

Teemu Aikio & Juha Liimatainen

ALASELÄN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY JUNIORIJÄÄKIEKOSSA

Opas valmentajille ja pelaajille

ALASELÄN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY JUNIORIJÄÄKIEKOSSA

Opas valmentajille ja pelaajille

Teemu Aikio & Juha Liimatainen
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t): Teemu Aikio & Juha Liimatainen

Opinnäytetyön nimi: Alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisy juniorijääkiekossa

Työn ohjaaja: Eija Mämmelä & Marika Tuiskunen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 47

Jääkiekko on Suomen toiseksi suosituin urheilulaji rekisteröityjen pelaajien määrällä tarkasteltuna. Lajina jääkiekko on nopeatempoinen, kamppailutilanteita sisältävä ja se edellyttää pelaajalta hyvää anaerobista sekä aerobista kuntoa. Lajin kova vauhti, nopeasti vaihtuvat tilanteet, pelivälineet sekä laidat lisäävät loukkaantumisen riskiä.

Urheiluvammat voidaan karkeasti jakaa akuutteihin tapaturmiin ja rasitusvammoihin. Nuorilla rasitusvammat ovat yleisempiä syitä selkäkipujen taustalla ja ne selvästi korreloivat kasvupyrähdyksen kanssa. Alaselkäkipu on yleistä lajeissa, joissa esiintyy toistuvasti selkärangan ojennusta, koukistusta sekä kiertoa. Lisäksi liian varhain aloitettu yksipuolinen ja kovatehoinen harjoittelu lisää rasitusvammojen riskiä. Yleisimmät alaselän rasitusvammat ovat nikamakaaren murtuma (spondylolyysi), kasvupäätelevyjen kiputilat, mekaaninen alaselkäkipu ja välilievyn pullistuma.

Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii Oulun Kärpät 46 RY. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa junioripelaajien ja valmentajien käyttöön yksinkertainen ja selkeä opas sovellettavaksi osaksi fysiikkaharjoittelua alaselänrasitusvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena on antaa tietoa yleisimmistä alaselän rasitusvammatyypeistä sekä niistä ennaltaehkäisevistä harjoitteista. Oppaan sisältö perustuu mahdollisimman uuteen ja luotettavaan tutkituun tietoon. Pidemmän aikavälin tähtäimellä tuotekehitysprojektimme tavoitteena on mahdollistaa pelaajille mahdollisimman monta tervettä harjoitus- ja kilpailupäivää.

Fysioterapiassa keskeisiä teemoja ovat toimintakyvyn edistäminen, ylläpitäminen sekä toimintakykyä uhkaavien tekijöiden ennaltaehkäisy. Alaselkävammojen ennaltaehkäisevän harjoittelun peruskulmakivet ovat neutraalialueen liikehallinta, alaselän stabiiliteetin parantaminen ja liikkuvuusharjoittelu sekä voimaharjoittelun progressiivisuus nuoren pelaajan ikäkausi huomioiden. Tutkimusnäyttöä ja Kärppien fysiikkavalmentajan ja junioreiden fysioterapeutin asiantuntijuutta hyödyntäen olemme valinneet oppaaseen harjoitteita, joilla pystytään vähentämään alaselän rasitusvammojen riskitekijöitä, tukemaan nuorten pelaajien lajiharjoittelua ja mahdollistetaan pelaajille enemmän terveitä harjoituspäiviä.

Asiasanat: jääkiekko, alaselkä, rasitusvammat, ennaltaehkäisy, terapeutin harjoittelu ja nuoret

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Physiotherapy

Author(s): Teemu Aikio & Juha Liimatainen

Title of thesis: Prevention of low back strain injuries in youth ice hockey

Supervisor(s): Eija Mämmelä & Marika Tuiskunen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020

Number of pages: 47

Ice hockey is the second most popular sport in Finland in terms of the number of registered players. As a sport, hockey is a fast-paced, combat-oriented game that requires good anaerobic and aerobic fitness. The high speed of the sport, the fast changing situations, the play equipment and the sides increase the risk of injury.

Sports injuries can be roughly divided into acute injuries and strain injuries. In young people, strain injuries are the most common cause of back pain and clearly correlate with growth spurts. Lower back pain is common in sports with repeated spine stretching, twitching, and rotation. In addition, one-sided and high-intensity type of training started too early increases the risk of strain injuries. The most common lower back strain injuries are vertebral fractures (spondylolysis), growth limb pain, mechanical lower back pain, and perineal bulge.

Our thesis was commissioned by Oulu Kärpät 46 RY. The purpose of the functional thesis is to provide a simple and clear guide for junior players and coaches to apply as part of their physical training to prevent lower back injuries. The aim of this thesis is to provide information about the most common types of lower back strain injuries and preventive exercises. The content of this guide is based on the most up-to-date and reliable researched information. In the longer term, our product development project aims to provide players with as many healthy training and competition days as possible.

The main themes in physiotherapy are the promotion and maintenance of functional capacity and the prevention of factors threatening functional capacity. The cornerstones of preventive training for lower back injuries are movement control in the neutral zone, improvement of lower back stability and mobility training, and progressive strength training with regard to the age of the young player. Using research evidence and the expertise of a Kärpät Physical Coach and Junior Physiotherapist, we have selected exercises that can reduce the risk factors for lower back strain injuries, support athletic training for young players, and allow players to have more healthy training days.

Keywords: hockey, lower back, strain injuries, prevention, therapeutic training and youth

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	JÄÄKIEKKO URHEILUMUOTONA	8
2.1	Juniorijääkiekko.....	9
2.2	Keskivartalon toiminta jääkiekossa	9
3	NUORTEN YLEISIMMÄT ALASELÄN RASITUSVAMMAT JA NIIDEN RISKITEKIJÄT	11
3.1	Spondylolyysi ja spondylolisteesi	14
3.2	Mekaaninen alaselkäkipu.....	15
3.3	Selkärangan nikamien rengasapofyysien kiputilat	16
3.4	Välilevyn pullistuma.....	18
4	ALASELÄN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY FYSIOTERAPIAN KEINOIN	20
4.1	Lantion asennonhallinta	22
4.2	Terapeuttinen harjoittelu	25
4.2.1	Lihaskoivaharjoittelu	25
4.2.2	Liikkuvuusharjoittelu	27
5	TUOTTEEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	30
5.1	Oppaan sisällön suunnittelu ja toteutus.....	30
5.2	Oppaan ulkoasun suunnittelu.....	33
6	ARVIOINTI	35
6.1	Oppaan arviointi.....	35
6.2	Projektin arviointi.....	37
7	POHDINTA	39
	LÄHTEET.....	41

1 JOHDANTO

Alaselän rasitusvammojen lisääntyminen nuorten urheilijoiden keskuudessa on noussut viime aikoina voimakkaasti esille. UKK-instituutin ylilääkäri Jari Parkkari kertoo huomanneensa vastaanottotyössään alaselän rasitusvammojen lisääntyneen. Parkkarin mukaan nuorten urheilijoiden fyysikkaharjoittelussa tulisi ottaa tarkemmin huomioon nuorten erilaiset fyysiset ominaisuudet kasvukauden mukaisesti (Yle 2015, viitattu 23.3.2018). 2016 julkaistussa tutkimuksessa, Low back and neck and shoulder pain in members and non-members of adolescents' sports clubs: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study verrattiin urheiluseuroihin kuuluvien ja kuulumattomien poikien sekä tyttöjen alaselkä- ja niskakivun esiintyvyyttä viimeisten kolmen kuukauden aikana. Urheiluseuroihin kuuluvia oli 962 ja kuulumattomia 675. Tytöillä alaselkäkipua esiintyi 35% ja pojista 24,5% tutkimukseen osallistuneista. Urheiluseuraan kuuluvilla pojilla todettiin alaselkäkipuja enemmän kuin urheiluseuroihin kuulumattomilla pojilla. Niskakivut olivat taas yleisempiä pojilla, jotka eivät kuuluneet urheiluseuraan. Tyttöjen välillä ei esiintynyt merkittävää eroa kummasakaan tapauksessa urheilevien ja urheilemattomien välillä. Kaiken kaikkiaan tytöillä kivut olivat yleisempiä niin alaselän, kuin myös niskan alueella poikiin verrattuna. (Rossi, Pasanen, Kokko, Alanko, Heinonen, Korpelainen, Savonen, Selänne, Vasankari, Kannas, Kujala, Villberg & Parkkari 2016.)

