



Fysioterapian keinot jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä

Kirjallisuuskatsaus

Mari Rajaniemi

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2021

Terveys- ja hyvinvointialat

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

Rajaniemi, Mari

Fysioterapian keinot jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä. Kirjallisuuskatsaus

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2021, 56 sivua.

Terveys- ja hyvinvointialat. Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä

Tiivistelmä

Jääkiekko on nopeatempoinen joukkuelaji, johon kuuluu olennaisesti myös kontaktit muiden pelaajien kanssa. Pelaajien ollessa vahvoja, suurikokoisia ja nopeita, riski aivovammoihin johtaviin pelitilanteisiin on lisääntynyt ja jääkiekko onkin yksi eniten aivovammoja aiheuttavista joukkuelajeista. Aivovammojen kasvanut määrä ohjasi opinnäytetyön aiheen rajausta, sillä jokaisella pelaajalla tulisi olla keinoja näiden vammojen ennaltaehkäisemiseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda esiin fysioterapian mahdollisuuksia jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä, jotta voidaan välttää vakavia aivovammoja ja vähentää päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta. Tavoitteena oli kerätä integroivan kirjallisuuskatsauksen muodossa tietoa jääkiekossa syntyvien aivovammojen ennaltaehkäisyn mahdollisuuksista fysioterapian keinoin, jota voidaan hyödyntää jääkiekkoilijoiden harjoittelua suunniteltaessa ja toteutettaessa. Opinnäytetyö toteutettiin integroivan kirjallisuuskatsauksen menetelmiä käyttäen. Aineisto kerättiin ProQuest- sekä PubMed-tietokannoista. Sisäänottoprosessissa käytiin läpi noin 700 aineistoa, joista valikoitui 5 aineistoa mukaanotto- ja poissulkukriteerien avulla. Aineistojen sisältö analysoitiin teorialähtöisellä sisällönanalyysillä.

Tuloksien mukaan kaulan alueen lihaksien vahvistamisella sekä visuaalisella harjoittelulla voitiin mahdollisesti vaikuttaa aivovammariskiä ja päähän kohdistuneiden iskujen vakavuuteen. Vahvempien kaulan alueen lihaksien ja lisääntyneen pään alueen stabiliteetin nähtiin merkittävästi muun muassa vähentävän pään liikkeen kiihtyvyyttä iskun aikana ja näin pienentävän aivovammariskiä. Visuaalisen harjoittelun avulla pelaajat kykenivät harjoittamaan esimerkiksi hahmottamiskykyä ja ennakoitua, joiden avulla pystyttiin jopa kokonaan välttämään kohti tulevat objektit tai kontaktit toisten pelaajien kanssa.

Avainsanat (asiasanat)

Ennaltaehkäisy, Aivovammat, Jääkiekko

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)



Rajaniemi, Mari

Physiotherapeutic tools for the prevention of brain injuries in ice hockey players. Literature review

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, December 2021, 56 pages.

Health and Welfare, Degree Programme in Physiotherapy, Bachelor's thesis.

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Ice hockey is fast paced team sport, which also essentially involves contact with other players. With players being strong, large sized and fast, the risk of game situations leading to brain injuries has increased and hockey therefore is one of the team sports that causes the most brain injuries. The increasing number of brain injuries guided the scope of the thesis, as every player should have ways to prevent these kinds of injuries.

The purpose of the thesis was to highlight the potential of physiotherapy in the prevention of brain injuries in hockey players to avoid serious brain injuries and reduce the severity of head impacts. The aim was to collect information in the form of an integrative literature review on the possibilities of preventing brain injuries in hockey through physiotherapy, which can be used in planning and implementing training for hockey players. The thesis was implemented using integrative literature review methods. The data were collected from ProQuest and PubMed databases. In the inclusion process, approximately 700 data were reviewed, from which 5 data were selected using inclusion and exclusion criteria. The content of the materials was analysed using a theory-based content analysis.

The results show that strengthening the muscles in the neck area and visual training can potentially influence the risk of brain injury and head impacts. Stronger neck muscles and increased head area stability were seen to significantly reduce, among other things, the acceleration of the head movements during impact and thus reduce the risk of brain injury. Through visual training, players were able to practice skills such as perception and anticipation, which even allowed them to avoid attacks coming towards them altogether.

Keywords/tags (subjects)

Prevention, Brain injuries, Ice hockey

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Jääkiekko lajina	4
3	Aivovammat	6
3.1	Aivovammojen luokittelu	8
3.2	Aivovammat jääkiekossa	11
4	Päähän kohdistuneiden iskujen vaimentaminen fysioterapian keinoin	14
4.1	Kaulan aluetta tukevien rakenteiden rooli iskujen vaimentamisessa	15
4.2	Visuaalisen harjoittelun merkitys päähän kohdistuneiden iskujen vaimentajana	18
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	19
6	Toteutus	20
6.1	Aineiston keruu	21
6.2	Aineiston arviointi ja esittely.....	23
6.3	Aineiston analyysi.....	30
7	Tulokset	30
7.1	Kaulan alueen lihasten vahvistaminen aivovammojen ennaltaehkäisyssä	31
7.2	Visuaalisen harjoittelun merkitys aivovammojen ennaltaehkäisyssä	32
8	Johtopäätökset	33
9	Pohdinta	35
9.1	Tulosten arviointi ja hyödynnettävyys	39
9.2	Eettisyys ja luotettavuus	40
Lähteet		43
Liitteet		48
	Liite 1. Aineiston arviointi JBI-arviointikriteeristön avulla	48
	Liite 2. Aineiston analyysi	50

Kuviot

Kuvio 1. Kontakti- sekä liikevamman vaikutus aivoissa	9
Kuvio 2. Kahden pelaajan ja laidan välinen kontakti.	12
Kuvio 3. Avojäällä tapahtuva kontakti toisen pelaajan kanssa	13
Kuvio 4. Nuolen osoittamasta suunnasta tuleva liike-energia, joka aiheuttaa pään retkahduksen ensin taakse- ja sitten eteenpäin.	14

Kuvio 5. Kaulan alueen lihakset vasemmasta sivusta (vas.) ja takaa kuvattuna (kesk.) sekä syvät kaulan alueen lihakset takaa kuvattuna (oik.)	17
Kuvio 6. Dynavision D2 -valotaulu	19

Taulukot

Taulukko 1. Aivovammojen luokittelu vaikeusasteittain Käypähoitosuositusten mukaan	10
Taulukko 2. Kaulan alueen lihakset toiminnan mukaan	16
Taulukko 3. Tiedonhaun eteneminen	22
Taulukko 4. Valitun aineiston esittely	25
Taulukko 5. Sisällönanalyysi esimerkki.	30

1 Johdanto

Joukkuelajeista eniten aivovammoja aiheuttavia ovat jääkiekko ja jalkapallo. Aivovammoista onkin puhuttu jääkiekkopiireissä hiljaisena epidemiana. Pelaajien kehittyessä vahvemmiksi, suuremmiksi ja nopeammiksi riski aivovammoihin johtaviin pelitilanteisiin lisääntyy. Jääkiekossa aivovammojen syntyminen on usein tahattomien onnettomuuksien seurausta pelitilanteissa, joten jokaisella pelaajalla tulisi olla eväät näiden vammojen ennaltaehkäisemiseksi. (Neal 2017.)

Seitsemän vuotta kestäneessä tutkimuksessa seurattiin miesjääkiekkoilijoiden vammoja maailmanmestaruuskisoissa sekä olympialaisissa. Tutkimuksen perusteella päähän ja kasvoihin kohdistuneiden vammojen määrä oli merkittävästi muihin kehon osiin kohdistuvia vammoja suurempi. Kaikista vammoista pään ja kasvojen alueelle kohdistui 39,8 %. Aivovammojen määrä vammoista oli 9,9 %, mikä on suhteellisen pieni, mutta kuitenkin kliinisesti merkittävä lukumäärä ottaen huomioon vammojen vakavuuden. (Aubry, Kannus, Parkkari & Tuominen 2014.)

Jääkiekkoilijoiden harjoitusohjelmiin kuuluu nykypäivänä paljon jään ulkopuolella tapahtuvaa fyysikkaharjoittelua, jossa lajissa tarvittavien ominaisuuksien kehittämisen lisäksi pyritään ennaltaehkäisemään vammoja. Urheiluvammoja voidaan pyrkiä ehkäisemään esimerkiksi liikehallinnan harjoitteilla sekä lihaskuntoa ja tasapainoa kehittävällä harjoittelulla. (Leppänen 2017.) Myös aivovammoja ja päähän kohdistuneita iskuja voidaan eri tavoin pyrkiä ennaltaehkäisemään, esimerkiksi suojavarusteiden, sääntömuutosten ja harjoittelun avulla (Biasca, Wirht & Tegner, 2002).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda esiin fysioterapian mahdollisuuksia jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä, jotta voidaan välttää vakavia aivovammoja ja vähentää päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä integroivan kirjallisuuskatsauksen muodossa tietoa jääkiekossa syntyvien aivovammojen ennaltaehkäisyn mahdollisuuksista fysioterapian keinoin. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää jääkiekkoilijoiden harjoittelua suunniteltaessa ja toteutettaessa, jotta loukkaantumisia voitaisiin välttää.

Aivovammojen prosentuaalinen osuus oli merkittävässä osassa kaikista urheiluvammoista, jonka vuoksi näiden vammojen ennaltaehkäiseminen on tärkeää. Aivovammojen aiheuttamat loukkaantumiset ajavat pelaajia pitkiin poissaoloihin, jollei jopa koko peliuran lopettamiseen. Jääkiekko ja siihen liittyvät aivovammat valikoituivat opinnäytetyön aiheeksi, sillä aiheena ne ovat tekijälle henkilökohtaisesti tärkeitä. Aivovammoja on tutkittu ennaltaehkäisevästä näkökulmasta vähän, joka osaltaan ohjasi opinnäytetyön rajausta ja näkökulmaa. Fysioterapian kehittämisen näkökulmasta aihe on merkityksellinen, sillä yhä useammalla jääkiekkjoukkueella on oma fysioterapeutti, jonka tehtävänä on suunnitella pelaajille sopivia harjoitteita ja auttaa pelaajia esimerkiksi loukkaantumistilanteissa ja niiden ennaltaehkäisemisessä. Opinnäytetyön tuloksia hyödyntämällä joukkueiden fysioterapeutit voivat kehittää omaa asiantuntijuuttaan aivovammojen ennaltaehkäisystä ja suunnitella yksilöllisiä harjoitteita, joiden avulla voidaan mahdollisesti vähentää pelaajien aivovammariskiä ja päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta.

2 Jääkiekko lajina

Jääkiekko on haastava taitolaji, joka nimensä mukaisesti pelataan jäällä. Tarkoituksena on liikuttaa kiekko vastustajan maaliin sekä estää vastustajan maalin tekeminen. Pelaajilla on jalassaan luistimet, joten paino jakautuu jäällä vain kahdelle kapealle terälle haastaen pelaajan tasapainoa (Rouvali 2014). Jääkiekko on joukkuepeli, jossa kuitenkin yksilösuorituksilla ja yksilöiden ominaisuuksilla on merkitystä (Cox, Miles, Rhodes & Verde 1995). Kyseisen lajin viralliset kansainväliset säännöt määrittelevät kentän koon, pelaajan ja pelitapahtumien arvioinnin (Jääkiekkoliiton virallinen sääntökirja 2018–2022). Peli-aika jääkiekossa on 60 minuuttia, joka jaetaan kolmeen 20 minuuttia kestävään erään. Kerrallaan kentällä on normaalissa tilanteessa 5 kenttäpelaajaa ja maalivahti kummastakin joukkueesta. Ammattilaistason kenttävaihdot kestävät noin 15 sekunnista 60 sekuntiin ja peliaikaa yhdelle kenttäpelaajalle kertyy noin 16 minuutista jopa 35 peliminuuttiin. (Laaksonen 2011.)

Pelaajilta edellytetään lajin moninaisuuden vuoksi useita niin fyysisiä kuin psyykkisiäkin ominaisuuksia. (Huovinen 2009.) Jääkiekkoilija tarvitsee muun muassa lihasvoimaa, tasapainoa, oman kehon hahmottamista, nopeutta, reaktio- ja päätöksentekokykyä, kestävyyttä, motorisia taitoja sekä

nopeasti vaihtuvien tilanteiden havainnointikykyä (Haché 2002, 17). Fyysisten ominaisuuksien lisäksi jääkiekon pelaajilta edellytetään paineen alla suoriutumista ja psyykkistä vahvuutta (Cox ym. 1995).

Pelaajilta vaaditaan maksimaalista suoriutumiskykyä, mutta myös kestävyyttä. Pelin aikana pelaajat joutuvat toistuvasti kiihdyttämään maksimaalisiin luisteluspurteihin ja palautumisajat vaihtojen välillä miesten ammattitasolla jäävät usein noin 90 sekunnin pituisiksi. (Rouvali 2014.) Lyhyiksi jäävät palautumisajat haastavat urheilijoiden kestävyyttä ja hapenottokykyä. (Huovinen 2009.) Nopeat vaihdot mahdollistavat kuitenkin pelaamisen mahdollisimman suurella intensiteetillä koko pelin ajan (Rouvali 2014). Junioreiden jääkiekossa pelin kesto on sarjajärjestelmästä ja otteluvuorosta riippuen 25–50 minuuttia yhden kentällisen vaihdon kestäessä 90 sekuntia. Koko kentällinen vaihdetaan junioreissa kerrallaan ja pelikello pysäytetään vaihdon ajaksi sallien hieman pidemmän palautumisajan miesten jääkiekkoon verrattaessa. (Juniorisäännöt ja -ohjeistukset n.d.)

Nopeat luisteluspurtit edellyttävät pelaajilta maksimaalisen suoriutumiskyvyn lisäksi nopeusominaisuuksia ja voimaa. Normaalitilanteessa pelattaessa tasakentällisin pelin vauhti ja luonne ovat intensiivisiä. Pelkästään yhden vaihdon aikana pelaaja joutuu suoriutumaan nopeista suunnanvaihdoksista, kiihdyttämisistä sekä jarruttamisista. Nämä nopeat tilanteet vaativat pelaajilta myös räjähtävyyttä ja kykyä reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin. (Cox ym. 1995.) Yksi tärkeimmistä jääkiekkoilijan fyysisistä ominaisuuksista hyvän yleisen lihaskunnan lisäksi on nopeusvoima, sillä se antaa etumatkaa esimerkiksi kiekonriistotilanteissa (Huovinen 2009). Toki pelaajan rooli sekä pelipaikka vaikuttavat suuresti vaadittaviin suorituksiin. (Cox ym. 1995.)

Näiden useiden ominaisuuksien kehittyminen vaatii ajoittain toistojen lisäksi myös muita tekijöitä. Muun muassa geneettisellä perimällä, urheilijan fysiikalla ja biomekaniikalla, harjoittelun teholla ja laadulla, valmennuksella sekä ympäristötekijöillä on osoitettu olevan merkitystä menestyneen urheilijan taustalla (Cox ym. 1995). Harjoittelussa tulisi ottaa huomioon kokonaisuus, sillä vain tietyn lajitaidon harjoittaminen ei palvele kokonaissuorituksen parantamisen tavoitteita (Laaksonen 2011). On kuitenkin huomioitava, että jääkiekon tyypillisesti lyhyt harjoittelu-aika taitojen edistämiseksi ei riitä jokaisen taidon kehittämiseen. Jääkiekossa pelikausi kestää suurimman osan vuodesta,

jolloin ominaisuuksien kehittämiseksi optimaalinen aika pelikauden ulkopuolella on lyhyt. Valmennuksen ja pelaajan on keskusteltava tarkasti, mihin harjoittelun painopisteet kannattaa harjoittelukaudella suunnata. (Huovinen 2009.)

