Goodall, S.; Howatson, G.; Donaldson, D.; Ietswaart, M. 2016. Evidence for Acute Electrophysiological and Cognitive Changes Following Routine Soccer Heading. *EBioMedicine*,; DOI: 10.1016/j.ebiom.2016.10.029

Turun Yliopisto. BAAC-projekti. Biological Assessment of Acute Concussions
<https://www.utu.fi/en/units/med/units/anatomy/research/Pages/laitala-leinonen.aspx>

Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta 2012–2014. Viitattu 02.08.2017
<http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakoarviointi-ihmistieteiss%C3%A4/eettiset-periaatteet>

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy -Juvenes Print.

UPMC 2014. VOMS: What it is and why we use it. Viitattu 22.5.2017
<http://rethinkconcussions.upmc.com/2014/10/voms-what-it-is-why-we-use-it/>

Virginia, F. 2009. Reading Problems: When To Worry. Viitattu 28.11.2016

Zachary D.W. Dezman, MD, Eric H. Ledet, PhD, and Hamish A. Kerr, MD, MSc, FAAP. Neck Strength Imbalance Correlates With Increased Head Acceleration in Soccer Heading. Viitattu 14.6.2017.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3899908/pdf/10.1177_1941738113480935.pdf