2017 julkaistussa kolmen vuoden prospektiivisessä tutkimuksessa ”Alaselän rasitusvammojen esiintyvyys nuorten urheilujoukkueiden keskuudessa” tutkittiin 12-20 vuotiaiden koripalloilijoiden ja salibandyn pelaajien urheiluvammojen esiintyvyyttä. Tutkimukseen osallistuneita pelaajia oli yhteensä 387. Erilaisia rasitusvammoja esiintyi yhteensä 204 kappaletta, joka tarkoitti 1.51/1 000 h. Naisurheilijoilla rasitusvammoja esiintyi merkittävästi enemmän eli 1.58/1 000 h. Kaikista rasitusvammoista polven rasitusvammoja oli 35% ja alaselän rasitusvammoja 21%. Tutkimuksen loppupäätelmän mukaan nuorisourheilussa pitää kiinnittää huomiota ennaltaehkäiseviin strategioihin sekä harjoittelun kuormituksen seurantaan. (Leppänen, Pasanen, Kannus, Vasankari, Kujala, Heinonen & Parkkari 2017. Viitattu 1.11.2019.) Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen teettämässä tutkimuksessa 729 kyselyyn osallistuneella 14-15 vuotiaalla jääkiekkoilijalla oli keskimäärin 66,5 vammaa. Alaselän vammojen osuus oli 12%. Rasitusvammojen osuus kaikista vammoista oli 15%. Jääkiekkoilijoilla vammojen aiheuttamien harjoittelutaukojen pituus oli keskimäärin 24 päivää. Tutkimuksessa on kuvattu myös eri terveydenhuollon ammattilaisten osallistumista vammojen hoi-

toon. Jääkiekossa fysioterapeutti osallistui vamman hoitoon 27,8% vammoista. Esimerkiksi taitoluistelussa vastaava osuus oli 40,7%. (Konttinen, Mononen, Pihlaja, Sipari, Arvinen-Barrow & Selänne 2011, 4, 7, 8, 10.) Fysioterapeutin rooli urheilussa on vaikuttaa harjoittelun turvallisuuteen sekä mukauttaa kuntouttaminen ja harjoittelu suhteessa tarpeeseen, jotta voitaisiin ennaltaehkäistä urheiluvammojen syntyä, palauttaa optimaalinen toimintakyky ja edistää suorituskyvyn parantamista urheilijoilla ikään ja taitoihin katsomatta. (Bulley, Donaghy, Coppoolse, Bizzini, van Cingel, DeCarlo, Dekker, Grant, Meeusen, & Phillips 2005, 26.)

Opinnäytetyön tilaajana toimii Oulun Kärpät RY, joka on perustettu 1946. Pelipassien lukumäärä kaudella 2017-2018 Oulun Kärpät RY:ssä oli 929 (Suomen jääkiekkoliitto ry 2018). Tilaaja lähestyi kouluamme toiveena yhteistyö nuorten urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Tilaajan toiveena oli saada opas, joka sisältäisi jääkiekossa yleisimmin esiintyvien vammojen ennaltaehkäiseviä harjoitteita. Oppaaseen on koottu kolmen eri opinnäytetyöryhmän aihealueet harjoitteineen. Opinnäytetyömme käsittelee alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisyä. Kahden muun opinnäytetyön aiheena ovat yleisimmät olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy sekä alaraajavammojen ennaltaehkäisy. Opinnäytetyömme tavoitteena on käsitellä tilaajan toiveiden mukaisesti 12-18 vuotiaiden jääkiekkoilijoiden yleisimmät alaselän rasitusvammat, niiden oireet sekä antaa selkeät harjoitteet vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Harjoitteissa keskitytään asentotunnon, liikekontrollin, voiman ja liikkuvuuden parantamiseen. Oppaassa on pyritty välttämään ammattisanastoa, jotta hyödynsaajina toimivien pelaajien ja valmentajien olisi helppo käyttää sitä harjoittelun tukena.

Yksi fysioterapian ydinosuamiseen liittyvä tekijä on näyttöön perustuva toiminta. Fysioterapian maailmanjärjestö (WCPT) on linjannut näyttöön perustuvaksi toiminnaksi parhaan saatavilla olevan tutkimustiedon käytön, kliinisen kokemuksen ja potilaan uskomusten ja arvojen huomioon ottamisen (Suomen fysioterapeutit 2016). Opinnäytetyössämme noudatamme näyttöön perustuvaa toimintaa. Kaikki harjoitteet perustuvat tutkittuun tietoon ja alan kirjallisuuteen. Harjoitteiden valinnassa olemme käyttäneet hyväksemme myös yhteistyökumppaneidemme ammattitaitoa.

2 JÄÄKIEKKO URHEILUMUOTONA

Jääkiekko on Suomen suosituin urheilulaji. Rekisteröityjen pelaajien määrällä mitattuna jääkiekko on Suomen toiseksi suosituin urheilulaji (Leppänen & Löfgren 2017, 41). Lisensoituja pelaajia kaudella 2018-2019 oli 70 256 ja aktiivisia lajin harrastajia oli noin 190 000 (Finhockey 2019, viitattu 5.11.2019). Jääkiekko on kontaktilaji, jossa yhdistyvät ketteryys, käsi-silmä-koordinaatio, teho, taito, tasapaino ja nopeus. Lajina jääkiekko vaatii pelaajalta hyvää anaerobista sekä aerobista kuntoa. Kontaktit toisiin pelaajiin ovat yleisiä ja taklaaminen on sallittua miesten peleissä. Kova vauhti, nopeat suunnanmuutokset, kiekko, maila ja laidat lisäävät vammojen riskiä jääkiekossa. Vamma-riski on suurempi otteluissa kuin harjoituksissa. Useimmiten vammat syntyvät taklauksesta, mailasta tai kiekosta aiheutuvan iskun vuoksi. Yleistäen maalivahtien vammautumiskin on pienempi verrattain muihin kenttäpelaajiin. Puolustajien ja hyökkääjien välillä ei ole huomattu selkeää eroa vammojen esiintyvyydessä. (Leppänen ym. 2017, 41.)

Jääkiekko ottelu kestää 60 minuuttia ja pelaaja koostuu kolmesta 20 minuutin tehokasta pelaajaa käsittävästä erästä (Suomen Jääkiekkoliitto & IIHF 2018-2022, 36, viitattu 5.11.2019). Yksittäisen pelaajan tyypillinen pelaaja on 15-20 minuuttia (Montgomery 1988). Kaudella 2018-2019 NHL:n top 10 eniten pelanneiden puolustajien pelaajat vaihtelivat 23 – 26 minuutin välillä/peli, hyökkääjien top 10 pelaajien pelaajan vaihdella noin 20 – 22 minuutin välillä per/peli (ESPN 2020, viitattu 20.1.2020). Ottelun aikana pelaajien suorittamat vaihdot kestävät keskimäärin 30-80 sekuntia ja joskus yli 90 sekuntia, jossa anaerobisen energiantuoton osuus on 69% ja aerobisen 31% (Roczniok, Stanula, Maszczyk, Mostowik, Kowalczyk, Fidos-Czuba & Zając 2015). Vaihtojen välinen palautumisaika on 4-5 minuuttia (Montgomery 1988). Pelaajien rasvattoman massan tulee olla myös suuri ja lihasvoimaa tarvitaan paljon (Roczniok ym. 2015). Pelaajien VO2Max arvo on keskimäärin 54,6-59,2 ml/kg/min (Montgomery 2006).

Voimaharjoittelun tavoitteena jääkiekossa on massan lisääminen, absoluuttisen voiman lisääminen sekä hyvän pohjan luominen nopeusvoima- ja tehoharjoittelua varten (Twist & Rhodes 1993). Perusvoimalla on suuri merkitys jääkiekossa kamppailuvoimaa vaativissa tilanteissa (Hakkarainen 2008). Pelitilanteessa tapahtuvien loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä riittävällä lihasmassalla on merkitystä, sillä lihasmassa suojelee luita ja jänteitä ja parantaa jänteiden stabiiliteettia. Lihastaspainolla on myös merkittävä rooli loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä. (Twist & Rhodes 1993.)