Kiekon liikuttamisen ja maalien tekemisen lisäksi jääkiekkoon lajina kuuluu ammattitasolla olennaisesti myös pelaajien väliset taklaukset, sillä jääkiekko määritellään myös kontaktilajiksi. Tarkka ja hyvä taklaus on jääkiekossa keino pakottaa vastustajan pelaaja luopumaan kiekosta. (Rouvali 2014.) Taklauksiin liittyy kuitenkin useita sääntöjä, joiden rikkomisesta saa sanktioita (jäähyn tai pelikieltoa). (Haché 2002, 154–186.) Taklaus on Jääkiekkoliiton virallisen sääntökirjan (2018–2022) mukaan sääntöjen vastainen, kun ”pelaaja taklaa vartalolla, kyynärpäällä, ryntäämällä tai kampaamalla vastustajaa aiheuttaen vastustajan voimakkaan sinkoutumisen laitaa vasten” (Sääntö 119). Lisäksi sääntökirjan mukaan jääkiekossa ei ole puhdasta taklausta päähän, vaan kaikki pään tai niskan alueelle kohdistuvat taklaukset ovat sääntöjen vastaisia (Sääntö 124). Naisten jääkiekossa kaikki taklaukset ovat sääntöjen vastaisia, mutta pelaajat saavat kiilata vastustajan luistelllessaan samaan suuntaan tai kohtuudella työntää vastustajaa. Kiilaamisen ollessa sallittua, säilyy naisten jääkiekossa sama fyysisyys ja pelaajien väliset kontaktit kuin miestenkin jääkiekossa. (Mitä on tytökiekko ja naisten jääkiekko n.d; Sääntö 169.) Juniorijääkiekossa taklauksiin liittyvissä säännöissä on eroavaisuuksia aikuisten sarjaan verrattuna turvallisemmän pelaamisen saavuttamiseksi. Junioreissa 12-vuotiaat ja nuoremmat saavat taklata tilanteissa, joissa pelaajat luistelevat samansuuntaisesti ja taklauksen vastaanottava pelaaja on kiinni laidassa. Taklaus tulee tapahtua liikkeen suuntaisella liikeradalla. Vauhtia sisältävät laitataklaukset ja liikeradasta poikkeavasta suunnasta, edestä tai sivusta suuntautuvat taklaukset ovat kiellettyjä. Yli 13-vuotiaiden junioreiden taklauksissa Suomessa on käytetty vuodesta 2020 eteenpäin asteittaisen taklaamisen sallimista, jolloin pelaajan on aina ensin yritettävä pelata mailalla kiekkoa ennen taklauksen suorittamista. (Asteittainen taklaamisen salliminen 2020.)

3 Aivovammat

Aivovammoilla tarkoitetaan suoran tai epäsuoran ulkoisen iskun tai voiman aiheuttamaa häiriötä tai vauriota aivotoiminnassa tai aivojen rakenteissa (Aivovammat 2020). Erityisesti urheilussa, ulkoisten iskujen aiheuttamista päähän kohdistuneista lievistä vammoista käytetään kansainvälisesti

tunnettua termiä ”concussion”. Tälle termille ei ole täydellistä suomenkielistä vastinetta. (Luoto, Hokkanen, Vartiainen, Hänninen, Tuominen, Parkkari & Öhman 2014.) Usein lievistä päähän kohdistuneista iskuista puhutaan käsitteellä aivotärähdys, mihin myös termi ”concussion” usein liitetään. Aivotärähdys on kuitenkin puhekielinen ilmaus aivovammoille ja nykyisin harvemmin käytössä. (Saarelma 2021.)

Yleisin aivovammojen syntymisen syy on kaatuminen ja siitä seurannut kontakti päähän (Koskinen, Niskakangas, Palomäki & Öhman 2015). Aivovammojen syntymisen yhteydessä päähän kohdistuu usein kiihtyvä liike yleensä iskun johdosta. Kiihtyvyyttä esiintyy lineaari- (suorassa) sekä rotaatio-suunnassa (kiertyvässä) (Meany & Smith 2011). Tällainen kiihtyvä liike saattaa aiheuttaa hermojen venymistä sekä aivojen puristumista, joka jo itsessään voi aiheuttaa vaurioita (Saarelma 2021).

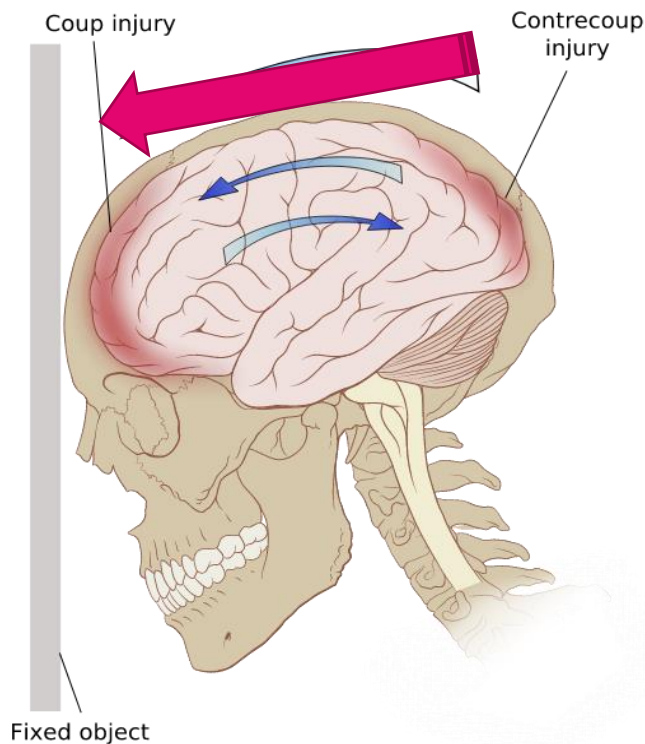
Aivovamma voidaan todeta aivojen kuvantamistutkimuksella esimerkiksi tietokonetomografialla tai magneettikuvilla. Suurin osa aivovammatapauksista on vaikeusasteeltaan lieviä, jopa 98 % kaikista tapauksista. Aivovammoja esiintyy useammin miehillä ja yli puolet vammautuneista on ollut vammautumishetkellä päihtyneenä. Aivovammat ovat yleisimpiä alle 25-vuotiailla. (Aivovammat 2020.)

Pelkästään päähän kohdistunut isku ei automaationa tarkoita aivovamman syntymistä, vaan aivovamman määritelmään kuuluu lisäksi jokin/jotkut seuraavista oireista: tajunnantason lasku tai tajunnan menetys, ennen tapaturmaa tai tapaturman jälkeiseen aikaan liittyvä muistinmenetys, jokin psyykkisen toimintakyvyn muutos (esimerkiksi sekavuus tai uneliaisuus) tai jokin neurologinen löydös tai oire. (Koskinen ym. 2015.) Oireet ja niiden kesto sekä vakavuus vaihtelevat yksilöllisesti, jonka vuoksi erityisesti lievempien aivovammojen diagnosoiminen on ammattilaisillekin haaste. Oireita voidaan arvioida esimerkiksi vitaalitoimintojen, ulkoisten vamman merkkien tai neurologisen statuksen avulla. Loukkaantuneen puhetta, orientaatiota tai vireystilaa voidaan arvioida neurologisen statuksen tutkimiseksi. (Aivovammat 2020). Lyhytkestoiset oireet jaetaan tyyppisesti neljään eri kategoriaan: fyysisiin oireisiin (esim. päänsärky tai väsymys), kognitiivisiin oireisiin (esim. keskittymisvaikeudet tai kommunikoinnin tai puhemotoriikan häiriöt), emotionaalisiin oireisiin (esim. tunteiden säätelyn vaikeudet) sekä uniongelmiin. (Albicini & McKinlay 2014, luku 3.) Li-

säksi aivovamman saaneilla saattaa esiintyä muun muassa valo- tai ääniherkkyyttä, hajuaistin heikentymistä, ”sumuisuuden” tunnetta, juuri saatujen tietojen tai tapahtumien unohtelua tai hui- mausta. Mikäli kyseessä on keskivaikeaksi tai vaikeaksi aivovammaksi luokiteltu vamma, saattaa ilmetä myös esimerkiksi tasapainovaikeuksia, posttraumaattista epilepsiaa, spastisuutta, hienomo- toriikan häiriöitä, koordinaatiohäiriöitä, halvausoireita tai tunne-elämän ja käyttäytymisen muu- toksia. (Aivovammat 2020; Roush 2021.)

3.1 Aivovammojen luokittelu

Yksi yleisimpiä aivovammojen luokittelutapoja on akuuttien vammojen jako kontakti- ja liikevam- moihin. Puhutaan siis suorista ja epäsuorista vammoista. Kontaktivamma voi syntyä esimerkiksi kaatuessa. Tällainen kontakti voi johtaa kallon painautumiseen sisäänpäin ja näin ollen kallon tila- vuuden muutokseen. Kallonsisäisen tilavuuden muutoksen seurauksena on mahdollista syntyä pai- kallinen aivokudoksen vaurio kallon kontaktikohdan lähetyvillä (”coup”) tai vastakkaisella puolella kalloa vastasysäysvauriona (”contrecoup”). (Koskinen ym. 2015.) Kuviossa 1 on esitelty kuinka kon- takti- ja liikevammat voivat syntyä. Coup ja contrecoup vammat pystytään usein todentamaan tie- tokonetomografialla, jolloin aivoissa on nähtävissä ruhje tai verenvuotoa (Payne, W., De Jesus, Payne, A. 2021). Mekaaninen vaurio voi taas syntyä, mikäli kontaktin energia ohjautuu pienelle alueelle aiheuttaen kallon murtuman. Tässä tilanteessa osa kallon luusta voi painautua aivokudok- seen aiheuttaen vaurion. (Koskinen ym. 2015.)



Kuvio 1. Kontakti- sekä liikevamman vaikutus aivoissa. Punainen nuoli kuvaa pään liikkeen suuntaa ja siniset nuolet aivojen liikettä pään sisällä. (Lynch 2008, muokattu).

Liikevammat syntyvät aivoihin kohdistuvan kiihtyvyyden, hidastuvuuden ja kierteisten voimien seurauksena. Liikevammoihin liittyy puristavia tai venyttäviä voimia, jotka kohdistuvat aivokudokseen ja voivat aiheuttaa vammoja, vaikka kallo olisikin täysin ehjä. (Saarelma 2021.) Tällaisia voivat olla esimerkiksi diffuusi aksonivaurio, jossa aivoalueet liikkuvat toisiinsa nähden ja aiheuttavat aksonien (hermojen viejähaarake) venymisiä ja vaurioita tai kortikaaliset kontuusiot (ruhje), joissa aivopoimujen iskeytyessä kalloa vasten, syntyy aivoihin vaurio. (Koskinen ym. 2015.)

Aivovammat voidaan jakaa myös vaikeusasteittain. Vaikeusasteet on esitelty taulukossa 1. (Aivovammat 2020.) GCS-pistemäärä (Glasgow Coma Scale) tarkoittaa kansainvälisesti käytettyä pisteytystä, jolla arvioidaan tajunnantaso. Arviointimenetelmässä arvioidaan puhe- ja liikevastetta sekä silmien avaamista. Potilaan reaktioista riippuen pisteytetään jokainen osuus ja yhteispistemäärä on 3–15 pistettä, 15 pisteen kuvatessa optimaalisinta tajunnantaso. (Tajunnantason arviointi 2019.)

Taulukko 1. Aivovammojen luokittelu vaikeusasteittain Käypähoitosuositusten mukaan (Aivovammat 2020).

Aivovamman vaikeusaste	Kriteerit vaikeusasteelle
Lievä	<p>GCS-pistemäärä 13–15 JA myös jokin seuraavista:</p> <p>kyseessä enintään 30 min kestänyt tajuttomuus, muistiaukko enintään 24 h tai tietokonetomografia- tai magneettikuvissa vähäinen löydös</p>
Keskivaikea	<p>Löydös aivojen magneetti- tai tietokonetomografiakuvissa JA myös jokin seuraavista:</p> <p>GCS-pistemäärä 9–12, yli 30min, mutta alle 24 h kestävä tajuttomuus tai 1–7 vuorokautta kestänyt muistiaukko.</p>
Vaikea	<p>Löydös aivojen magneetti- tai tietokonetomografiakuvissa JA myös jokin seuraavista:</p> <p>GCS-pistemäärä enintään 8, yli 24 h kestänyt tajuttomuus tai yli 7 vuorokautta kestänyt muistiaukko</p>

3.2 Aivovammat jääkiekossa

Vaikka taklaukset ja kontaktitilanteet ovat merkittävä osa jääkiekkoa pelinä, piilee niiden takana aina riski loukkaantumisille. (Haché 2002, 174–175). Kontaktitilanteissa pelaaja saattaa loukata minkä tahansa ruumiinsa osan, mutta tässä opinnäytetyössä näkökulma suunnataan päähän kohdistuviin iskuihin ja niistä syntyviin aivovammoihin.

Jääkiekkoilijoiden aivovammoissa on lähes aina osallisena kontakti toisen pelaajan kanssa ja merkittävin osuus aivovammoista syntyy pelitilanteissa varsinaisella peliajalla. Alkulämmittelyissä tai jatkoajalla syntyneiden aivovammojen määrä on huomattavasti pienempi. Merkittävä osuus aivovamman syntymiseen johtaneista tapauksista on ollut miesten pääsarjatasolla sääntöjen vastaisia taklaustilanteita. Myös pelaajan pelipaikalla on merkitystä aivovammojen riskiin, sillä maalivahdeilla riski on huomattavasti pienempi kontaktien ollessa vähäisiä. Keskushyökkääjän paikkaa päätasolla pelaavilla mieshenkilöillä riski taas on muita suurempi. (Hänninen 2017.) Lisäksi jääkiekkolaidan laadulla (joustokaukalo vs. perinteinen kaukalo) on merkittävä rooli aivovammojen syntymisessä, mikäli kyseessä on laitakontakti (Aubry ym. 2014). Kuviossa 2 on nähtävillä esimerkki kahden pelaajan ja laidan välisestä kontaktista, jolloin toinen pelaajista joutuu puristuksiin vastustajan ja laidan väliin ja taklattavan pää iskeytyy laitaa vasten. Joustokaukalo nimensä mukaisesti joustaa taklauksen yhteydessä, jolloin taklauksesta aiheutunut törmäysvoima ja liike-energia vaimenevat kaukalon antaessa iskun aikana myöten ja isku ei kohdistu pelaajaan yhtä suurella voimalla (Haché 2002, 174–175).



Kuvio 2. Kahden pelaajan ja laidan välinen kontakti. Taklauksen vastaanottava pelaaja joutuu puristuksiin laidan ja taklaajan väliin ja usein myös pää iskeytyy laitaa vasten nuolen osoittamaan suuntaan. (Lowe 2006, muokattu).

Sääntöjen vastainen, eli päähän kohdistunut taklaus on yksi yleisimmistä syistä aivovammojen syntymiselle jääkiekossa (Hänninen 2017; Aubrey ym. 2014). Aubreyn ja muiden (2014) tutkimuksesta käy ilmi, että päähän kohdistunut taklaus oli osana 51,9 %:ssa aivovammatapauksista. NHL:ssä (National Hockey League) asetettiin sääntömuutoksia kaudella 2010–2011. Uusissa sääntömuutoksissa kiellettiin päähän kohdistuneet taklaukset. Näiden muutoksien tavoitteena oli vähentää päähän kohdistuvien iskujen vuoksi syntyviä aivovammoja. Sääntömuutoksista huolimatta aivovammojen määrä jääkiekkoilijoilla on ollut tasaisessa nousussa vuodesta 2009. (Neal 2017.)

Aivovamman aiheuttaneisiin loukkaantumisiin Aubryn ja muiden (2014) mukaan yli joka toisessa tapauksessa (55,8 %) liittyi laitakontakti. Hännisen (2017) mukaan puolestaan laitakontakti liittyi

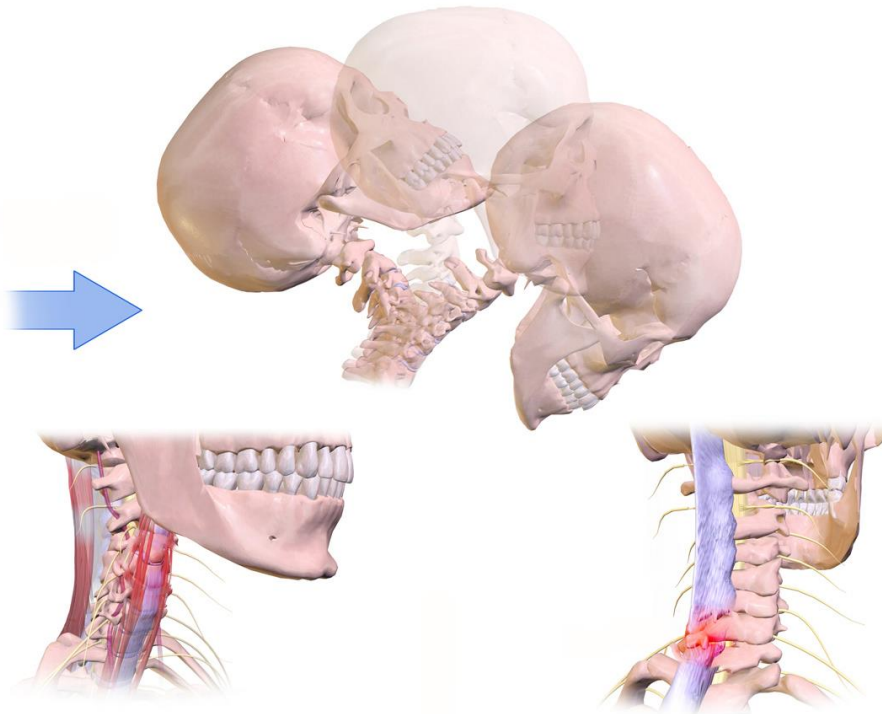
jääkiekkoilijoiden saamiin aivovammoihin 44 %:ssa tapauksissa. Törmäysvoima ja kiihtyvyys ovat kuitenkin usein kahden pelaajan välillä suurimmillaan avojäällä tapahtuvassa kontaktissa. Pelaajat tulevat useimmiten vastakkaisista suunnista ja näin ollen heidän liike-energiansa kohtaavat aiheuttaen suuren törmäysvoiman. Kuviossa 3 on esimerkki avojäällä tapahtuvasta taklauksesta, jossa kahden pelaajan liike-energiat kohtaavat ja törmäysvoima on suuri. On myös arvioitu suuremman törmäysvoiman aiheuttavan kovempaa painetta olkapäihin ja kylkiluihin, kun taas suurempi kiihtyvyys taklauksen aikana aiheuttaa suurempaa painetta sisäelimiin ja aivoihin. (Haché 2002, 166–167.)



Kuvio 3. Avojäällä tapahtuva kontakti toisen pelaajan kanssa. Oranssin nuolen suunta kuvaa taklatun pelaajan ja punainen nuoli taklaavan pelaajan liikkeen suuntaa. (Clyde 2011, muokattu)

Yksi aivovammojen jäsennyksen keinoista oli luokittelu kontakti- ja liikevammoihin. Jääkiekossa kontaktivammoja voi ilmetä esimerkiksi laitataklaustilanteessa pelaajan pään osuessa laitaan, jolloin päähän kohdistuu selkeä isku. Liikevammoja voi taas ilmetä esimerkiksi avojäällä tapahtuvassa taklauksessa, jolloin vastakkaisesta suunnasta tuleva liike-energia aiheuttaa pään retkahduksen. (Haché 2002, 166–168.) Kuviossa 4 esitellään tilanne, jossa nuoli osoittaa liike-energian suuntaa, joka aiheuttaa pään liikkeen ensin taakse ja sen jälkeen pään retkahduksen eteenpäin. Tämän kal-

tainen niskan retkahdus saattaa aiheuttaa niskan retkahdusvamman, joka tunnetaan myös piiskaniskuvammana tai englanninkielisellä nimellä whiplash. Niskan retkahdusvamma syntyy, kun niskan alueelle suuntautuu kiihtyvyyshidastuvuusmekanismilla energiaa. (Saarelma, 2020.)



Kuvio 4. Nuolen osoittamasta suunnasta tuleva liike-energia, joka aiheuttaa pään retkahduksen ensin taakse- ja sitten eteenpäin. Alareunassa olevat kuviot esittävät retkahduksesta aiheutuvia vammoja kaulan ja niskan alueella. (Blaus 2017.)

4 Pään kohdistuneiden iskujen vaimentaminen fysioterapian keinoin

Jääkiekossa ja muissa kontaktilajeissa on vuosia kehitelty erilaisia harjoittelun keinoja ja suojava-
rusteita pään kohdistuneiden iskujen vähentämiseen ja vaimentamiseen. Tällaisia harjoittelun
keinoja ovat esimerkiksi kaulan alueen lihasvoiman harjoittaminen sekä visuaalinen harjoittelu.
Myös pelin sääntöjä erityisesti taklauksiin liittyen on ajan myötä tiukennettu. Yritettäessä vähen-
tää yhtä riskiä, voi riski muunlaisiin loukkaantumisiin kasvaa. (Biasca, Wirth & Tegner 2002.)

Erilaisilla varusteilla on jo jonkin aikaa pyritty ehkäisemään vammojen syntymistä jääkiekossa. Lajin alkuaikoina pakollisena varusteena oli lähinnä lämmittävät toppaukset, jotka lajin luonteen muuttuessa kehittyivät ajan saatossa enemmän loukkaantumisia ehkäiseviksi suojuiksi. Kenttäpelaajilla ensimmäiset päänsuojukset nähtiin vasta 1950-luvulla. Onnettomuuksien lisääntyminen muutti suojarusteiden tarpeen ja asenteeet niitä kohtaan. Ensimmäiset nykyajan kypäriä muistuttavat suojukset luotiin Ruotsissa 1960-luvulla. (Biasca ym. 2002.) Kypärän käyttö tuli Amerikassa pakolliseksi ensin nuorille amatööritasolla pelaaville pelaajille vuonna 1965 (Biasca ym. 2002.), kun taas aikuisten pääsarjatasolla (NHL:ssä) kypärä tuli pakolliseksi pelaajille vasta vuonna 1979 (Pashby, Carson, Ordogh, Johnston, Tator & Mueller 2001). Nykyään kypärille ja kasvojen suojuksille on tarkkaan määritellyt standardit (Biasca ym. 2002). Suojarusteiden lisäksi erilaiset harjoittelumetodit ovat tärkeitä päähän kohdistuneiden iskujen vähentämiseksi ja vaimentamiseksi (DiFabio & Buckley 2021).

4.1 Kaulan aluetta tukevien rakenteiden rooli iskujen vaimentamisessa

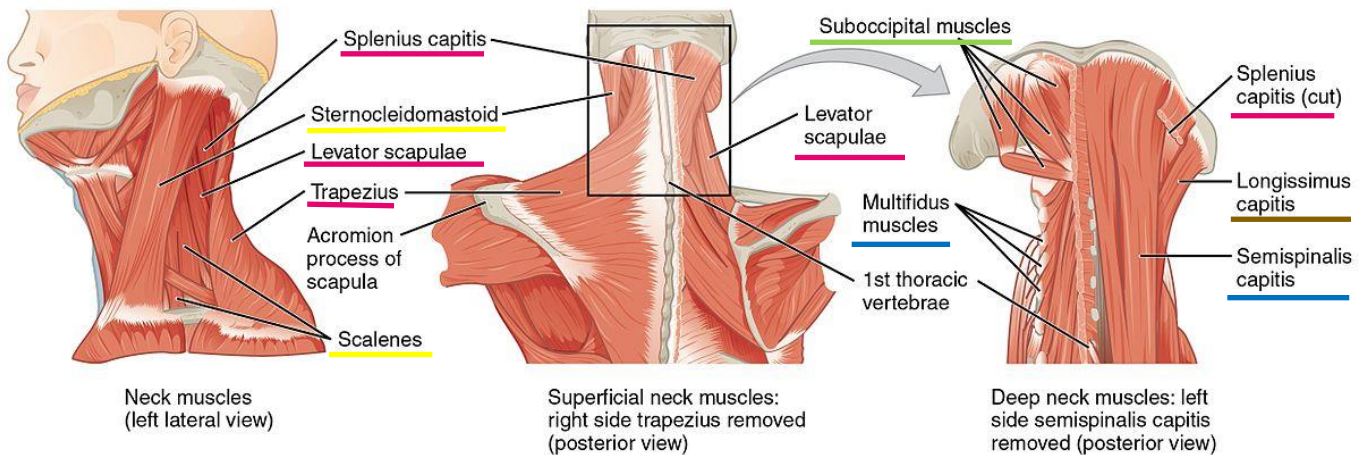
Kaulasta puhuttaessa tarkoitetaan rakenteita, jotka yhdistävät pään vartaloon. Kaulan tehtävänä on tukea kalloa ja mahdollistaa sen laaja liike eri suuntiin. (Jung & Bhutta 2021.) Kaulan alue on erityisen herkkä loukkaantumisille, sillä se on rakenteellisesti kevyt ja liikeradoiltaan laaja rakenne painavan pään ja stabiilin ylävartalon välissä (Magee 2014, 148). Kaula koostuu useista erilaisista rakenteista, esimerkiksi kaularangan luista, lihaksista, ligamenteista ja hermoista. (Jung & Bhutta 2021.) Tämän opinnäytetyön aiheen mukaan työssä tarkastellaan lähinnä kaulan alueen lihaksia ja niiden toimintaa.

Kaulan alueen lihaksien päätehtävä on mahdollistaa kaulan ja pään liike. Kaulassa tapahtuu liikettä neljään eri suuntaan: fleksio (eteentaivutus), ekstensio (taaksetaivutus), rotaatio (kiertoliike) sekä lateraalifleksio (sivutaivutus). Kaulan alueella sijaitsevat lihakset jaetaan usein karkeasti kolmeen eri luokkaan lihasten sijainnin mukaan. Nämä luokat ovat anterioriset (edessä sijaitsevat), lateraaliset (sivussa sijaitsevat) sekä posterioriset (takana sijaitsevat) lihakset. (Jung & Bhutta 2021.) Tässä työssä oleellisempaa on kuitenkin ymmärtää kaulan alueen lihaksien toiminta. Toiminnan mukaan kaulan alueen lihakset voidaan jakaa kahteen luokkaan, yleisiin liikkuttajalihaksiin sekä paikallisiin stabiloijalihaksiin. (Muscle performance in neck pain, n.d.) Taulukossa 2 on kaulan alueen lihakset

jaettu näihin kahteen luokkaan. Taulukon jaot on alleviivattu eri värein, jotta kuviossa 5 esiteltyt kaulan alueen lihakset erottuvat selkeämmin. Kuviossa 5 tulee esiin kaulan alueen lihaksien kerrokset.

Taulukko 2. Kaulan alueen lihakset toiminnan mukaan (Muscle performance in neck pain n.d).

Yleiset liikuttajalihakset	Paikalliset stabiloijalihakset
<p>- <u>Pinnalliset koukistajalihakset</u></p> <p>m. Sternocleidomastoid</p> <p>m. Scalene anterior</p> <p>- <u>Pinnalliset ojentajalihakset</u></p> <p>m. Levator scapulae</p> <p>m. Trapezius yläosa</p> <p>m. Splenius capitis</p> <p>m. Splenius cervicis</p>	<p>- <u>Syvät koukistajalihakset</u></p> <p>m. Longus colli</p> <p>m. Longus capitus</p> <p>m. Rectus capitis anterior</p> <p>m. Rectus capitis posterior</p> <p>- <u>Syvät ojentajalihakset</u></p> <p>m. Semispinalis cervicis</p> <p>m. Semispinalis capitis</p> <p>m. Multifidus</p> <p>- <u>Syvät kallonpohjanlihakset</u></p> <p>m. Rectus capitus posterior major</p> <p>m. Rectus capitus posterior minor</p> <p>m. Obliquus capitus superior</p> <p>m. Obliquus capitus inferior</p>



Kuvio 5. Kaulan alueen lihakset vasemmasta sivusta (vas.) ja takaa kuvattuna (kesk.) sekä syvät kaulan alueen lihakset takaa kuvattuna (oik.). Värialleiviivauksilla korostettu taulukossa 2 esiteltyä luokittelua. (OpenStax 2016, muokattu).

Liikuttajalihasten tärkein tehtävä on nimensä mukaisesti tuottaa liikettä eri suuntiin. Paikallisten stabiloijalihasten tehtävänä taas on kontrolloida ja vakauttaa liikettä kaulan alueella. (Muscle performance in neck pain, n.d.) Kaulan alueen lihasjärjestelmän mahdollisimman tehokkaan toiminnan takaamiseksi, tulee paikallisten stabiloijalihaksien sekä yleisten liikuttajalihaksien toimia yhteistyössä. Stabiloijalihaksien tulisi liikkeen aikana esimerkiksi pyrkiä estämään ei-toivottu liike tukemalla päätä ja kaulan aluetta. (Comeford & Mottram 2012, 219.)

Kaulan paikallisilla stabiloijilla on merkitystä esimerkiksi jääkiekon taklaustilanteissa, jolloin kontaktista toisen pelaajan kanssa syntyvä voima aiheuttaa niskan retkahtamisen (kts. kuvio 4). Taklauksen suunta määrittelee sen, millä kaulan alueen lihaksilla iskun aiheuttamaa liikettä pyritään estämään ja hidastamaan. Esimerkiksi kaulan ollessa taipuneena eteenpäin, syvistä lihaksista erityisesti m. longus capitis ja m. longus colli joutuvat tekemään töitä asennon ylläpitämiseksi ja liikkeen jarruttamiseksi (Deep Neck Flexor Stabilisation Protocol n.d). Vahvat kaulan alueen stabiloijalihakset voivat vähentää iskun aiheuttaman liike-energian voimaa ja näin mahdollisesti lievittää päähän kohdistuneen iskun vakavuutta. (Johnston, McCory, Mohtadi & Meeuwisse 2001.)