2.1 Juniorijääkiekko

Junioripelaajilla on useita eri ikäluokkien mukaisia sarjoja, joissa pelaajien ikävuodet ovat 12-13 (D2-D1- juniorit), 14-15 (C2-C1- nuoret), 16-17 (B2-B1- nuoret) ja 18-20 (A-nuoret) (Suomen jääkiekkoliitto ry 2019a). C-nuorten SM-sarjassa otteluiden määrä on 27-30, B2 nuorilla otteluita tulee alkusarjassa 28, B-nuorten SM-sarjassa 30 ottelua ja nuorten SM-liigassa 34 ottelua. (Jääkiekkoliitto ry 2019a, viitattu 7.11.2019.)

Jääkiekkoliitto panostaa nuorten urheilijoiden kokonaisvaltaiseen harjoitteluun. Liiton ylläpitämällä Leijonanpolku-sivustolla käydään läpi oleelliset asiat pelaajan eri ikävaiheissa alkaen 5-9 vuotiasta niin harjoittelun osalta, kuin myös eri sidosryhmien roolit ja vastuut. 10-14 vuotiaiden toiminnan painopisteinä ovat pelin opettaminen ja pelaajaksi kasvamisen. Fyysisten ominaisuuksien kehittämisessä pääpaino on liikunnallisten perusvalmiuksien jalostaminen, lihastasapainon, jäntevyyden, ryhdikkyuden ja lihaskestävyyden kehittäminen sekä ravinnon ja levon merkitys (Suomen jääkiekkoliitto ry 2019b, viitattu 7.11.2019). 15-19 vuotiaiden kohdalla yhtenä toiminnan painopisteinä on urheilulliseen elämäntapaan ohjaaminen. Fyysisten valmiuksien kehittämisessä panostetaan voiman, kestävyyden ja nopeuden kehittämiseen, harjoittelun jaksotuksen ja rytmityksen hallintaan sekä kokonaisvaltaisen palautumisen edistämiseen (Suomen jääkiekkoliitto ry. 2019c, viitattu 7.11.2019).

2.2 Keskivartalon toiminta jääkiekossa

Hakkaraisen (2008) mukaan lantio ja keskivartalo ovat jääkiekossa kaiken liikunnan taustalla. Pelaajan tasapaino ja taklausvoima lähtevät lantiosta ja keskivartalosta. Lantion ja keskivartalon lihasten heikkous on yleensä nivus- ja selkävaivojen taustalla. Lajissa korostuu erityisesti pakarana ja keskivartalon lihasten kontrolli ja voima. Alaselän liikkuvuus ja lihaskunto vaativat jääkiekossa erityistä huomiota, sillä peliasennossa selkä on pienessä fleksiossa ja ilman hyvää liikkuvuutta ja voimaa pelaaja ei jaksaa ylläpitää asennon vaatimaa isometristä asennon hallintaa. Taklaustilanteet ja laukaukset vaativat taas keskivartalolta voimaa ja pitoa. Voimakas keskivartalo parantaa tasapainoa liikkeen aikana, suunnanmuutoksissa, kontaktitilanteissa, kiekon suojaamisessa ja nopeissa käänöksissä. (Twist 1997; Hakkarainen 2008.) Keskivartalon hallinta yhdistettynä käsien ja hartioiden liikkeeseen tehostaa ja rytmittää myös luistelua (Kärki & Lamminaho 2011, viitattu 18.10.2019).

Luistelu on monimutkainen motorinen taito, joka on monen ammattilaisen mielestä jääkiekkoilijan tärkein taito ja merkittävä tekijä, kun valitaan pelaajaa joukkueeseen (Bracko 2004, 47). Luistelu jaetaan kolmeen eri vaiheeseen, jotka ovat yhden tuen työntövaihe, kaksoistuen työntövaihe ja yhden tuen liukumis-/palautumisvaihe (Marino 1995; Bracko 2004). Luistelu voidaan jaotella myös yhden jalan potkun kohdalla aktivointi-, puristus- ja työntövaiheeseen. Aktivointi- ja puristusvaiheessa ylävartalon tulee olla voimakkaasti etunojassa. Työntövaiheessa hartioiden ja käsien liike ohjaa keski- ja ylävartalon kiertoa liu'un potkun aloittavan jalan päälle. (Kärki & Lamminaho 2011, viitattu 18.10.2019.) Newtonin kolmannen liikelain mukaisesti voimalle on olemassa aina vastavoima. Luistelussa tämä näkyy lonkan abduktion aikana vastapäisen olkapään abduktiona ja taas vastavuoroisesti lonkan adduktion aikana vastapäisen olkapään adduktiona. Tämä auttaa luistelijaa ylläpitämään tasapainon ja vauhdin. Painopisteen pitäminen alhaalla mahdollistaa myös suuremman luistelunopeuden. (Bracko 2004.)

Keskivartalon toiminnalla on merkittävä rooli myös lyöntilaukauksen voimantuotossa. Lyöntilaukaus jaetaan kuuteen vaiheeseen eli taakse- ja alasheilautukseen, esikuormitus- ja kuormitusvaiheeseen, vapautus ja läpivienti vaiheeseen. Alas heilautuksesta alkaen M. obliquus externus ja internus toimivat keskivartalon osalta agonisteina eli liikkeen suorittavina vaikuttajalihaksina. M. rectus abdominalis, m. transversus abdominalis ja erector spinae toimivat synergisteinä eli liikettä avustavina lihaksina. (Messner 2014; Donald, Kjellgren, Young & Young 2005.)

3 NUORTEN YLEISIMMÄT ALASELÄN RASITUSVAMMAT JA NIIDEN RISKITEKIJÄT

Kasvuikäisten liikkumisessa urheiluseuroilla on keskeinen rooli. Suomessa vuonna 2018 urheiluseurat tavoittivat lähes yhdeksän kymmenestä kasvuikäisestä, ja säännöllisesti niiden toimintaan osallistui noin puolet lapsista ja nuorista. Kasvuikäisten rasitusvammat pääsääntöisesti yhdistyvät yksipuoliseen ja organisoituun urheiluun, tavoitteelliseen kilpaurheiluun sekä vähäiseen omaehtoiseen liikunnan määrän. (Ahola, Vasankari, Nietosvaara, Mattila & Haara 2019.) Valtion liikuntaneuvoston vuonna 2019 julkaistussa LIITU-tutkimuksessa kartoitettiin 11-, 13- ja 15- vuotiaille lapsille ja nuorille sattuneita tapaturmia ja vammoja urheiluseuratoiminnassa, koululiikunnassa ja vapaaajalla. Nuorista 56% ilmoitti loukkaantuneensa liikunnan yhteydessä vähintään kerran edeltävän vuoden aikana. Urheiluseuratoiminnassa sattui eniten loukkaantumisia eli 51% ja eniten loukkaantumisia tapahtui 13-15 vuotiaille. Liikuntavammojen määrä nousi kaikissa ryhmissä vuosien 2014-2018 välillä. Urheiluseuratoiminnassa vammojen määrä nousi 10% (2014 41% vs. 2018 51%) seurantajakson aikana. (Parkkari, Kannus & Leppänen 2019, 103-105.)

Terveyden kannalta liikunta ja urheilu eivät ole täysin riskittömiä. Normaalisti kudoksiin kohdistuva kuormitus vahvistaa kudusrakenteita, mutta kasvuikäisessä tapahtuva liian kova ja yksipuolinen rasitus voi johtaa epänormaaliin kudosten reaktioon, mikä ilmenee mahdollisesti kipuna, tulehduksena ja kudoksen toiminnan heikkenemisenä. Kasvuikäisten urheiluvammojen taustalla on usein liian varhain aloitettu yksipuolinen ja kovatehoinen harjoittelu. (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009, 176-178). Kasvupyryhdysten aikaan pehmytkudokset kuten lihakset ja ligamentit eivät pysy luun kasvun perässä, mikä voi johtaa lihasepätasapainoihin sekä liikkuvuuden laskuun. Tämä voi asettaa nuoret suureen loukkaantumiserisktiin. (Purcel & Micheli 2009, 212-222.) Kasvu- ja kypsyminen vaihtelee lasten välillä huomattavasti, joka aiheuttaa huomattavia eroja koon, voiman ja luuston kypsyden suhteen. 6- 10 vuotiaat lapset kasvavat keskimäärin 5-8 cm ja kehon paino nousee noin 2-3 kg vuodessa. Kasvuvauhti on tytöillä suurimmillaan keskimäärin 12 ikävuoden kohdalla ja pojilla 14 ikävuoden kohdalla. Tytöt kasvattavat rasvatonta massaansa tällä ajanjaksolla keskimäärin 7 kg ja pojat noin kaksi kertaa enemmän (Taulukko 1.). (Malina 2002, 41. Viitattu 2.12.2019.)