Lihaksien tuottaman liikesuunnan lisäksi on tärkeää ymmärtää lihasaktivaation tyyppi. Kaulan alueella syvät stabiloijalihakset tuottavat lähinnä isometristä lihastyötä vakauttaessaan kaulan ja

pään asentoa. (Muscle performance in neck pain, n.d.) Isometristä lihastyötä tapahtuu, kun lihaksen pituus ei työn aikana muutu. Isometrisellä maksimivoimalla tarkoitetaan suurinta mahdollista voimaa, jonka kyseiset lihakset pystyvät tuottamaan isometrisellä lihastyöllä. (Dunley 2019.)

4.2 Visuaalisen harjoittelun merkitys päähän kohdistuneiden iskujen vaimentajana

Urheilulajeissa, joissa tarkasti ajoitettujen liikkeiden ja suoritusten toteuttaminen on olennaisessa osassa, vaaditaan urheilijoilta erilaisten fyysisten ja psyykkisten ominaisuuksien lisäksi hyvää visuaalista suorittamista. Visuaalista suorittamista voidaan myös kehittää ja harjoitella. (Panchuk & Vickers 2013, luku 1.) Visuaalista harjoittelua käytetään esimerkiksi aivovammojen kuntoutuksessa, pelitilanteiden kehittämässä tai loukkaantumisten ennaltaehkäisemisessä. Visuaalisessa harjoittelussa tarkoituksena on harjoittaa esimerkiksi silmä-käsi-koordinaatiota, syvyyden hahmottamista tai ympäröinnin havainnointia. Kehittyneellä ympäristön havainnoinnilla voidaan ennakoita tulevia tilanteita ja näin vaikuttaa esimerkiksi päähän kohdistuvien iskujen vakavuuteen. Visuaalisessa harjoittelussa käytetään hyväksi erilaisia liikesarjoja sekä harjoittelun apuvälineitä. Tällaisia apuvälineitä on esimerkiksi valotaulu, erilaiset lasit sekä Brock's String. (Clark, Colosimo, Ellis, Mangine, Bixenmann, Hasselfeld, Graman, Elgandy, Myer & Divine 2015.) Kuviossa 5 on esimerkkinä Dynavision valotaulu, jonka avulla on tarkoituksena harjoitella ja testata silmä-käsi-koordinaatiota. Valotaulussa on useita pieniä valoja ja urheilijan tulee koskettaa palavaa valoa mahdollisimman nopeasti. (Honda, Ho Chang & Kim 2018.)



Kuvio 6. Dynavision D2 -valotaulu (Alvarez 2017).

Päähän kohdistuneita iskuja pyritään välttämään myös hyvällä reagoinnilla. Erityisesti jääkiekossa ennakointi ja nopea reagoitokyky on hyödyksi iskujen väistämiseksi nopeatempoisessa pelissä. Urheilijoilla, joilla on kyky reagoida nopeasti tuleviin iskuihin tai esineisiin, on enemmän aikaa valmistautua tuleviin tapahtumiin ja näin jopa kokonaan välttää kohti tuleva taklaus tai kiekko. (Honda ym. 2018.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda esiin fysioterapian mahdollisuuksia jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä, jotta voidaan välttää vakavia aivovammoja ja vähentää päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä integroivan kirjallisuuskatsauksen muodossa tietoa jääkiekossa syntyvien aivovammojen ennaltaehkäisyn mahdollisuuksista fysioterapian keinoin, joita voidaan hyödyntää jääkiekkoilijoiden harjoittelua suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Opinnäytetyön tulosta voidaan hyödyntää jääkiekon pelaajien harjoittelun suunnittelemisessa ja toteutuksessa aivovammojen ehkäisemiseksi osana muuta lajille tyypillistä harjoittelua. Työn tuloksia voivat hyödyntää harjoitteluohjelmista vastaavat valmentajat, fysiikkavalmentajat, fysioterapeutit tai pelaajat itse.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten kaulan alueen lihaksien vahvistamisella voidaan vaikuttaa aivovammojen ennaltaehkäisyyn jääkiekossa?
2. Miten visuaalisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa aivovammojen ennaltaehkäisyyn jääkiekossa?

6 Toteutus

Opinnäytetyössä käytettiin integroivaa kirjallisuuskatsaustyyppiä. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa pyritään kuvaamaan tutkittava aihe mahdollisimman monipuolisesti eri näkökulmista, joka oli työn tarkoitukseen nähden oleellista. Tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa jo aikaisemmin tutkusta aiheesta. (Kajander-Unkuri & Sulosaari 2016, 107–114.) Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa haettua aineistoa ei valikoida yhtä tarkasti kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa, joka näin ollen mahdollistaa aineiston suuremman otannan (Salminen 2011). Lisäksi integroiva kirjallisuuskatsaustyyppi mahdollistaa erilaisten tutkimusasetelmien käyttämisen, jolloin tuloksesta saadaan laajempi (Niela-Vilen & Hamari 2016, 23–33).

Opinnäytetyöprosessi toteutettiin viidessä eri vaiheessa. Ensimmäisenä määriteltiin opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus, jonka jälkeen määriteltiin tiedonhaun sopivimmat keinot. Tämän jälkeen toteutettiin tiedonhaku ja aineiston valinta. Kolmannessa vaiheessa saatu aineisto arvioitiin, jonka jälkeen neljännessä vaiheessa aineisto analysoitiin. Viimeisessä vaiheessa tulokset raportoitiin. (Niela-Vilen & Hamari 2016, 23–33.)

6.1 Aineiston keruu

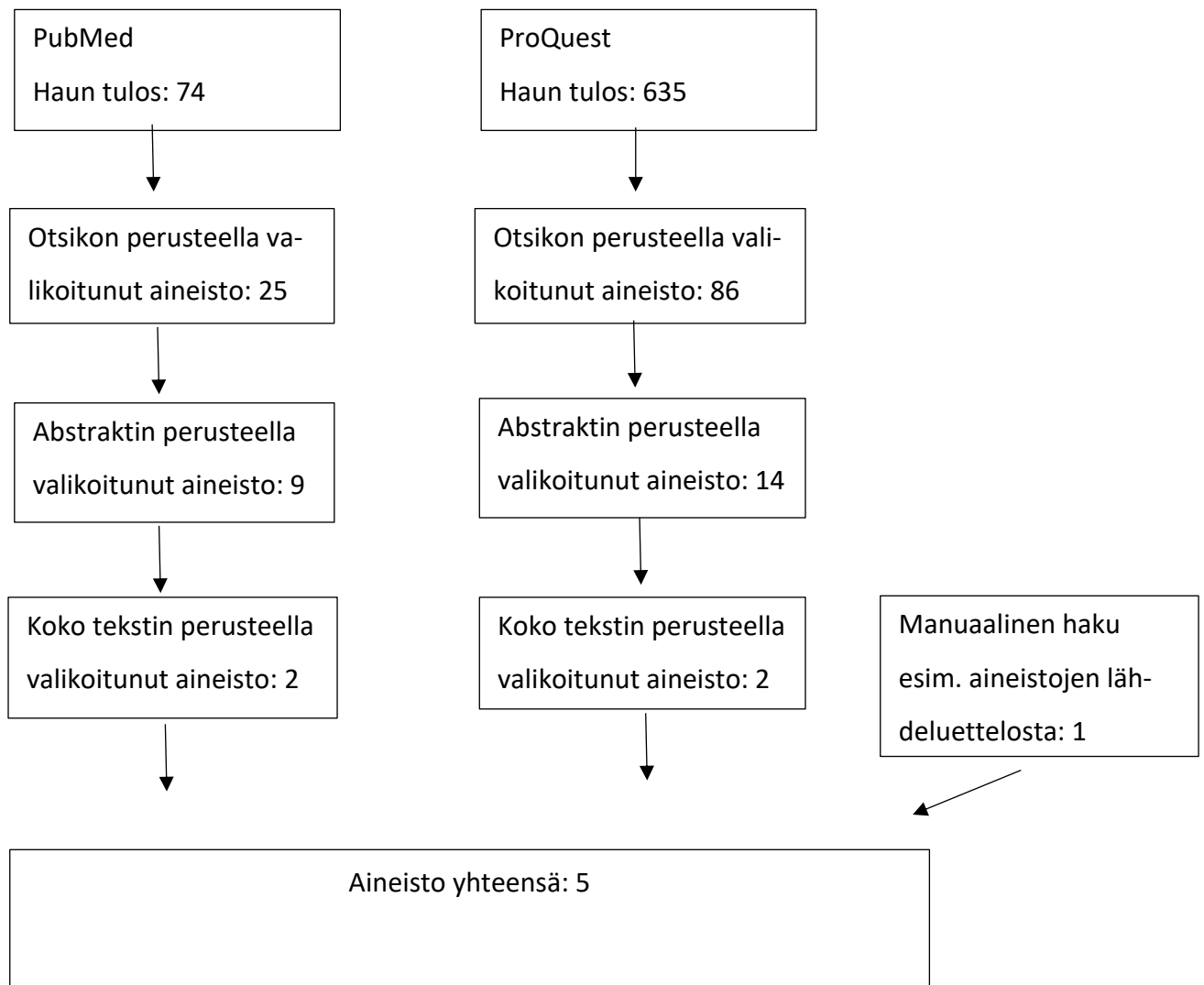
Ennen varsinaista aineiston keruuta, suoritettiin useita testihakuja. Testihauissa käytiin läpi kuusi erilaista sosiaali- ja terveystieteen tietoa ja tutkimuksia sisältävää tietokantaa (PubMed, ProQuest Central, Cochrane Library, Cinahl Plus with full text sekä PEDro). Näistä tietokannoista pois lukeutuivat ne tietokannat, joista ei saatu tuloksia tehdyillä koehauilla. Lopullinen aineiston keruu tapahtui PubMed:ista sekä ProQuest Central:ista. PubMed on ilmainen tietokanta, josta löytyy yli 32 miljoonaa kansainvälistä aineistoa liittyen lääke- ja hoitotieteisiin. PubMed muodostuu kolmesta lähteestä: MEDLINE, PubMed Central (PMC) sekä Bookshelf. PubMed:in ylläpitäjänä toimii National Library of Medicine (NLM). (PubMed Overview n.d.) ProQuest Central on monitieteinen tietokanta, joka sisältää aineistoa liittyen esimerkiksi erilaisiin terveys- ja hyvinvointialoihin. ProQuest sisältää useita miljoonia aineistoja eri aihealueisiin liittyen. (Who We Are 2021). Tietokantoihin siirryttiin Jyväskylän Ammattikorkeakoulun käyttöliittymän avulla, joka mahdollisti laajemman aineiston saatavuuden.

Hakutermit muodostuivat koehakujen perusteella. Termien muodostamiseksi hyödynnettiin aiheeseen liittyvää kirjallisuutta sekä artikkeleita, joista poimittiin sopivaa termistöä. Lisäksi hakutermin muodostamisessa käytettiin hyväksi eri asiasanahakemistoja. Koska koehakujen perusteella käytettävä aineisto oli pääasiassa englanniksi, hakulausekkeet käännettiin englannin kielelle. Hakulausekkeeksi muodostui:

” ice hockey” AND concussion OR” brain injury” AND prevention

Varsinaiset aineiston haut suoritettiin PubMed:issa 28.3.2021 ja ProQuest:issa 16.5.2021. Haun eteneminen on esitelty taulukossa 3. Molemmissa valituista tietokannoista pystyttiin käyttämään samoja hakusanoja, mutta hakulauseketta käytettiin vain PubMed:issa. ProQuest:in hakujärjestelmässä syötettiin ainoastaan hakusanat ja valittiin Boolean operaattori valmiiksi annetuista vaihtoehdoista. Valmiiksi annetuista vaihtoehdoista valittiin kuitenkin samat kuin suunnitellussa hakulausekkeessa oli.

Taulukko 3. Tiedonhaun eteneminen



Mukaanotto- ja poissulkukriteerien avulla valittiin hakutuloksista opinnäytetyöhön sopiva aineisto. Kriteerit on esitelty taulukossa 4. Nämä kriteerit ohjasivat valintaa ensin otsikkotasolla, sitten abstraktitasolla ja viimeisessä kokotekstin tarkasteluvaiheessa. (Valkeapää 2016, 56–57.)

Taulukko 4. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

<i>Mukaanottokriteerit</i>	<i>Poissulkukriteerit</i>
-Julkaistu aikaisintaan vuonna 2014	-Julkaistu ennen vuotta 2014
-Käsittelee urheilijoita	-Käsittelee muita kuin urheilijoita
-Käsittelee aihetta aikuisten tai nuorten näkökulmasta	-Käsittelee aihetta pienten lasten tai vanhus-ten näkökulmasta
-Kirjoitettu englanniksi tai suomeksi	-Muu kuin englannin- tai suomenkielinen
-Aineisto täsmää hakusanoihin	-Aineisto ei täsmää hakusanoihin
- Vastaa tutkimuskysymyksiin	- Kirja, uutinen tai kommentti
	- Ei vastaa tutkimuskysymyksiin

6.2 Aineiston arviointi ja esittely

Kirjallisuuskatsauksissa tärkeää on aineistojen laadun arviointi kriittisesti. Opinnäytetyössä käytettyjen aineistojen laatua arvioitiin Hoitotyön tutkimussäätiön suomentaman JBI-arviointikriteeristön avulla. JBI (Joanna Briggs Instituten) on tutkimus- ja kehittämisorganisaatio, joka on erikoistunut näyttöön perustuvaan terveydenhuollon kehittämiseen sekä resurssien (esimerkiksi koulutuksien ja materiaalien) tuottamiseen terveydenhuoltoalan ammattilaisille. JBI on kehittänyt laadun arvioinnin avuksi JBI-arviointikriteeristön, jonka avulla aineistoa on helppo arvioida. (JBI CC n.d.)

Aineistot jaoteltiin JBI-arviointikriteeristön mukaisesti eri tyyppeihin. Työssä käytetyt aineistot ja-
kautuivat kvasikokeellisiin tutkimuksiin, asiantuntijoiden näkemyksiin, järjestelmällisiin katsauksiin
ja kohorttitutkimuksiin (JBI n.d.) Käytetyt kvasikokeellisiin tutkimuksiin luokitellut aineistot saivat
6–7/9 pistettä, asiantuntijoiden näkemyksiin luokitellut aineistot 5/6 pistettä, järjestelmällisiin kat-
sauksiin luokitellut aineistot 9/11 pistettä ja kohorttitutkimuksiin luokitellut aineistot 8/11 pis-
tettä. Tarkempi kuvaus aineiston arvioinnista ja aineistojen heikkouksista löytyy liitteestä 1.

Taulukossa 4 on esitelty valittujen aineistojen tärkeimmät tiedot ja ne on järjestetty teemoittain
tutkimuskysymyksiä perusteella. Tärkeimpiin tietoihin kuului kirjoittajien ja aineiston nimen li-
säksi julkaisuvuosi ja -maa, aineiston tyyppi ja tavoite, mahdollinen otanta, päätulokset ja luotetta-
vuus. Laadun arviointi on taulukossa kuvattu JBI-arviointikriteeristön pisteillä.

Taulukko 4. Valitun aineiston esittely

Kirjoittajat	Julkaisu- vuosi ja - maa	Aineiston nimi	Aineiston tyyppi	Aineiston tavoite	Otanta	Päätulokset	Luotettavuus ja laa- dun arviointi
Clark, J.F., Graman, P., Ellis, J.K., Mangine, R.E., Rauch, J.T., Bixenmann, B., Hasselfeld, K.A., Divine, J.G., Colosimo, A. & Myer, G.	2015, USA	An exploratory study of the potential effects of vision training on concussion incidence in football	Kokeellinen tutkimus	Tarkoituksena selvittää visuaalisen harjoittelun merkitystä aivovammatapauksien esiintyvyydessä.	n=102–113 (osallistuvien pelaajien määrä vaihteli kausittain)	Kausina, jolloin visuaalista suorituskkyä harjoitettiin ennen kauden alkua, aivovamma tapauksia oli keskimäärin 1,4 per 100 pelaajaa, kun taas verrokkikausina aivovamma tapauksia oli keskimäärin 9,2 per 100 peliä. Lisäksi vaikutusta oli pelaajien	Tutkimuksessa ei ole käytetty kontrolliryhmää, joka heikentää tutkimuksen laatua. Lisäksi visuaalisten harjoitteiden harjoittelu-aika jäi lyhyeksi, jolloin täydellistä kuvaa visuaalisen harjoittelun merkityksestä ei

						pelaamatta jääneiden otteluiden määrään.	voida saada. 7/9 pistettä.
Kung, S.M., Suksreepai-san, T.K., Blake, G.P., Palmer, B.R. & Page, R.A.	2020, USA	The Effects of Anticipation and Visual and Sensory Performance on Concussion Risk in Sport	Tieteellinen artikkeli	Artikkelin tarkoituksena on tutkia ennakkoinnin, visuaalisen ja sensorisen suorittamisen sekä pään liikkeen kiihtyvyyden suhteita sekä arvioida visuaalisten harjoitusohjelmien hyötyä aivovammojen ennaltaehkäisyssä urheilijoilla.	-	Visuaalisesta ja oculomotorisesta suoriutumisesta sekä ennakkoinnista voidaan nähdä olevan vähentävä vaikutus päähän kohdistuneiden iskujen määrään ja vakaavuuteen lajeissa, joissa käytetään kypärää.	Artikkelissa ei ole kuvattu, kuinka siinä käytettävä materiaali on hankittu. Kyseessä on toissijainen lähde, joka vähentää merkittävästi luotettavuutta. Käytetyn aineiston luotettavuutta ei ole myöskään artikkelissa tuotu esiin. 5/6 pistettä.

<p>Collins, C.L., Fletcher, E.N., Fields, S.K., Kluchurosky, L., Rohrkemper, M., Comstock, R.D. & Cantu, R.C.</p>	<p>2014, USA</p>	<p>Neck Strength: A Protective Factor Reducing Risk for Concus- sion in High School Sports</p>	<p>Kaksiosai- nen tutki- mus sisäl- tään kontrol- loidun mit- tauksen ja pilottitutki- muksen</p>	<p>Tarkoituksena kehit- tää edullinen mittaus- menetelmä kaulan alueen voiman mit- taamiseksi, selvittää kädessä pidettävän jännitysmittarin (hand-held tension scale) luotettavuus sekä arvioida valmen- tajien järjestämien mittauksien merki- tystä aivovammojen syntymisen ennusta- misessa</p>	<p>n= 16 (kontrol- loitu mit- taus) ja n= 6 662 (pi- lottitutki- mus)</p>	<p>Tutkimuksen mukaan kaulan alueen lihasten voima ja sen mittaa- minen on merkittävä ennustava tekijä aivo- vammojen syntymi- sessä. Kaulan alueen vahvistaminen nähtiin yhtenä mahdollisena primaarisena keinona aivovammojen ennal- taehkäisyssä. Tyttöillä oli suurempi todennä- köisyys saada aivo- vamma kuin pojilla koripallossa ja jalka- pallossa.</p>	<p>Tutkimuksessa käsi- tellään vain kolmen eri urheilulajin nuo- ria edustajia, joten tuloksen hyödynnet- tävyudessa muissa lajeissa ja ikäryh- missä tulee ottaa tämä huomioon. Valmentajien teke- mät mittaukset ur- heilijoilla eivät ol- leet tarkoin valvottuja, joten mittausvirheet tulee ottaa huomioon tu- lostien tulkinnessa. Tutkimuksen luotet- tavuutta lisää suuri</p>
--	----------------------	--	---	---	---	--	---

							pilottitutkimuksen kohdejoukko. Pilot-titutkimuksen osuus 6/9 pistettä.
Gilchrist, I., Storr, M., Chapman, E. & Pelland, L.	2015, Kanada	Neck Muscle Strength Training in the Risk Management of Concussion in Contact Sports: Critical Appraisal of Application to Practice	Kartoittava kirjallisuuskatsaus	Katsauksen tarkoituksena oli identifioida ja arvioida kaulan alueen lihaksien harjoittamisen vaikutusta aivovammojen syntymiseen, verrata eri harjoitusmenetelmien tehokkuutta sekä arvioida lisääntyneen voiman vaiku-	Viisi tietokantaa, 22 aineistoa	Kaulan alueen lihaksien suuremman isometrisen voiman katsotaan ennaltaehkäisevän aivovammoja lukioikäisillä urheilijoilla, mutta isometrisellä maksimivoimalla ei ole merkittävää roolia.	Katsauksessa on käytetty muutamaa eri laadunarviointikriteeristöä, joka lisää aineiston luotettavuutta. Aineisto on näin ollen tarkkaan valittua. Aineistoa on myös useampia, jolloin tulokset ovat laajemmat ja tarkemmat. 9/11 pistettä.

				tuksia pään iskun jälkeiseen kinematiikkaan			
Cabell, G.H., Teel, E.F., Wasserman, E.B. & Mihalik, J.P.	2017, USA	The Association Between Cervical Neck Strength and Head Impact Biomechanics in Male and Female Adolescent Hockey Players	Prospektiivinen tutkimus.	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kaulan alueen lihaksien voiman ja päähän kohdistuvan iskun biomekaniikan välinen yhteys nuorilla jääkiekkoilijoilla.	Miesjääkiekkoilijat n=47, naisjääkiekkoilijat n=38.	Pelaajilla, joilla alkutestauksien mukaan oli heikot kaulan alueen koukistaja- ja rotaatiolihakset sekä kohtalaiset kaulan alueen ojentajalihakset, suurempi todennäköisyys vakavaan päähän kohdistuneeseen iskuun, kuin pelaajilla, joilla kaulan alueen lihakset olivat vahvat.	Tutkimuksen menetelmät ja eri vaiheet on kuvattu hyvin niukasti, joka vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen heikentävästi. 8/11 pistettä.

6.3 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat laadullisia, joten analyysitavaksi valikoitui siihen soveltuva teorialähtöinen sisällönanalyysi. Sisällönanalyysillä voidaan analysoida aineistoa objektiivisesti sekä systemaattisesti. Sisällönanalyysillä pyritään siihen, että kuvaus tuloksesta on mahdollisimman tiivis ja yleisessä muodossa (Sarajärvi & Tuomi 2018, 182–186).

Sisällönanalyysi muodostettiin teorialähtöisesti Sarajärven ja Tuomen (2018, 182–186) mukaisesti. Ennen analyysiä on teoriaosuuden pohjalta määritelty yläluokat (visuaalinen harjoittelu ja kaulan alueen lihasvoima), joiden sisälle aineistosta kerättiin sisältöä. Sisältö kerättiin erilliseen taulukkoon, joka sisälsi ylä- ja alaluokan, alkuperäisilmauksen sekä pelkistetyn ilmauksen. Taulukon tarkoituksena on tuoda aineistoon selkeyttä ja näin helpottaa johtopäätösten tekemistä (Sarajärvi & Tuomi 2018, 184–189). Taulukossa 5 on esitelty esimerkki kyseistä taulukosta. Koko taulukko on nähtävissä liitteessä 2.

Taulukko 5. Sisällönanalyysi esimerkki.

Yläluokka	Alkuperäisilmaisu	Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka
Visuaalinen harjoittelu	”By accurately anticipating impacts, athletes can prepare for impact or attempt to avoid the collision altogether”	Ennakoinnin avulla voidaan pyrkiä välttämään törmäyksiä	Ennakoinnin merkitys päähän kohdistuneisiin iskuihin

7 Tulokset

Pääteemat tuloksien esittelyyn muodostuivat tutkimuskysymyksien perusteella. Pääteemoja ovat kaulan alueen lihasten vahvistaminen ja visuaalinen harjoittelu. Tässä luvussa tulokset on esitelty pääteemojen mukaisesti.

7.1 Kaulan alueen lihasten vahvistaminen aivovammojen ennaltaehkäisyssä

Aivovammojen saaneilla urheilijoilla todettiin olevan heikompi kaulan alueen lihasvoima kuin urheilijoilla, jotka eivät aivovammaa olleet saaneet (Collins ym. 2014). Erityisesti urheilijoilla, joilla oli heikot kaulan alueen koukistaja- ja rotaatiolihakset sekä korkeintaan kohtalaiset kaulan alueen ojentajalihakset, todettiin olevan suurentunut riski saada aivovamma (Cabell ym. 2017). Naisurheilijoilla aivovammariskin todettiin olevan merkittävästi suurentunut miesurheilijoihin verrattuna kaulan alueen lihaksien heikkouksien vuoksi (Collins ym. 2014). Näiden tuloksien perusteella voitiinkin todeta, että kaulan alueen lihaksien testaamisella voitiin arvioida aivovammariskin suuruutta (Gilhcris ym. 2015; Collins ym. 2014).

Kaulan alueen isometrisen voiman todettiin olevan merkittävä tekijä lukioikäisten urheilijoiden aivovammojen ennustamisessa. Toisaalta kuitenkin isometrisellä maksimivoimalla ei todettu olevan merkitystä päähän kohdistuneen iskun aiheuttamaan kinematiikkaan ja sitä kautta aivovammariskiin. (Gilhcris ym. 2015.) Kaulan alueen jäykkyys ja kaulan alueen lihaksien supistumiseen kuluva aika ovat muokattavia tekijöitä, jotka takaavat dynaamisen stabiliteetin pään ja kaulan alueelle. Lisääntyneellä pään ja kaulan alueen stabiliteetilla löydettiin yhteys aivovammariskin pienentämiseksi. (Kung ym. 2020.)

Vahvempien kaulan alueen lihaksien todettiin vähentävän pään liikkeen kiihtyvyyttä, nopeuden muutoksia sekä paikaltaan siirtymää iskun aikana. Jo pieni muutos pään liikkeen nopeuden vähenemisessä todettiin merkittäväksi tekijäksi aivovammojen riskin vähentämisessä. (Collins ym. 2014.) Kuitenkin kaulan alueen lihasvoimalla ei löydetty olevan merkitystä pään rotaatiosuunnan kiihtyvyyteen iskun aikana, mutta heikot kaulan alueen lihakset lisäsivät mahdollisuutta vakavampaan pään lineaariseen kiihtyvyyteen. Lisääntynyt lineaarinen kiihtyvyys vaikutti päähän kohdistuneen iskun vakavuuteen ja näin ollen aivovammojen syntymiseen. (Cabell ym. 2017.)

7.2 Visuaalisen harjoittelun merkitys aivovammojen ennaltaehkäisyssä

Pelaajilla, joiden harjoitusohjelmaan kuului visuaalista harjoittelua, oli merkittävästi vähemmän aivovammoja kuin pelaajilla, joiden ohjelmiin visuaalinen harjoittelu ei kuulunut. Visuaalisen harjoittelun avulla pelaajat pystyivät mahdollisesti hyödyntämään paremmin näön kautta saamaansa informaatiota, jotta he voivat reagoida nopeammin muuttuvaan ympäristöön ja näin välttivät loukkaantumisiin johtavia törmäyksiä (Clark ym. 2015). Muuttuvan ympäristön nopeamman havainnoinnin lisäksi visuaalisen harjoittelun avulla mahdollisesti voitiin vaikuttaa pelaajien kykyyn reagoida vastustajiin ja kohti tuleviin objekteihin (Kung ym. 2020). Nuorilla jääkiekkoilijoilla ennakoinnin yhdistettiin vähentävän pään rotaatiosuunnan kiihtyvyyttä kohtalaisen vakavan iskun aikana (Kung ym. 2020), mutta amerikkalaisen jalkapallon pelaajilla yhteys ei ollut yhtä selkeä (Clark ym. 2014).

Ennakoinnilla ja visuaalisella suorittamisella oli mahdollisesti vaikutusta päähän kohdistuneen iskun vakavuuteen ja yleisyyteen. Oikeanlaisella ennakoinnilla tuleviin iskuihin, urheilijat voivat mahdollisesti kokonaan välttää kohti tulevan iskun. (Kung ym. 2020.) Ennakointiin kuului aineistojen mukaan myös hyvä näkö ja sensomotoriset taidot. Näiden harjoittelu todettiin olevan tarpeellista iskujen välttämiseksi. Visuaalista harjoittelua voitiinkin käyttää työkaluna harjoittamaan silmien ja katseen käyttöä pelitilanteissa sekä parantamaan visuaalista ja sensomotorista suorittamista. (Clark ym. 2015.) Riski iskun aiheuttamaan loukkaantumiseen kasvoi, mikäli urheilija ei kyennyt ennakoimaan tulevaan iskuun esimerkiksi asentoon vaihtamalla (Kung ym. 2020).

Laaja ennen kautta tapahtuva visuaalinen harjoittelu voitiin yhdistää aivovammatapauksien vähentämiseen amerikkalaisen jalkapallon pelaajilla, kun verrattiin aivovammatapauksien määrää edellisten kausien tapausmäärään, jolloin visuaalinen harjoittelu ei kuulunut harjoitusohjelmiin. Tutkimuksista ei selvinnyt, mikä tai mitkä visuaalisen harjoittelun keinot olivat tehokkaimpia aivovammariskin vähentämiseksi (Clark ym. 2015).

Kehittämällä visuaalista tietoisuutta, reaktioaikaa sekä hahmottamiskykyä, urheilijat voivat olla paremmin valmistautuneita väistämään iskuja ja törmäyksiä. Nämä tekijät mahdollisesti auttavat kuitenkin vain kokeneempia urheilijoita. Vähemmän kokeneille pelaajille suositeltiin erityisesti visuaalisten vihjeiden tunnistamisen harjoittelua. (Kung ym. 2020.)

Näkökyky on dominoiva aistijärjestelmä ja sillä on merkittävä rooli iskujen välttämässä. Näköä tarvitaan erityisesti tulevan esteen tai vaaran havaitsemiseksi. Perifeerisen näön käyttö mahdollistaa useiden visuaalisten vihjeiden prosessoimisen samanaikaisesti ilman, että asentoa täytyy vaihtaa. Vähemmän kokeneemmilla pelaajilla oli suurempi riski jättää asioita huomaamatta, joka suuremmalla todennäköisyydellä johti iskuihin ja kontakteihin. (Kung ym. 2020.)

Parempi sensomotorinen suoriutuminen (esimerkiksi silmän liikkeiden nopeus, visuaalinen motorinen kontrolli sekä syvyyssnäkö) yhdistettiin aivovammojen vakavuuden vähentämiseen. Heikompi sensomotorinen suoriutuminen saattoi ennakoida vakavampaa iskua päähän. Pääta ja niskaa suojaavien asentojen oppiminen saattoi hyödyttää pelaajia nopeissa tilanteissa, joissa he joutuivat vastaanottamaan iskuja esimerkiksi toisilta pelaajilta. Tällaisten ”suojaavien asentojen” harjoittelu täydentäisi visuaalista ja sensomotorista harjoittelua, jolloin urheilijat voisivat parantaa heidän kykyään tunnistaa visuaalisia vihjeitä. Tällaiset visuaaliset vihjeet voivat esimerkiksi edesauttaa törmäyksen ennakkoinnissa tai jopa iskun väistämässä. (Kung ym. 2020.)