TAULUKKO 1. Ikäsidonnaiset kasvuominaisuudet nuorilla tytöillä ja pojilla. (Purcel & Micheli 2009, 212-222)

Kasvuominaisuudet	TYTÖT	POJAT
Ikä, jolloin alkaa	9-10 v	11-12 v
Ikä, jolloin kasvu on huipussaan	12 v	14 v
Ikä, jolloin kasvu hidastuu	>12 v	>14 v
Ikä, mihin asti kasvu jatkuu	16-18 v	18-20 v
Ikä, jolloin pituuden kasvu on huipussaan	11-13 v	13-15 v

Urheiluvammat voidaan karkeasti jakaa kahteen pääluokkaan; akuutteihin tapaturmiin ja rasitusvammoihin. Akuuteissa tapaturmissa kudokset vahingoittuu äkillisesti. Rasitusvammat ovat puolestaan pienten mikrotraumojen summa, joissa yksipuolinen ja liian kuormittava harjoittelu lisäävät mikrotraumojen määrää, mitkä lopulta laajenevat varsinaisiksi vammoiksi. Rasitusvammoissa muutokset tulevat vähitellen ja oireet ilmenevät vasta kun vaurioitunut alue on kasvanut tarpeeksi isoksi. Tästä syystä rasitusvammoihin ei suhtauduta riittävällä vakavuudella, vaan harjoittelua jatketaan kivusta huolimatta, mikä voi johtaa vaikeisiin ja pitkittyneisiin tilanteisiin. Nuorten kohdalla olisi hyvä tarkastella mm. seuraavia aiheita; liiallinen ja yksipuolinen harjoittelu, puutteellinen lihahuolto, vääränlaiset harjoitusolosuhteet sekä puutteellinen ravinto. (Hakkarainen ym. 2009, 176-178.)

Alaselkävun yleisyys nuorten urheilijoiden keskuudessa vaihtelee 20-30% välillä (Patel & Kinsella 2017). Nuorilla urheilijoilla rasitusvammat ovat yleisimpiä alaselkävun aiheuttajia ja ne korreloivat selkeästi kasvupyrähdyksen kanssa (Purcell & Micheli 2009, 212-222). Alaselkävun yleisyys eri lajin harrastajien välillä vaihtelee kuitenkin suuresti. Alaselkäkipu on yleistä lajeissa, joissa esiintyy toistuvasti selkärangan ojennusta, koukistusta sekä kiertoa. Suuren riskin lajeihin lukeutuvat muun muassa amerikkalainen jalkapallo, koripallo, cheerleading, tanssi, uimahypy, telivoimistelu, jääkiekko, paini ja painonnosto. (Patel & Kinsella 2017 6:(3) 225-235).

Selkäkivut lisääntyvät nuorilla 13-14 ikävuoden jälkeen. Tytöillä selkäkipua esiintyy useammin kuin pojilla. Selkäkipujen riskitekijöitä naissukupuolen lisäksi ovat mm. kilpaurheilu, vartalon asymmetria, runsas istuminen ja stressi. Selkäkipu nuorilla pitää tutkia huolellisesti, sillä heillä on useammin spesifi syy kipuilulle kuin aikuisilla. Selkäkipun jatkuva paheneminen ja riippumattomuus kuormituksesta usein viittaavat vakavampaan sairauteen. (Kauranen 2017, 500). Perusteena tarkemmalle selvittelylle voidaan pitää akuuttia vammaa, jos ikää on alle viisi vuotta, säteilykipua, päivittäisten toimintojen merkittävä rajoittumista, yökipua ja kuumetta (Ahonen 2014, 46). Patella & Kinsella (2017) listaavat erityisen huolestuttaviksi alaselkäkipussa; alle 10 vuoden iän, yli 2 kuukautta kestäneen kivun, nopeasti etenevän kivun, jatkuvan kivun, lepokivun, paikallisiin neurologisiin löydöksiin liittyvä kipu ja kipu, joka liittyy systeemisiin oireisiin ja löydöksiin.

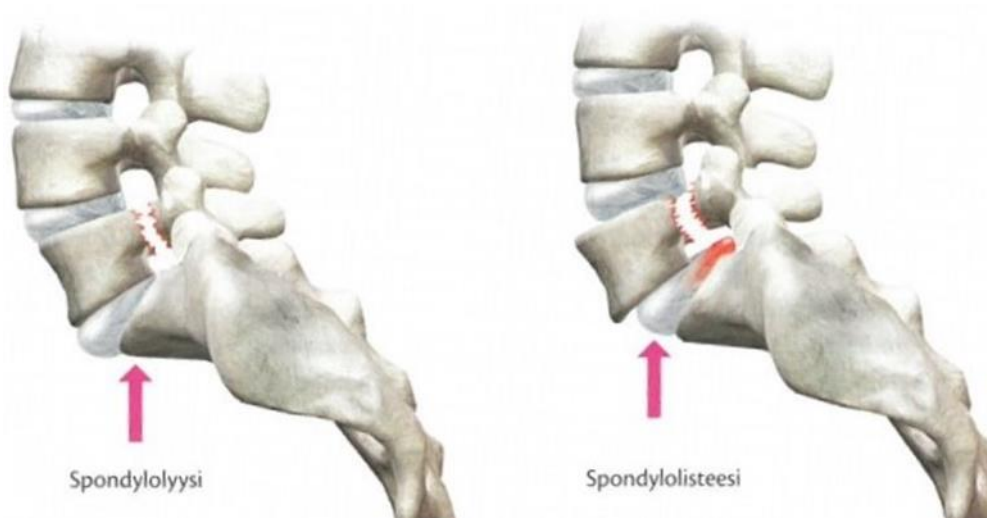
Selkäkipun paheneminen rasituksen aikana tai välittömästi rasituksen jälkeen viittaa mm. spondylolyysiin tai spondylolisteesiin. Selkäkipujen yhteydessä olevat säteilyoireet viittaavat usein välilevyperäisiin ongelmiin tai spondylolisteesiin. Koordinaatio- ja tasapainohäiriöiden taustalla voi olla neurologinen sairaus. Aihe nopeille jatkotutkimuksille on kivun reagoimattomuus lepoon, sillä se voi viitata tulehdukseen tai kasvaimen. Välilevyvauriot poikkeavat hieman aikuisten oirekuvasta. Välilevyvaurioon harvemmin liittyy säteilyoireita, refleksimuutoksia, tuntohäiriöitä tai kivun lisääntymistä provokaatiotesteissä. Kilpaurheilijoilla selkäkipu selittyy usein traumalla tai kumulatiivisilla mikrotraumoilla. Nopeaan kasvun vaiheeseen liittyvät taaksetaivutukset tai kiertokuormitus voivat aiheuttaa mikrotraumoja selkänikamiin, joiden seurauksena voi kehkeytyä takakaaren murtuma. Ensisijainen hoito on selän kuormituksen vähentäminen ja tauko kilpaurheilusta. Selkää kuormittamatonta ja kivutonta liikuntaa voi harrastaa tauon aikana. Yleensä oireet lieventyvät 3-6 kuukauden aikana, jonka jälkeen selkään kohdistuvaa kuormitusta voidaan nostaa asteittain samalla oireita kuulostellen. (Kauranen 2017, 500.)

3.1 Spondylolyyysi ja spondylolisteesi

Spondylolyyysissä eli nikamakaaren rasiusmurtumassa murtuma tulee selkänikaman takarakenteeseen (pars interarticularis) (Heinonen & Kujala 2001). Murtuma syntyy yleisimmin L4-L5 alueelle. 85-95% tapauksista esiintyy L5 alueella. Spondylolyyysin esiintyvyys väestössä on n. 6% ja se on n. kaksi kertaa yleisempi miehillä kuin naisilla. (Lawrence, Elser & Stromberg 2016.) Spondylolyyysi on yleisin nuorten urheilijoiden selkäkipujen aiheuttaja ja sen on raportoitu olevan nuorten urheilijoiden alaselkävaurion taustalla jopa 50% tapauksista (Patel & Kinsella 2017). 2014 julkaisutussa retrospektiivisessä tutkimuksessa seurattiin 15 vuoden ajan 15-18 vuotiaita jääkiekon pelaajia, joista 25 tarvitsi lääkintähenkilöstön apua. Heistä 44% todettiin spondylolyyysi. 73% spondylolyyysi esiintyi laukaisupuolella. 64% spondylolyyysi diagnoosin saaneista oli hyökkääjiä. Useimpien kohdalla hoitolinja sisälsi lepoa nostamisesta ja jääkiekosta ja heille annettiin fysioterapiaa. Keskimäärin palaaminen pelaamiseen tapahtui kahdeksan viikon kuluttua ja 96% pelaajista jatkoivat pelaamistaan ammattilaistasolla. (Donaldson 2014.)

Murtumaa edeltää rasiusosteopatia, jossa ei ole vielä havaittavissa murtumalinjaa. Rasiuksen jatkuessa spondylolyyysi kehittyy vähitellen. Rasiusmurtuma voi esiintyä joko toispuoleisesti tai molemmilla puolilla. Alkuvaiheessa oireet ovat vielä lieviä. Kipua esiintyy alkuvaiheessa rasiuksen aikana, mutta ajan myötä kipua alkaa esiintyä myös levossa. Kipua aiheuttavia liikeitä ovat taaksetaivutukset, kierto- ja tärinäliikkeet ja tärinä aiheuttavat liikkeet, esimerkiksi hyppy. (Heinonen & Kujala 2001.) Spondylolyyysin muita riskitekijöitä ovat spina bifida occulta (selkäydinkanavan sulkeutumishäiriö), ylisuuri lannerangan lordoosi, skolioosi ja Scheuermanin tauti (Lawrence ym. 2016).

Spondylolyyysi voi edetessään aiheuttaa spondylolisteesin eli nikaman siirtymän, jossa ylempi nikama siirtyy anteriorisesti alempaan nähden. Kliinisinä löydöksinä on kosketus- ja koputusarkuus murtuman kohdalla. (Heinonen & Kujala 2001.) Oireinen spondylolisteesi voi säteillä pakaralle ja reiden takaosan alueelle myofaskiaalisten linjojen kautta. Radikulaariset hermojuurioireet ovat harvinaisempia. Spondylolisteesi voi olla myös oireeton. (Pesälä & Mäkelä 2006.) Eteen taivutus on kivuton, mutta taaksetaivutus on kivulias. Lonkkien ylijännesuunnassa vatsallaan maata aiheuttaa myös kipua murtuma alueelle. Muina löydöksinä on yleensä ylikorostunut lannerangan notko eli hyperlordoosi ja lonkankoukistajalihasten sekä hamstring-lihasten kireys. (Heinonen & Kujala 2001.)



KUVIO 1. Spondylolyysi ja spondylolisteesi. (Kauranen 2017)

3.2 Mekaaninen alaselkäkipu

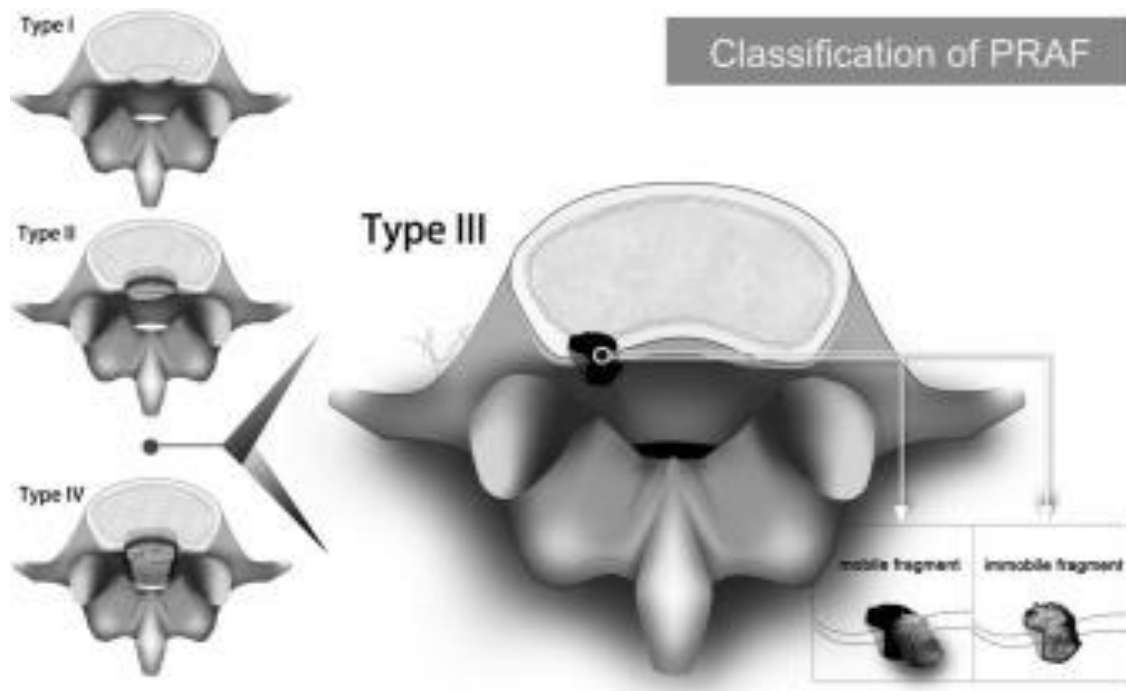
Mekaanisen alaselkäkipun taustalla selkärangan anatomisten rakenteiden ylikuormittuminen pääsääntöisesti taaksetaivutusten sekä kierto- ja kiertoliikkeiden seurauksena. Mekaanista alaselkäkipua kutsutaan myös hyperlordoottiseksi alaselkäkipuksi ja lihasperäiseksi alaselkäkipuksi. (Purcell & Micheli 2009, 212-222.) Usein mekaanisesta alaselkäkipusta kärsivä henkilö on hieman ylipainoinen, huonoryhtinen, vähän liikuntaa harrastava ja hänellä on heikot selkä- sekä vatsalihakset. Taustalla voi olla myös liike- tai liikekontrollin häiriö. (Kauranen 2017, 84.)

Mekaaninen alaselkäkipu oireilee samalla tavoin kuin spondylolyysi. Kipu yleensä esiintyy selkärangan ekstensiosuuntaisessa liikkeessä ja mahdollisesti myös kierto- ja kiertoliikkeissä. Selkärangan lihaskisto, sekä lanneselän keskilinjat voi olla paikallisesti arka. Kuvantaminen on yleensä negatiivinen sulkien spondylolyysin pois. Kylmähoitoa ja tulehduskipulääkkeitä tulisi käyttää kivun, sekä mahdollisen tulehduksen hoitoon. Kipuvapaa liikunta on sallittua ja selkärangan ojennussuuntaista liikettä tulisi välttää. Fysioterapeutin tulisi laatia harjoitteluohjelma, jossa pääpaino on keskivartalon vahvistamisessa, asentotuntoharjoittelussa, sekä polvenkukistajien ja alaselän liikkuvuutta lisäävissä harjoitteissa. (Purcell & Micheli 2009, 212-222.)

3.3 Selkärangan nikamien rengasapofyysien kiputilat

Apofyysit ovat kehittyvässä luustossa olevia kasvualueita, jotka toimivat lihasten ja jänteiden kiinnityskohtina, ja niihin kohdistuu voimakas vetorasitus, koska kasvavan tuki- ja liikuntaelimestön nivelsiteet ovat suhteellisesti vahvempia ja elastisempia kuin luutumisalue. Selkärangan kohdalla puhutaan nikamien rengasapofyysista, joka liittyy nelikulmaiseen lannelihakseen (o: sacro iliaca, i: XII, I-IV processus transversum) kiinnitysmiskohtiin. Apofysiitista, eli luutumisalueen kiputilasta voidaan puhua silloin, mikäli toistuva vetorasitus aiheuttaa apofyysialueelle kipua, usein turvotusta sekä palpaatioaristusta. Vamma alttein ikävaihe kyseisessä tapauksessa on 10- 18 vuotta. Varsinasta täydellistä apofyysin avulsiota harvemmin esiintyy, mutta sitä esiintyy nuorilla urheilijoilla esimerkiksi istuinkyhmyyn, sääriluun kyhmyyn ja suoliluun harjun apofyysissä. (Heinonen & Kujala 2001.)