8 Johtopäätökset

Sekä kaulan alueen lihaksien vahvistamisella että visuaalisella harjoittelulla voidaan mahdollisesti vaikuttaa aivovammojen syntymiseen ennaltaehkäisevästi. Aineistojen mukaan kaulan alueen lihaksien vahvistamista sekä visuaalista harjoittelua voidaan suositella osaksi jääkiekkoilijoiden ja muiden urheilijoiden ympärivuotista harjoittelua.

Isometrisellä maksimivoimalla ei ollut merkitystä aivovammariskiä, mutta isometrisen voiman mittauksella pystyttiin ennustamaan aivovammojen syntymistä (Gilhcris ym. 2015). Näin voidaankin arvioida, ettei kaulan alueen isometrisen voiman maksimivoimaharjoittelulla saavuteta aivo-

vammojen ennaltaehkäisyn kannalta merkittäviä tuloksia, mutta kuitenkin kokonaisvaltaista kaulan alueen isometrisen voiman lihasvoimaharjoittelua kannattaa harjoittaa, mikäli halutaan vähentää riskiä aivovammojen saamiseksi. Cabellin ja muiden (2017) tutkimuksen mukaan kannattaa erityisesti harjoittaa kaulan alueen ojentajalihaksia, mutta myös muita liikesuuntia on suositeltava yhtä lailla harjoittaa.

Visuaalisen harjoittelun kuulumisen pelaajien harjoitusohjelmiin yhdistettiin merkittävänä tekijänä aivovammariskin pienentämiseen. Visuaalisella harjoittelulla pelaajat harjoittivat reagointikykyään, ennakoivia sekä visuaalisen informaation vastaanottamista. Edellä mainittujen taitojen avulla pelaajat kykenivät reagoimaan muuttuvaan ympäristöön nopeammin ja sitä kautta jopa kokonaan välttämään loukkaantumisiin johtaneet törmäykset. (Clark ym 2015; Kung ym. 2020.) Kung ja muut (2020) mainitsivat katsauksessaan muutaman erilaisen visuaalisen harjoittelun metodin ja työkalun. Näitä olivat muun muassa Dynavision valotaulu, erilaiset silmille asetettavat lasit (esimerkiksi strobo- ja pinhole-lasit), etäisyysharjoittelu sekä stereonäön harjoittelu. Kungin ja muiden (2020) mukaan näitä harjoitustapoja ja -välineitä voidaan käyttää ennen kilpailukauden alkua sekä kauden aikana. Metodeja ja harjoitusvälineitä ei kuitenkaan arvioitu tai vertailtu, joten tietyn harjoitusmetodin tai -välineen käyttöä ei voida erityisemmin suositella. Lisäksi edellä mainittuja keinoja oli käytetty vain baseballin sekä amerikkalaisen jalkapallon pelaajilla, joten niiden hyödynnettävyydestä jääkiekossa ei ole tieteellisesti todistettua varmuutta.

Kungin ja muiden (2020) mukaan visuaalista harjoittelua suunniteltaessa on tärkeää, että harjoitukset pitävät sisällään riittävän haastavia kognitiivisen prosessoinnin harjoitteita yhdessä lajille sopivan motorisen harjoittelun kanssa ja että harjoitteista saisi riittävästi myös visuaalista palautetta. Riippuen pelaajan pelipaikasta ja -tilanteista, on olemassa useita erilaisia keinoja harjoittaa ennakoivia, esimerkiksi liikemallien tunnistamisen opettelua, sensoristen vihjeiden priorisointia ja katseen ja perifeerisen näön harjoittamista (Kung ym. 2020). Ei ole olemassa yhtä ainoaa keinoa, joka sopisi jokaiselle pelaajalle pelipaikasta ja yksilöstä riippumatta. Tämän vuoksi ei voida suositella yhtä tiettyä harjoitusmuotoa. Jokaisen pelaajan kohdalla tulee arvioida juuri hänelle yksilöllisesti sopivat keinot, joka vaatii asiaan perehtymistä esimerkiksi pelaajan ympärillä olevilta ammattilaisilta. (Clark ym. 2015; Kung ym. 2020.)

9 Pohdinta

Jääkiekossa nousevana puheenaiheena jo pitkään on ollut taklauksien ja pelaajien välisten kontaktien vaikutus ja niistä aiheutuvat loukkaantumiset. Erytistä huolta ovat aiheuttaneet päähän kohdistuneet iskut ja aivovammat. Aihe on aiheuttanut paljon keskustelua ja eriäviä mielipiteitä esimerkiksi siitä, pitäisikö taklaukset kieltää kokonaan. Juniorijääkiekossa taklauksiin liittyvissä säännöissä on eroavaisuuksia aikuisten sarjaan verrattuna ja päähän kohdistuneita vammoja ilmeneekin junioreilla jopa neljä kertaa vähemmän kuin aikuisten ammattilaistasolla (Pashby ym. 2001). Tästä voidaankin päätellä, että taklaukset ja kontaktit pelaajien välillä ovat suuressa roolissa aivovammojen yleisyydessä, kuten työn teoreettisessa viitekehyksessä tuotiin esille. Tämänhetkisten sääntöjen mukaan taklaukset ovat kuitenkin vielä sallittuja, joten keinoja aivovammojen ennaltaehkäisyyn piti löytää muualta kuin sääntömuutoksista, joka ohjasi aiheen rajausta fysioterapeuttisiin keinoihin. Lisäksi aivovammojen ennaltaehkäisyn keinot ovat fysioterapiassa hieman varjoon jäänyt näkökulma, sillä usein fysioterapian rooli tulee esiin vasta aivovammojen kuntouttamisen vaiheessa. Tärkeää kuitenkin olisi lisätä tietoutta ennaltaehkäisyn keinoista, jolloin aivovammariskiä voitaisiin mahdollisesti pienentää tai päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta vähentää.

Opinnäytetyön aineiston hakua tehdessä huomattiin, kuinka paljon tutkittua tietoa on esimerkiksi suusuojien ja kypärien käytön merkityksestä aivovammojen esiintyvyydessä jääkiekossa. Varusteet ja taklauksien sääntömuutokset olivat selkeästi merkittävin ja eniten tutkittu aihe aivovammojen ennaltaehkäisystä puhuttaessa. Nämä eivät kuitenkaan ole fysioterapeuttisia keinoja, jonka vuoksi niiden käsittely jätettiin kokonaan opinnäytetyöstä pois. Paljon aineistoja ja tutkimuksia löytyi myös muista lajeista, esimerkiksi jalkapallosta sekä rugbyista. Päätös rajata nämä lajit aineistojen ulkopuolelle syntyi siitä, että vaikka kyseiset lajit ovat myös kontaktilajeja, ovat varusteet ja säännöt merkittävästi eroavia jääkiekkoon verratessa. Mikäli nämä lajit olisi otettu mukaan analyysiin, olisi tulos saattanut vääristyä työn näkökulman kannalta. Amerikkalaista jalkapalloa koskevat tutkimukset otettiin kuitenkin mukaan työhön, sillä amerikkalaisen jalkapallon ja jääkiekon varusteet ovat samankaltaisia ja iskut saman tyyppisiä. Lisäksi työhön sopivaa tutkittua tietoa visuaalisesta harjoittelusta löytyi lähinnä amerikkalaisen jalkapallon näkökulmasta.

Alkuperäisiin tutkimuskysymyksiin kuului myös reaktioajan harjoittamisen merkitys aivovammojen ennaltaehkäisyssä. Kirjallisuudessa todettiin, että reaktionopeuden harjoittamisella voidaan vähentää päähän kohdistuvia iskuja sekä vähentää näiden iskujen voimakkuutta. Mitä nopeampi reagoitokyky urheilijalla on, sitä enemmän aikaa hänellä on valmistautua kohti tulevaan esineeseen tai iskuun. Nopealla reagoinnilla, esimerkiksi nostamalla yläraajan kasvojen tai pään suojaksi, voidaan jopa kokonaan estää loukkaantuminen. (Honda, Ho Chang & Kim 2018.) Aineiston haussa ei kuitenkaan löydetty luotettavaa tutkimusta aiheesta, joka olisi ollut kokonaan saatavilla käytetyillä oikeuksilla, joten reaktioajan merkitys jätettiin kokonaan pois tästä opinnäytetyöstä. Reaktioajan merkitys aivovammojen ennaltaehkäisyssä on kuitenkin aihe, josta jatkotutkimukset olisivat hyödyksi.

Opinnäytetyön haasteeksi aineiston haussa osoittautui tuloksien määrä. Tarkkojen rajoitustenkin jälkeen hakutuloksia tietokannoista saattoi olla tuhansia. Aineistojen läpikäyminen oli erittäin aikaa vievää ja tuloksena kuitenkin vain muutama työhön sopiva aineisto. Voidaankin todeta, etteivät hakutulokset juurikaan vastanneet hakukriteereitä. Hakutuloksissa rajoituksista huolimatta oli satoja artikkeleita, jotka eivät vastanneet hakuheitoja tai hakusanoja.

Tutkimuksen tarkoituksena oli tuoda esiin fysioterapian mahdollisuuksia jääkiekkoilijoiden aivovammojen ennaltaehkäisyssä, jotta voidaan välttää vakavia aivovammoja ja vähentää päähän kohdistuneiden iskujen vakavuutta. Tuloksissa nousi esiin muutamia eri ennaltaehkäisyn keinoja, joista työn rajaukseen sopivia fysioterapeuttisia keinoja olivat kaulan alueen lihaksien vahvistaminen sekä visuaalinen harjoittelu. Näistä kahdesta eri keinosta kerättiin kirjallisuushaun avulla tietoa. Tarkempaa tietoa esimerkiksi eri harjoitteiden vaikuttavuudesta tai kaulan alueen eri lihaksien voimantuoton merkityksestä ei tässä työssä saatu, joka olisi ollut merkityksellistä fysioterapian kehittämisen näkökulmasta. Tarkoitus kuitenkin täyttyi, sillä opinnäytetyöstä saatavia tuloksia voidaan oman harkinnan mukaan käyttää ja soveltaa jääkiekkoilijoiden harjoittelua suunniteltaessa ja toteutettaessa aivovammariskin pienentämiseksi ja pään vammojen vakavuuden vähentämiseksi.

Tarkempien tuloksien puuttuminen luultavimmin johtui siitä, ettei voida todeta kaulan alueen lihaksien tai visuaalisen harjoittelun yksinään ennaltaehkäisevän aivovammoja. Loukkaantumistilan-

teet jääkiekossa ovat nopeita tapahtumia, joihin usein liittyy useita eri tekijöitä pelipaikasta, varusteiden kunnosta ja hallin valotuksesta vastustajan liikkeisiin ja reaktioihin. Tämä vaikeuttaa merkittävästi asian tutkimista ja johtopäätöksien tekemistä yksittäisten lihaksien toiminnan tai ennen kautta tapahtuneen harjoittelun merkityksestä vammojen syntymiselle.

Vaikka kaulan alueen lihaksien voiman todettiin olevan merkityksellinen tekijä aivovammojen syntymisen ehkäisemisen kannalta (Cabell ym. 2017, Collins ym. 2014), yhden aineiston mukaan kaulan alueen lihavoimaharjoittelua ei voida vahvasti suositella aivovammojen ennaltaehkäisemisen strategiaksi kontaktilajeissa, sillä tutkimustulokset aiheesta ovat hyvin niukkoja ja rajallisia. Jotta kaulan alueen lihaksien vahvistamista voitaisiin itsessään suositella aivovammojen ennaltaehkäisemiseksi, vaatisi se tarkempaa tutkimusta. Kaulan alueen lihaksien vahvistamista on tutkittu erityisesti nuorilla urheilijoilla, joiden koordinaatio, lihasvoima sekä ketteryys ja niin edelleen, ovat hyvinkin eri luokkaa kuin aikuisten (Gilhcris ym. 2015). Tämä tulee ottaa huomioon tuloksia tarkastellessa, sillä nuorten tulokset eivät muun muassa näiden edellä mainittujen tekijöiden vuoksi ole täysin rinnastettavissa aikuisten ammattuurheilijoiden tuloksiin. Lisäksi junioreiden pelin kulku ja taklaussäännöt eroavat miesten ammattitason jääkiekosta, haastaen tuloksien yhdistämistä.

Tuloksista esiin nousi erityisesti kaulan alueen isometrinen voima, jonka avulla voitiin vähentää pään kohdistuneiden iskujen vakavuutta. Peilattaessa teoreettiseen viitekehukseen tulos oli odotettavissa, sillä pään ja kaulan stabiloiminen isometrisen voimantuoton avulla todettiin olevan kaulan alueen lihaksien päätehtävä.

Visuaalisesta harjoittelusta löydetyistä aineistosta löytyi lähinnä ainoastaan tukevia löydöksiä visuaalisen harjoittelun merkityksestä aivovammojen ennaltaehkäisyyn. Visuaalista harjoittelua oli kuitenkin tutkittu lähinnä amerikkalaisen jalkapallon ja baseballin pelaajilla. Vain yksi tutkimus Kungin ja muiden (2020) katsauksessa käsitteli jääkiekkoilijoita. Vaikka aineistojen tulokset visuaalisen harjoittelun merkityksestä eivät olleet yksiselitteisiä, tultiin kaikissa aineistoissa kuitenkin lopputulokseen, että visuaalinen harjoittelu voi mahdollisesti vähentää aivovammariskiä. Molemmissa

käytetyistä aineistoista todettiin kuitenkin, että luotettavan tuloksen saamiseksi, visuaalisen harjoittelun merkitystä päähän kohdistuneiden iskujen ja aivovammojen ennaltaehkäisemiseksi tulisi tutkia vielä lisää eri kilpatasoilla ja lajeissa (Kung ym. 2020; Clark ym. 2014).

Teoriaosuudessa todettiin taklaustilanteiden olevan yksi merkityksellisimmistä aivovammojen aiheuttavista tilanteista, jota aineistojen tulokset tukivat. Opinnäytetyön teoriaosuudessa tuotiin esiin pelipaikan merkitys aivovammariskiä arvioitaessa, mutta aineistojen tuloksissa tähän näkökulmaan ei ollut paneuduttu. Aineistoissa ei eritelty esimerkiksi maalivahdin ja keskushyökkääjän aivovammariskiä vaikuttamista, vaikka tiedossa on, että maalivahtien aivovammatapaukset ovat merkittävästi pienemmät kuin kenttäpelaajien.

Tuloksista esiin tulleet keinot eivät kuitenkaan yksinään riitä ennaltaehkäisyksi, vaan päähän kohdistuneiden iskujen välttämiseksi ja näin aivovammojen riskin vähentämiseksi tarvitaan useita taitoja, suojarusteita ja ajoittain myös hyvää onnea. Tämän vuoksi ei voida todeta kaulan alueen lihasvoiman vahvistamisen tai visuaalisen harjoittelun varmasti ennaltaehkäisevän aivovammoja, vaan niiden käyttämistä ja harjoittamista voidaan tulosten mukaisesti suositella osana ennaltaehkäisyä.

Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen, sillä informaatiota ja ymmärrystä aivovammojen yleisyydestä jääkiekossa saadaan koko ajan lisää. Ajankohtaisuudesta huolimatta aiheesta löytyi hyvin vähän tutkittua tietoa. Jatkotutkimusaiheina työn tuloksien perusteella tarkempi visuaalisen harjoittelun ja reaktioajan kehittämisen merkitys aivovammojen ennaltaehkäisyssä jääkiekkoilijoilla voidaan nähdä erittäin tarpeellisena ja tärkeänä. Erityisesti visuaalisen harjoittelun merkityksestä tähän mennessä tehdyt tutkimukset koskivat lähinnä amerikkalaista jalkapalloa, mutta kuinka visuaalinen harjoittelu näkyisi aivovammojen määrässä jääkiekossa? Lisäksi nähtäisiin tarpeellisena lisätutkimukset kaulan alueen lihasvoiman harjoittamisen vaikutuksista aivovammojen määrään erityisesti aikuisilla urheilijoilla. Tutkittua tietoa tarvitaan sekä naisten, että miesten osalta. Työtä tehdessä huomattiin myös, kuinka kaulan alueen lihasvoiman harjoittamisesta ja visuaalisesta harjoittelusta löytyi puoltavia tuloksia aivovammojen riskin vähentämisessä, mutta perusteltua ja

näyttöön perustuvaa tarkempaa tietoa toimivimmista keinoista ja harjoitusvälineistä puuttuu. Urheilijat ja heidän taustajoukkonsa hyötyisivät varmasti aiheesta tehdystä oppaasta, mutta sen tekemiseksi tarvittaisiin lisää laadukasta tutkittua tietoa.

9.1 Tulosten arviointi ja hyödynnettävyys

Tutkimuksissa ei ole tarkkaan määriteltyjä tai arvioituja harjoituskeinoja tai -määriä. Työn tuloksissa ja teoriaosuudessa on kuitenkin esitelty muutamia eri keinoja ja välineitä, joista pelaajat tai heidän valmentajansa voivat saada vinkkejä harjoittelun suunnitteluun ja sitä kautta he pystyvät hyödyntämään työstä saatua informaatiota.

Työssä analysoidut aineistot ovat kaikki julkaistu Pohjois-Amerikassa, joka osaltaan heikentää hyödynnettävyyttä. Pohjois-Amerikan jääkiekkoliigassa NHL:ssä jääkiekkokaukalon koko poikkeaa esimerkiksi Suomessa käytettävästä kaukalon koosta. Pohjois-Amerikassa kaukalo on 60,96 metriä (200 jalkaa) pitkä ja 25,91 metriä (85 jalkaa) leveä (Rule 2). Suomessa virallisen sääntökirjan mukaan (sääntö 12) kentän tulee olla 60 metriä pitkä ja 26–30 metriä leveä. Kaukalon leveys saattaa vaikuttaa esimerkiksi reagointiaikaan ja sitä kautta pelaajien mahdollisuuksiin ennakoida tulevia iskuja. Vaikka kyseessä on pieni ero, voi sillä kuitenkin olla merkittävä vaikutus nopeatempoisessa pelissä, jossa reagointiaikaa on leveimmilläkin kenttämudoilla vain muutamia sekunteja.

Visuaalisen harjoittelun hyödynnettävyydestä tutkittua tietoa ei löydy juurikaan kuin amerikkalaisesta jalkapallosta. Vaikka amerikkalainen jalkapallo ja jääkiekko kuuluvat molemmat samankaltaisiin kontaktilajeihin, on kyseessä silti kaksi eriävää urheilulajia. Tämän vuoksi visuaaliseen harjoitteluun liittyvien aineistojen hyödynnettävyyttä jääkiekkoilijoilla tulisi kriittisesti arvioida.

Amerikkalaisessa jalkapallossa ja jääkiekossa esimerkiksi varusteet ja pelityyli poikkeavat merkittävästi toisistaan. Myös jäällä pelattava jääkiekko tuo eroa lajien välille. Perusteet visuaalisesta harjoittelusta ovat kuitenkin muokattavissa molempiin lajeihin sopiviksi.

Tämä opinnäytetyö on julkisesti kaikkien saatavilla, jotta urheilijoiden ja heidän taustajoukkojensa olisi helpompi hyödyntää työstä saatuja tuloksia. Tulokset ja johtopäätökset on pyritty ilmaisemaan kaikille ymmärrettävästi ja selkeästi. Alkuperäiset aineistot ovat myös selkeästi tuotu esiin, jolloin myös ne ovat kiinnostuneille saatavilla.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Hyvän tieteellisen käytännön (n.d) mukaan tutkimustulosten julkaisussa tulee käyttää avoimuutta ja vastuullista viestintää, rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta sekä tarkkuutta. Kaikki nämä edellä mainitut asiat lisäävät opinnäytetyön luotettavuutta ja eettisyyttä, joten näiden kriteerien täyttyminen on pidetty koko opinnäytetyön prosessin ajan prioriteettina. Kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta lisää myös, jos katsaus on toteutettu useaa näyttöön perustuvaa lähdettä hyödyntäen ja kirjallisuuskatsausta tehdessä ei ole rajattu pois tiettyjä maita tai tekijöitä (Isojärvi 2017).

Pyrkimyksenä oli tehdä työstä mahdollisimman läpinäkyvä, eettisesti toteutettu ja helposti toistettavissa oleva. Kaikki opinnäytetyön vaiheet on kuvailtu tiiviisti, mutta informatiivisesti ja kaikissa tässä opinnäytetyössä käytetyistä kuvista on kuvien alkuperäissivustoilla käyttöluvat. Tietokantojen ja hakutermin valinta tapahtui testihakujen perusteella. Testihakuja suoritettiin useammassa eri sosiaali- ja terveysalan tietokannoissa, joista valikoituivat ne, joista saatiin työn aiheeseen liittyvää aineistoa. Tietokantojen valinnassa on pyritty eettisyyteen ja poisjääneisiin tietokantoihin perusteena on se, ettei niistä saatu ollenkaan aiheeseen liittyviä tuloksia. Kaikki tietokannat on esitelty työssä. Opinnäytetyöhön hyväksyttiin vain englannin- ja suomenkielinen aineisto. Kielien rajaukseen vaikutti työn tekijän kielitaito ja se on myös yksi näkökulma, joka vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen heikentävästi, sillä hakujen ulkopuolelle on saattanut jäädä työn kysymyksiin vastaavia aineistoja, jotka on kirjoitettu muilla kielillä.

Vaikka tarkoituksena oli tehdä mahdollisimman helposti toistettavissa oleva tiedonhaku, työtä tehdessä jouduttiin kuitenkin turvautumaan myös manuaaliseen hakuun, jotta työn tuloksesta saataisiin mahdollisimman kattava. Manuaalisen haun kautta saatu aineisto on kuitenkin löydettävissä tiedonhaussa saadun aineiston lähdeluettelosta. Näin ollen kyseinen aineisto ei täysin poissulje aineiston haun toistettavuutta.

Eri aineistojen luotettavuutta on kevyesti pohdittu aineistojen esittelyn taulukossa. Aineistojen luotettavuutta aineistojen valinnan yhteydessä arvioitiin muun muassa julkaisuajan ja -paikan suhteen, tutkimustyyppin ja otannan perusteella. Aineistoista löydettyjä heikkouksia olivat esimerkiksi kontrolliryhmän puuttuminen ja suppea esittely käytetyistä metodeista ja tuloksista. Aineistosta karsiutui esimerkiksi kaupallisessa tarkoituksessa julkaistut aineistot sekä yli 7 vuotta sitten julkaistut aineistot mukaanottokriteerien mukaisesti. Yksi opinnäytetyön aineiston analyysissä käytetyistä aineistoista oli tieteellinen artikkeli. Artikkelin ei ole aineistomuotona kovin arvostettu lähde, mutta kyseinen artikkeli toi kuitenkin lisäarvoa ja uutta näkökulmaa saatuihin tuloksiin. Tämän vuoksi aineisto sisällytettiin työhön. Lisäksi kirjallisuuskatsaukset sisällytettiin hakuun, sillä niiden avulla päästiin käsiksi aineistoihin, joihin annetuilla oikeuksilla ei muuten olisi päästy. Mukaanottokriteerit täyttävät aineistot arvioitiin lisäksi JBI-arviointimenetelmän avulla, jolloin päästiin hieman syvemmälle aineiston luotettavuuden pohtimisessa. Arvioinnissa seurattiin tarkasti valmiiksi määriteltäviä arviointikriteerejä, jonka perusteella jokainen aineisto sai pistemäärän.

Opinnäytetyöllä on vain yksi tekijä. Tämä tarkoittaa sitä, että aineiston on käynyt läpi vain yksi ihminen ja vaikka koko opinnäytetyön pyrkimyksenä on ollut kuvata aihetta objektiivisesti, on kuitenkin mahdollista, että tekijän subjektiivinen näkemys on tahattomasti vaikuttanut opinnäytetyöprosessiin. Myös aineiston on arvioinut JBI-arviointimenetelmän avulla vain yksi tekijä, vaikka suosituksissakin suositellaan, että vähintään kahden eri henkilön tulisi käydä arviointi läpi itsenäisesti. Lisäksi kyseinen opinnäytetyö on tekijän ensimmäinen opinnäytetyö ja näin ollen ensimmäinen tutkimustyyppinen työ.

Työssä on jouduttu käyttämään muutamia toissijaisia lähteitä, sillä ne sisälsivät opinnäytetyöhön olennaista tietoa, mutta alkuperäislähteisiin ei päästy käsiksi käyttöoikeuksien vuoksi. Useita tutkimuksia jäi näin ollen työn ulkopuolelle niiden saatavuuden vuoksi, vaikka työtä tehdessä käytettiin laajaa Jyväskylän Ammattikorkeakoulun käyttöliittymää. Tämä heikentää merkittävästi työn luotettavuutta, sillä näin voidaan todeta, ettei työssä ole käytetty kaikkia tutkimuskysymyksiin vastavia aineistoja. Lisäksi toissijaisten lähteiden käyttö saattaa vääristää tuloksia, sillä alkuperäistutkimusten tuloksien tulkintaan ei ollut käytetty aina suoria lainauksia.

Kaikki tiedonhaussa saadut aineistot on julkaistu Pohjois-Amerikassa, joka osaltaan heikentää tuloksien hyödynnettävyyttä ja luotettavuutta. Mitään maita ei kuitenkaan haussa ole suljettu pois. Aivovammojen ennaltaehkäisyä ei ole tutkittu juurikaan muualla maailmassa, vaikka aivovammat urheilussa ovatkin koko maailman kattava ongelma. Toki aivovammat ja niiden esiintyminen ovat samanlaisia maasta riippumatta, mutta esimerkiksi aivovammojen esiintyvyyttä jääkiekkoilijoilla ei ole tutkittu muualla.

Opinnäytetyön tuloksissa on tuotu esiin kaikki opinnäytetyön aiheeseen liittyvät tulokset ja näkökulmat aineistoista. Pyrkimyksenä on ollut luoda mahdollisimman kattava ja useamman näkökulman sisältävä tulososuus. Tuloksista ei ole tarkoituksella jätetty pois risteäviä tuloksia opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin liittyen.

Lähteet

Aivovammat. 2020. Käypä hoito -suositus. Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Viitattu 9.2.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi18020#K1>.

Albicini, M. & McKinlay, A. 2014. Mild Traumatic Brain Injury: A Review of Terminology, Symptomatology, Clinical Considerations and Future Directions. Julkaisussa Traumatic Brain Injury. Toim. F. Sadaka. E-kirja. Viitattu 9.2.2021. <https://www.intechopen.com/chapters/45927>.

Alvarez, J. 2017. An Airman waits for the Dynavision D2 to load. U.S. National Archives & DVIDS. Viitattu 5.11.2021. <https://nara.getarchive.net/amp/media/march-is-brain-injury-awareness-month-2b4bcb>.

Asteittainen taklaamisen salliminen. 2020. Suomen jääkiekkoliitto. Erotuomarikoulutus. Dia-esitys. Viitattu 9.11.2021. <https://www.dropbox.com/s/bqgsjle5008ddmw/Asteittainen%20taklauksen%20salliminen%202020-2021.pptx?dl=0>.

Aubry, M., Kannus, P., Parkkari, J., Stuart, M. J. & Tuominen, M. 2014. Injuries in men's international ice hockey: a 7-year study of the International Ice Hockey Federation Adult World Championship Tournaments and Olympic Winter Games. British Journal of Sports Medicine. Viitattu 10.2.2021 <https://janet.finna.fi>, NCBI.

Biasca, N., Wirht, S. & Tegner, Y. 2002. The avoidability of head and neck injuries in ice hockey: an historical review. British Journal of Sports Med. Viitattu 1.6.2021. <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/36/6/410.full.pdf>.

Blaus, B. 2017. Whiplash Injury. Wikimedia Commons. Viitattu 5.11.2021. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Whiplash_Injury.jpg.

Clark, J.F., Colosimo, A., Ellis, J.K., Mangine, R., Bixenmann, B., Hasselfeld, K., Graman, P., Elgendy, H., Myer, G. & Divine, J. 2015. Vision Training Methods for Sports Concussion Mitigation and Management. Viitattu 1.9.2021. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Clyde. 2011. Ovechkin Upends Subban. Flickr. Viitattu 5.11.2021. <https://www.flickr.com/photos/clydeorama/5409567289>.

Comeford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control. The Management of Uncontrolled Movement. Elsevier.

Cox, M. H., Miles, D. S., Rhodes, E.C. & Verde, T. J. 1995. Applied physiology of ice hockey. Sports Medicine. Viitattu 15.2.2021 <https://janet.finna.fi>, NCBI.

Deep Neck Flexor Stabilisation Protocol. No date. Physiopedia. Viitattu 10.11.2021. https://www.physio-pedia.com/Deep_Neck_Flexor_Stabilisation_Protocol.

DiFabio, M.S. & Buckley, T.A. 2021. Effectiveness of a Computerized Cognitive Training Program for Reducing Head Impact Kinematics in Youth Ice Hockey Players. *International Journal of Exercise Science*. Viitattu 5.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8136557/>.

Dunley, K. 2019. Introduction to Therapeutic Exercise for Rehabilitation. *Muscle Isometric Contraction*. Viitattu 6.11.2021. <https://janet.finna.fi>, Science Direct.

Haché, A. 2002. *Jääkiekon fysiikka*. Helsinki: Terra Cognita.

Honda, J., Ho Chang, S. & Kim, K. 2018. The effects of vision training, neck musculature strength, and reaction time on concussions in an athletic population. *Journal of Exercise Rehabilitation*. Viitattu 20.10.2021. <https://www.e-jer.org/journal/view.php?number=2013600568>.

Huovinen, H. 2009. *Jääkiekon lajiansalyysi ja harjoittelun perusteet*. Valmentajaseminaari. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 16.2.2021. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/19918/VTE%20Huovinen.pdf?se>.

Hyvä tieteellinen käytäntö. No date. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Viitattu 15.2.2021. <https://tenk.fi/fi/tiede/tilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>.

Hänninen, T. 2017. Aivotärähdykset jääkiekossa. Dia-esitys. Terve urheilija. Viitattu 24.2.2021. <https://www.slideshare.net/UKK-instituutti/aivotrhdykset-jkiekossa-timo-hnninen>.

Isojärvi, J. 2017. *Kirjallisuushaku. HTA-opas. Versio 1.1. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim*: Helsinki. Viitattu 10.2.2021. <https://www.terveysportti.fi/dtk/hta/koti>.