Lannerangan rengasapofysiittien murtumien yleisyys vaihtelee lasten nuorten kohdalla 5,8 – 28% välillä ja se on miehillä yleisempi. Yleisimmin vaurio esiintyy L4 – L5 ja L5 – S1 nikamaväleissä. Lannerangan rengasapofysiittien murtumat voidaan luokitella neljään eri luokkaan I – IV. I-typissä nikaman päätelevyn takakaaren yksinkertainen repeämä. II-typissä on nikaman takaosan nivelrunгон keskikuoren ja reunan avulsiomurtuma. III-typissä on lateraalisempi paikallinen murtuma, missä on suurempi määrä selkärangan runkoa. IV-typissä murtuma kattaa koko pituuden päätelevyjen välillä (Kuvio 3.). (Wu, Ma, Du & Gurung 2013.)

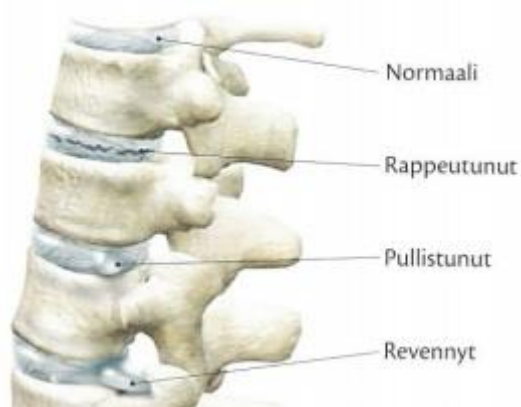


KUVIO 3. Lumbaalisen rengasapofysiitin luokittelu I-IV. (Zheng, Tu, Li, Dai, Wu, Jiang, Xu, Xiao, Li, Lv & Wang 2019)

Konservatiivisen hoidon peruseriaatteet ovat samat kuin nikamavälilevyn pullistumassa eli lepo, kipulääkkeet ja ei-steroidiset tulehduskipulääkkeet sekä fysioterapian aloittaminen. Konservatiivisen terapian ollessa tehotonta ja jatkuvien selkäkipujen haitatessa merkittävästi päivittäistä toimintaa tulee arvioida operatiivista hoitoa. (Wu ym. 2013.) Hoidossa tulee huomioida apofysiin kohdistuvan voimakkaan vetorasituksen vähentäminen. Kipua tuottavaa liikuntaa tulee välttää ja kipua tuottamaton liikuntamuoto tulee sallia. Kesto apofysiitilla on yksilöllistä; muutamasta päivästä jopa vuosiin. Yleisin apofysiitti on säärikyhmy apofysiitti. (Heinonen & Kujala 2001.)

3.4 Välilevyn pullistuma

Nikamavälilevy (lat. discus intervertebralis) on selkärangan nikamien välissä sijaitseva iskunvaimentimena toimiva rakenne, jonka ulompi osa koostuu syyrustoisesta sidekudoksesta (lat. annulus fibrosus), sekä sen ympäröimästä geelimäisestä massasta (lat. nucleus pulposus). Välilevyn pullistuma aiheutuu annulus fibrosuksen rappeutumasta, jolloin nucleus pulposus pääsee työntymään ulos puristaen hermojuuriaukosta (lat. foramen intervertebrale) ulos tulevaa selkäydinhermoa aiheuttaen iskiasoireita, jossa esiintyy säteilevää kipua alaraajassa polven alapuolella, tuntohäiriöitä jalkaterän alueella sekä lihasteikkoutta säären alueella (esim. peroneuspareesi). Välilevytyrjän pullistuessa selkäydinkanavaan puhutaan ratsupaikkaoireyhtymästä (lat. cauda equina), joka aiheuttaa tuntuuutoksia reiden sisäosissa, virtsaamisvaikeuksia sekä tunnon heikkenemistä peräaukon ja sukupuolielimistön alueella. Kyseiset oireet vaativat aina kiireellisen leikkauksen päivityksessä. (Käypä hoito- suositus 2017.)



KUVIO 4. Erilaisia rappeuman aiheuttamia muutoksia välilevyissä. (Kauranen, 2017, 111)

Välilevyn pullistumat ovat harvinaisia lapsilla ja nuorilla esiintyvyyden vaihdellessa 0,8 – 3,2% välillä. Yleisimmin pullistuma esiintyy L4 - L5 ja L5 - S1 nikamaväleissä. Pullistuman aiheuttajana voi olla akuutti tai rasitusperäinen trauma. Noin 40 – 50% potilaista vamma aiheutuu selkeästi akuutista traumasta. Nuorilla, joilla luusto ei ole vielä täysin kehittynyt voi fleksiosuuntaisen liikkeen kompressiivoimat aiheuttaa välilevyn pullistuman. Yleisimmät oireet ovat kipu ja jäykkyys selän ja alaraajan alueella. Pullistuma ei aina aiheuta säteilyä alaraajoihin. Kipu voi pahentua esimerkiksi yksikimisen, aivastelun tai istumisen myötä ja lannerangan liikkuvuus on voinut heikentyä. Kliinisessä

tutkimisessa yleisin löydös on positiivinen SLR-testi. Hamstring lihasten kireys on myös yleinen ja varhainen merkki välilevyn pullistumasta. Neurologisten löydösten puuttuessa hoitolinjana on lepo, urheilun rajoittaminen ja fysioterapian aloittaminen ja useimmat reagoivat hyvin konservatiiviseen hoitoon 6-12 viikon kuluessa. Kirurgisen neuvonnan indikaatioita ovat kliinisen parantumisen epäonnistuminen konservatiivisesta hoitolinjasta huolimatta ja jos nuorella esiintyy neurologisia löydöksiä. (Patel & Kinsella 2017.)

4 ALASELÄN RASITUSVAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY FYSIOTERAPIAN KEINOIN

Urheilevien nuorten alaselkäongelmien ennaltaehkäisyn avaintekijä on riskien tunnistaminen; Liiallinen harjoittelu, vääränlainen tekniikka, lihasepätasapaino ja riittämätön liikkuvuus. Harjoittelua tulisi keventää kasvupyrähdyksen aikaan ja harjoittelun pääpaino tulisi olla oikeanlaisten suoritustekniikoiden opettelussa. Alaselän loukkaantumisriskiä voidaan pienentää keskivartaloa vahvistavilla harjoitteilla, sekä polvea ojentavien ja lonkkaa koukistavien lihasten venyttelyharjoittelulla. Ennen kisakauden alkua olisi syytä kartoittaa urheilijoiden aikaisemmat vaivat ja onko niistä kuntouduttu. Lisäksi olisi syytä aloittaa yleinen voima- ja kuntoharjoittelu useita viikkoja ennen kisakauden alkua. Harjoittelun intensiteettiä ja tiheyttä tulisi asteittain nostaa lajin vaatimalle tasolle. (Purcell & Micheli 2009, 212-222.)

Calvo-Munez, Gómez-Conesa ja Sanchez-Meca tutkivat 2012 julkaistussa meta-analysissä ennaltaehkäisevän fysioterapian vaikuttavuutta lapsien ja nuorten alaselkävamman ennaltaehkäisemisessä. Tutkimuskatsaukseen valikoitui 23 tutkimusta, joissa lapset olivat alle 19 vuotiaita, jokaisessa tutkimuksessa tuli olla käytetty ennaltaehkäiseviä fysioterapeuttisia menetelmiä ja jokaisessa tutkimuksessa oli käytetty kontrolliryhmää. Tehokkaimmaksi ennaltaehkäiseväksi menetelmäksi valikoitui kehon linjausten opastaminen ja terapeuttisen harjoittelun yhdistäminen. (Viitattu 20.3.2018.) Selkävammojen ennaltaehkäisevän harjoittelun peruskulmakivinä on stabiiliteetin ja neutraalialueen/liikehallinnan harjoittaminen sekä liikkuvuusharjoittelu tarvittavien liikelaajuuksien saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi (Pasanen, Leppänen, Rossi, Koskela, Lahtinen, Piispa & Saari 2016).

Alaselän kivuista ja lannerangan instabiiliteetistä kärsiville suositellaan harjoitteita, joissa lanneranka pyritään pitämään keskiasennossa erilaisissa liikkeissä ja pyritään välttämään liikkeen viemistä ääriasentoihin, joissa rankaan kohdistuisi voimakasta translaatio- tai kiertorasitusta (Lawrence yms. 2016). Taulukossa 2. on tiivistetyssä muodossa nuorten yleisimmät rasitusperäiset alaselkävammat ja niitä provosoivat liikesuunnat, syntymekanismit, kuntoutus ja lajiin palaaminen. Levolla tarkoitetaan kipua tuottavien aktiviteettien välttämistä ja oman urheilujoukkueen harjoituksien ja kilpailutoiminnan väliin jättämistä. Lajin pariin palaamiseksi nuorelta edellytetään täyden liikelaajuuden ja normaalien voimatasojen saavuttamista. (Purcell 2009, 533-535.)

TAULUKKO 2. Selkikipujen syyt ja kuntoutus. (Purcell 2009, Paediatrics Child Health, 533-535.)

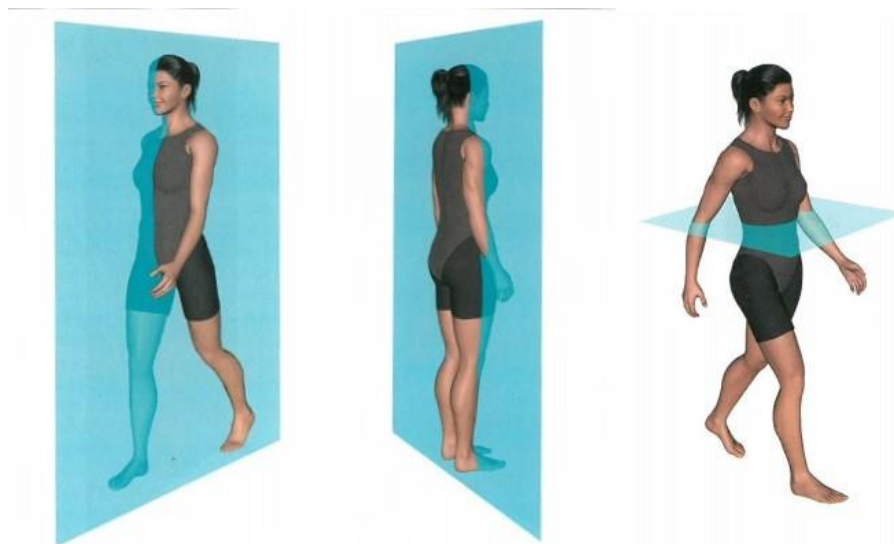
Tila	Kivun provokaatio	Syntymekanismi	Kuntoutus	Lajiin palaaminen
Spondylolyysi	Ekstensiossa	Kumuloituva	Fysioterapia, lepo, tuen kanssa tai ilman	4-8 viikkoa tuen kanssa. 3-6 kuukautta ilman tukea
Mekaaninen selkikipu	Ekstensiossa	Kumuloituva	Fysioterapia, lepo, tuen kanssa tai ilman	4-8 viikkoa
Apofyysimurtuma	Fleksiossa	Akuutti	Lepo, lämpö ja mahdollisesti kiurgia	3-6 kuukautta
Välilevyn pullistuma	Fleksiossa	Akuutti	Fysioterapia, lepo	3-6 kuukautta

Selkärangaa tukevien syvien lihasten huono toiminta yhdistettiin alaselkävun syntymiseen 1996 julkaistussa Paul Hodgesin tutkimuksessa, jossa alaselkävun oireilla huomattiin m. transversus abdominiksen viivästynyt aktivaatio olkapään nopeissa fleksio, abduktio ja ekstensio liikkeissä. (Hodges & Richardson 1996). 2011 julkaistussa tutkimuksessa m. transversus abdominiksen aktivaatiossa ei huomattu eroa selkävun ja kivuttomien välillä (Pulkovski, Mannion, Caporaso, Toma, Gubler, Helbling & Sprott 2011). Nykyinen käsitys selän stabilisaatiosta perustuu koko lihaksiston hyvään koordinaatioon ja yhteispeliin. Panjabin mallin mukaisesti on kolme tekijää, jotka mahdollistavat hyvän selän stabiliteetin: 1) passiiviset struktuurit, jotka stabilisoivat segmentin anatomisesti, 2) paikalliset lihakset, jotka tukevat niveltä sekä 3) neuraalinen kontrolli, eli keskushermosto koordinoi lihasten rekrytaatiota ja yhteistyötä. (Luomajoki 2018, 41-42.) Normaalitilanteessa nämä kolme osajärjestelmää työskentelevät yhdessä tuottaen tarvittavan mekaanisen stabiliteetin selkärangan eri komponenttien (proprioseptoreiden) tuottaessa tietoa selkärangan asennosta, kuormituksesta ja liikkeestä, jonka neuraalinen systeemi analysoi laskien tarvittavan stabiliteetin ja luo sopivan lihasaktivaation kullekin tapaukselle (Panjabi 2003).

Asento- ja liikeaistia välittävät proprioseptorit, joita ovat lihassukkulat, Golgin jänne-elimet, ihon kosketus- ja painereseptorit sekä jonkin verran myös nivelreseptorit. Proprioseptorit mittaavat kudosten venymistä poikkijuoovaisissa lihaksissa, nivelpussin seinämissä, jänteissä, sidekudoksissa ja ligamenteissa. Kehon proprioseptinen ketju ulottuu päästä varpaisiin asti ja ketjun sujuva toiminta on tärkeä pystyasennon säilyttämiseen tarvittavien lihasten aktivaatiossa ja se myös antaa käsityksen kehon raajojen asennosta toisiinsa nähden. (Sandström & Ahonen 2011, 34.)

4.1 Lantion asennonhallinta

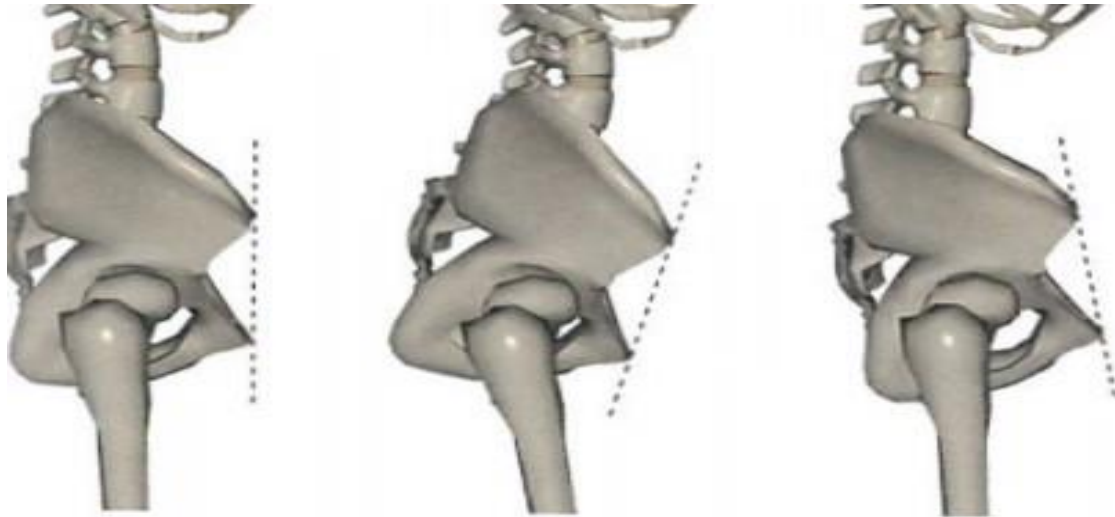
Lantion asennonhallinta on perusta lannerangan tukevuudelle ja toiminnalle. Ryhdin neutraaliasento määrittää myös lantion neutraaliasennon, joka tarkoittaa kaikilla tasoilla olevaa keskiasentoa. Tasoilla tarkoitetaan sagittaalitasoa, frontaalitasoa ja horisontaalitasoa. Sagittaalitasolla tapahtuu fleksio - ekstensio suuntaiset liikkeet, frontaalitasolla abduktio-adduktio suuntaiset liikkeet ja myös rangan sivutaivutukset. Horisontaalitasolla tapahtuvat lateraalirotaatio – mediaalirotaatio suuntaiset liikkeet. Lantion asento voi muuttua kaikilla kolmella tasolla yhtäaikaisesti lihastasapainohäiriöistä ja taparyhdin virheistä johtuen (kuvio 5.). (Sandström & Ahonen 2011, 163-164.)