JBI CC. No date. Hoitotyön tutkimussäätiö. Viitattu 15.10.2021. <https://www.hotus.fi/jbi-cc/>.

Johnston, K., McCrory P., Mohtadi, N.G. & Meeuwisse, W. 2001. Evidence-Based Review of Sport-Related Concussion: Clinical Science. *Clinical journal of sport medicine*. Viitattu 1.6.2021 <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Jung, B. & Bhutta, B.S. 2021. *Anatomy, Head nad Neck, Neck Movements*. Viitattu 5.9.2021. <https://janet.finna.fi>, NCBI.

Juniorisäännöt ja -ohjeistukset. No date. Warkis Varkaus Oy. Viitattu 9.11.2021. <https://warkis.fi/download.php?id=73>.

Jääkiekon virallinen sääntökirja 2018–2022. Päivitetty 21.8.2020. Suomen jääkiekkoliitto & IIHF. Viitattu 24.2.2021. <https://www.finhockey.fi/index.php/tuomarille/saannot/saantokirja>.

Kajander-Unkuri, S. & Sulosaari, V. 2016. *Integroitu kirjallisuuskatsaus*. Julkaisussa *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Toim. A. Axelin, M. Stolt & R. Suhonen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Turku: 2.p.

Koskinen, S., Niskakangas, T., Palomäki, H. & Öhman, J. 2015. Aivovammat. Teoksessa Neurologia. Toim. M. Kaste & S. Soinila. Duodecim. Viitattu 22.2.2021. <https://janet.finna.fi>, Duodecim Oppiportti.

Laaksonen, A. 2011. Jääkiekon lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Seminaarityö, Valmennus- ja testausoppi. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 17.4.2021. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/26795/VTE.A008%20Laaksonen%20Antti%20J%20E4%E4kiekon%20lajianalyysi.pdf?sequence=1>.

Leppänen, M. 2017. Onko urheiluvammojen ehkäisy mahdollista? Terve urheilija. Viitattu 5.2.2020. [Onko urheiluvammojen ehkäisy mahdollista?](#), Mari Leppänen.

Lowe, E. 2006. Josh Gorges checking. Wikimedia Commons. Viitattu 5.11.2021. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joshgorgeschecking.jpg>.

Luoto, T., Hokkanen, L., Vartiainen, M., Hänninen, T., Tuominen, M., Parkkari, J. & Öhman, J. 2014. Aivotärähdykset urheilussa. Suomen lääkärilehti. Viitattu 15.2.2021. [https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/09/Aivotarahdykset-urheilussa Suomen Laakarilehti 2014.pdf](https://terveurheilija.fi/wp-content/uploads/2019/09/Aivotarahdykset-urheilussa_Suomen_Laakarilehti_2014.pdf).

Lynch, P.J. 2008. Contrecoup. Wikimedia Commons. Viitattu 5.11.2021. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Contrecoup.svg>.

Magee, D.J. 2014. Orthopedic Physical Assessment. 6. p. St. Louis: Elsevier.

Meany, D.F. & Smith, D.H. 2011. Biomechanics of Concussion. Clinics in Sports Medicine. Viitattu 28.9.2021. <https://janet.finna.fi>, PubMed.

Mitä on tyttökiekko ja naisten jääkiekko? No date. Suomen jääkiekkoliitto. Viitattu 9.11.2021. <https://www.finhockey.fi/index.php/seuralle/tyttoekiekko/mita-on-tyttokiekko-ja-naisten-jaa-kiekko>.

Muscle Performance in Neck Pain. No date. Physiopedia. Viitattu 6.9.2021. https://www.physio-pedia.com/Muscle_Performance_in_Neck_Pain.

Neal, C.W. 2017. The Impact Spectrum of Head Injuries on the Sport of Hockey. University of Rhode Island. Digital Commons. Viitattu 4.2.2021. <https://digitalcommons.uri.edu/srhonorsprog/572/>.

Niela-Vilen, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. A. Axelin, M. Stolt & R. Suhonen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisu, tutkimuksia ja raportteja. Turku: 2.p.

OpenStax. 2016. Posterior and Side Views of the Neck. Wikimedia Commons. Viitattu 15.11.2021. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1111_Posterior_and_Side_Views_of_the_Neck.jpg.

Panchuk, D. & Vickers, J.N. 2013. Expert visual perception. Julkaisussa Developing sport expertise: researchers and coaches put theory into practice. Toim. J. Baker, D. Farrow & C. MacMahon. 2.p. E-kirja. Viitattu 12.9.2021. <https://janet.finna.fi>, ProQuest Ebook Central.

Pashby, T., Carson, J.D., Ordogh, D., Johnston, K.M., Tator, C.H. & Mueller, F.O. 2001. Eliminate Head-Checking in Ice Hockey. Clinical Journal of Sport Medicine. Viitattu 1.6.2021. https://journals.lww.com/cjsportsmed/fulltext/2001/10000/eliminate_head_checking_in_ice_hockey.1.aspx.

Payne, W.N., De Jesus, O. & Payne, A.N. 2021. Contrecoup Brain Injury. StatPearls. Viitattu 5.10.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536965/>.

PubMed Overview. No date. National Library of Medicine. Viitattu 1.6.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>.

Roush, K.J. 2021. Sports Concussion and Neck Trauma: Preventing Injury for Future Generations. E-kirja. Google-kirjat. Viitattu 12.9.2021. https://books.google.fi/books?id=Le-g_T9f7noC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

Rouvali, T. 2014. Jääkiekon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Seminaarityö, Valmennus- ja testausoppi. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 17.4.2021. <https://iyx.iyu.fi/bitstream/handle/123456789/43331/rouvali%20tommi.pdf?sequence=1>.

Rule 2. No date. NHL.com. Viitattu 31.8.2021. <http://www.nhl.com/ice/page.htm?id=24935>.

Saarelma, O. 2020. Piiskaniskuvamma (whiplash, niskan retkahdusvamma). Duodecim. Terveyskirjasto. Viitattu 4.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00850>.

Saarelma, O. 2021. Aivotärhdys ja pään vammat (aikuiset). Duodecim. Terveyskirjasto. Viitattu 28.9.2021. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00641.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisu. Opetusjulkaisua 62. Julkisohtaminen 4. Vaasan yliopisto, Vaasa. Viitattu 15.2.2021. https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.

Sarajärvi, A. & Tuomi, J. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Sääntö 12, 119, 124 & 169. Jääkiekon virallinen sääntökirja 2018–2022. Päivitetty 21.8.2020. Suomen jääkiekkoliitto & IIHF. Viitattu 24.2.2021. <https://www.finhockey.fi/index.php/tuomarille/saannot/saantokirja>.

Tajunnantason arviointi. 2019. Terveyskylä. Viitattu 22.2.2021. <https://www.terveyskyla.fi/aivotalo/sairaudet/aivovammat/tietoa-aivovammoista/tajunnantason-arviointi>.

Valkeapää, K. 2016. Aineiston valinta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Julkaisussa Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toim. A. Axelin, M. Stolt & R. Suhonen. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. Turku: 2.p.

Who We Are. 2021. ProQuest. Viitattu 1.6.2021. <https://about-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/en/about/who-we-are/>.

Liitteet

Liite 1. Aineiston arviointi JBI-arviointikriteeristön avulla

AINEISTON TYYPPI ARVIOINTIKRITEERIEN MUKAISESTI	KIRJOITTAJAT	AINEISTON NIMI	PISTEMÄÄRÄ	HEIKKOUEDET
KVASIKOKEELLINEN TUTKIMUS	Clark ym.	An exploratory study of the potential effects of vision training on concussion incidence in football	7/9	Kontrolliryhmän puuttuminen sekä tutkittavien mukana pysyminen ja sen raportointi
ASiantuntijoiden NÄKEMYS	Kung ym.	The Effects of Anticipation and Visual and Sensory Performance on Concussion Risk in Sport	5/6	Käytetyn aineiston luotettavuuden arvioinnin puuttuminen ja epäselvyys
KVASIKOKEELLINEN TUTKIMUS	Collins ym.	Neck Strength: A Protective Factor Reducing Risk for Concussion in High School Sports	6/9	Kontrolliryhmän puuttuminen, mittauksien luotettavuuden varmistaminen suurella otantajoukolla sekä tutkittavien yhdenmukainen hoito
JÄRJESTELMÄLLINEN KATSAUS	Gilchrist ym.	Neck Muscle Strength Training in the Risk Management of Concussion	9/11	Katsauksessa ei selvästi käy ilmi, kuinka monta arvioijaa aineiston on käynyt

		in Contact Sports: Critical Appraisal of Application to Practice		läpi ja katsauksessa ei ole tuotu esiin julkaisuharhan todennäköisyyttä
KOHORTTITUTKIMUS	Cabell ym.	The Association Between Cervical Neck Strength and Head Impact Biomechanics in Male and Female Adolescent Hockey Players	8/11	Tutkimuksesta ei käy ilmi, oliko tutkittavalla ryhmällä altistavia tekijöitä (esim. aikaisempia aivovammoja) ennen tutkimuksen alkua eikä tutkimuksessa käsitelty sekoittavia tekijöitä

Liite 2. Aineiston analyysi

Yläluokka	Alkuperäisilmaus	Pelkistetty ilmaus	Alaluokka
Kaulan alueen lihasvoima	"cervical muscle strength may mitigate the magnitude of linear head accelerations"	Kaulan alueen lihakset vaikuttavat pään kiihtyvyyteen	Kaulan alueen lihaksien vaikutus pään liikkeen kiihtyvyyteen
	"Weak cervical muscle strength was generally associated with increased odds of sustaining moderate/severe linear accelerations"	Heikot kaulan alueen lihakset vaikuttivat pään lineaariseen kiihtyvyyteen iskun aikana	
	"there was no association between cervical muscle strength and rotational head accelerations."	Heikot kaulan alueen lihakset eivät vaikuttaneet rotaatio-suunnan kiihtyvyyteen	
	"stronger necks decrease head acceleration, rapid change in velocity, and displacement after a collision, which in turn may reduce the risk of sports-related concussion"	Vahvat kaulan alueen lihakset vaikuttavat useisiin tekijöihin	Pään stabiliteettiin vaikuttaminen
	"Neck stiffness and contraction latency of the neck musculature have been identified as modifiable factors, which provide dynamic stabilisation of the head and neck and thus reduce concussion risk"	Pään dynaamiseen stabiliteettiin voidaan vaikuttaa eri tekijöillä	
	"concussed athletes had a smaller mean overall neck strength than uninjured athletes."	Aivovamman saaneilla hiekkomat kaulan alueen lihakset	Kaulan alueen lihasvoiman merkitys aivovammariskiiniin
	"neck strength was a significant predictor of concussion"	Kaulan alueen lihasvoimalla voidaan ennustaa aivovammojen syntymistä	

	"isometric strength of the neck was found to be a significant predictor of concussion incidence"	Kaulan alueen isometrinen voima oli merkittävä tekijä	Kaulan alueen isometrisen voiman merkitys pään kohdistuneissa iskuissa
	"Peak isometric strength does not attenuate post-impact kinematics of the head or lower the impact severity of hits to the head"	Kaulan alueen isometrinen maksimivoima ei ollut merkittävä tekijä	
	"Based on current evidence, strength training of the neck musculature cannot be recommended as an effective strategy to lower and incidence of concussion in contact sports."	Kaulan alueen voimaharjoittelua ei suoraan voida suosittelaa	
Visuaalinen harjoittelu	"a statistically significant lower rate of concussion was noted in players in the vision training cohort compared to players who did not receive the vision training."	Visuaalisella harjoittelulla on merkitystä syntyneiden aivovammojen määrään	Visuaalisen harjoittelun merkitys aivovammoihin
	"pre-season vision training program is associated with a reduction in concussion incidence"	Visuaalisella harjoittelulla ennen kautta oli merkitystä aivovammojen määrään	
	"functional peripheral vision (defined by the peripheral vision reaction time ratio) was improved in the team following vision training"	Perifeerinen näkökyky kehittyi visuaalisen harjoittelun myötä	Perifeerisen näön merkitys aivovammoihin
	"The use of peripheral vision also enables individuals to process multiple visual cues at the same time without having to shift the gaze position."	Perifeerisen näön avulla voidaan käsitellä useita visuaalisia vihjeitä yhtäaikaaisesti	
	"with training, the eyes and brain are able to use information obtained within the field of functional peripheral vision"	Perifeerisen näön avulla pelaajat voivat välttää törmäyksiä	

	to react faster to their changing environment and avoid injury causing collisions.”		
	”Without being able to anticipate body contact, individuals are unable to avoid collisions, position themselves in a protective stance or brace for impact, thus increasing the risk of injury.”	Ennakoinnilla voidaan välttää törmäyksiä ja vähentää loukkaantumisen riskiä	Ennakoinnin merkitys pään kohdistuneisiin iskuihin
	”By accurately anticipating impacts, athletes can prepare for impact or attempt to avoid the collision altogether”	Ennakoinnin avulla voidaan pyrkiä välttämään törmäyksiä	
	”Anticipation and visual performance may influence the severity and frequency of head impacts.”	Ennakoinnilla voidaan vaikuttaa iskun vakavuuteen	
	”Vision training may be a useful tool to help improve anticipation for collision avoidance and reduce concussion risk.”	Visuaalisella harjoittelulla voidaan vaikuttaa ennakointiin	
	”Anticipation and the ability to quickly process visual cues and elicit appropriate reactions are therefore hypothesised to help reduce the risk of direct head impacts.”	Ennakoinnilla voidaan vähentää riskiä pään kohdistuneeseen iskuun	
	”Players may benefit from learning how to position their body to protect their head and neck if they anticipate a hit and perceive a lack of time to avoid the collision.”	Vartalon asennolla voidaan suojata päätä ja kaulan aluetta iskun aikana	
	” Good vision and sensorimotor skills are thus necessary to either avoid impacts or prepare the body to reduce the	Hyvällä näöllä ja sensomotorisilla taidoilla voidaan vähentää pään kohdistuvan iskun vakavuutta	

	severity of head impacts and head kinematics.”		
	” Vision is the dominant sensory system and plays an important role in avoiding collisions. Specifically, vision is needed to recognise potential oncoming dangers and requires accurate tracking and prioritisation of relevant visual cues.”	Näköaisti on merkittävässä roolissa iskujen välttämässä	Näköaistin ja sensorisen suoriutumisen merkitys
	” Better performance in the sensorimotor measures relating to eye quickness, visual-motor control and depth perception was associated with less severe head impacts.”	Paremmalla sensomotorisella suoriutumisella voidaan vaikuttaa päähän kohdistuneen iskun vakavuuteen	
	” it is not clear what vision training method or methods are most beneficial to support concussion injury risk reduction.”	Ei ole tietoa, mitkä visuaalisen harjoittelun metodit ovat tehokkaimpia	Visuaalisten harjoitteiden tehokkuus
	” Less-experienced players may be more likely to miss relevant cues, making them more susceptible to sustaining a collision or head impact.”	Vähemmän kokeneilla pelaajilla riski päähän kohdistuneisiin iskuihin on suurempi	Kokemuksen vaikutus visuaaliseen harjoitteluun
	” For less-skilled players, acquiring the skills necessary to brace for impact or improve their recognition of relevant visual cues may be necessary before starting visual training interventions.”	Vähemmän kokeneiden pelaajien tulisi harjoittaa visuaalisten vihjeiden tunnistamista	