KUVIO 5. Sagittaalitaso, frontaalitaso ja horisontaalitaso. (Sandström & Ahonen 2011, 163-164.)

Lannerangan luonnollinen lordoosi voi ylisuurentua esimerkiksi lonkan etuosan koukistajien kireyden vuoksi aiheuttaen hyperlordoosin. (Sandström & Ahonen 2011, 163-164, 225.) Purcellin ja Michelin mukaan alaselkäkivun riskitekijöinä ovat vatsan lihasten heikkous, lonkankoukistajien ja

reiden takaosan lihasten, sekä thoracolumbaalisen faskian kireys, jotka lisäävät femoraalista anteversiota eli reisiluun sisäkiertoa aiheuttaen lannerangan lordoosin kasvun lisäten ylimääräistä stressiä selkärangan takaosaan (2009, 212-222). Kuviossa 6. on havainnollistettu lannerangan luonnollinen lordoosi sekä anteriorinen ja posteriorinen rotaatio.



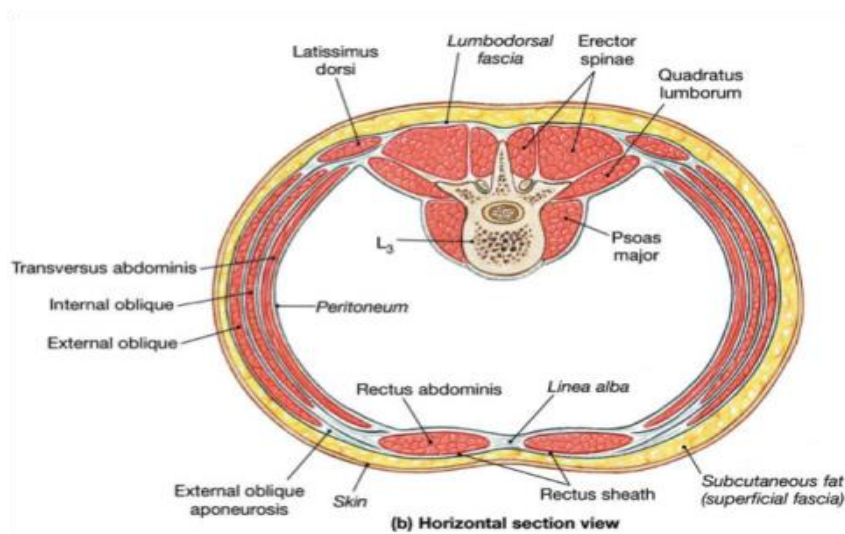
KUVIO 6. Lannerangan luonnollinen lordoosi, anteriorinen rotaatio (hyperlordoosi) ja posteriorinen rotaatio. (Sandström & Ahonen 2011, 225.)

Optimaalisessa ryhdissä ihminen seisoo luotisuoraan nähden, asento on rento ja lihaksissa on mahdollisimman vähän jännitystä. Luotisuoralla tarkoitetaan kuviteltua suoraa viivaa, joka jakaa ihmisen kehon kahteen osaan takaa ja sivulta katsoen siten, että kehon massakeskipisteet osuvat luotisuoralle. Luotisuora kulkee sivulta katsottuna korvan nipukasta olkanivelen keskeltä alas lonkanivelen keskelle ja polven kantavan pinnan kautta nilkan edestä telaluun etuosan/veneluun takaosan kautta alustaan. (Sandström & Ahonen 2011, 176-185.)

Ryhdin korjaamisessa yleinen virhe on suorittaa ylisuuria korjausliikkeitä lihasjännitystä lisäämällä esimerkiksi yläselän ojentajissa, alavatsanlihaksissa ja pakaralihaksissa. Nämä korjausliikkeet aiheuttavat lihasten jännityksen lisääntymisen, joka aiheuttaa aistimekanismien herkkyyden huononemisen ja korjausliikkeiden nopeuden hidastumisen. Staattinen lihastyö saa aikaiseksi kroonisen tahattoman lihasten kestojaännityksen, joka aiheuttaa kipua ja lihastoiminnan huononemista. Tämän hetkisen käsityksen mukaan ryhti tulee opettaa sisäisen tuntemuksen ja sensomotoriikan paranta-

misen kautta ja rentoutta lisäämällä. Harjoitteita tehdään aluksi hyvin pienillä vastuksilla sensomotorisen herkkyyden lisäämiseksi. Kyseessä ei ole voiman hankkiminen vaan hukkuneen oivalluksen ja herkän tuntemuksen etsintä. (Sandström & Ahonen 2011, 176-177.)

Keskivartalon ydintuesta käytetään yleensä nimitystä core stability, coren viitattaessa lumbopelviiseen kompleksiin, joka on kolmiulotteinen, jossa pallea muodostaa korsetin yläosan, suora ja vinot vatsalihakset muodostavat etu- ja sivuosat, paraspinaalilihakset ja pakaralihakset takaosan ja lantion pohja sekä lonkkamalja korsetin pohjaosan (Huxel, Bliven & Anderson 2013, 514-522). Corelihaksista puhuttaessa lihasten toimintaroolit voidaan jaotella: 1) selkärangan asentoa ylläpitäviin (isometrinen lihastyö), 2) kontrollointiin (eksentrisen lihastyö) ja 3) vartalon liikettä tuottaviin (konsentrisen lihastyö) (Tarnanen, Isomäki & Hakala 2018). Corelihaksiin käytetään myös jaottelua paikallisiin eli sentraalisiin lihaksiin sekä pinnallisiin eli globaaleihin lihaksiin. Paikalliset lihakset osallistuvat lannerangan tukemiseen ja ne kiinnittyvät lannerangan nikamiin joko suoraan tai kalvoraakenteen kautta. Sentraaleihin lihaksiin luokitellaan kuuluvaksi muun muassa m. transversus abdominis, m. psoas major ja m. quadratus lumborum. Globaalit lihakset eivät kiinnity suoraan selkärangan nikamiin vaan vaikuttavat lannenikamiin lantion ja rintakehän liikkeiden kautta. Globaalit lihakset ohjaavat suuria voimia niiden voimakkaamman vipuvarsivaikuttimen kautta. Ne tukevat selkärankaa voimakkaasti esimerkiksi raskaissa nostoissa. Globaaleihin lihaksiin luokitellaan kuuluvaksi muun muassa m. rectus abdominis, m. oblique internus ja externus, m. latissimus dorsi ja m. erector spinae. (Sandström & Ahonen 2011, 226.) Kuviossa 7. näkyvät L3 tason poikkileikkauksessa edellä mainitut sentraaliset ja globaalit lihakset.



KUVIO 7. Poikkileikkaus lannerangan lihaksista L3 alueelta (Middleton 2017, viitattu 20.11.2019).

4.2 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttisella harjoittelulla pyritään lieventämään toiminnallisia rajoituksia, ehkäisemään toiminnan vajavuutta, lieventämään vajaakuntoisuuden haittaa tai parantamaan ja ylläpitämään jäljellä olevaa liikkumis- ja toimintakykyä. Terapeuttisen harjoittelun perustana on lääkinällinen harjoitusterapia, joka perustuu kevyeen ja kivuttomaan liikkeeseen sekä usean toiston sarjoihin. Terapeuttinen harjoittelu yleisimmin sisältää lihasvoima-, liikkuvuus-, kestävyys-, hengitys-, tasapaino- tai koordinaatioharjoittelua, joiden tavoitteena on parantaa hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskykyä, lisätä nivelten liikkuvuutta tai lisätä lihasvoimaa, vähentää kipua tai edistää motorisia taitoja ja proprioseptiikkaa. (Kauranen 2017, 579.)

Urheiluvammoja ennaltaehkäisevillä harjoitusohjelmilla voidaan vähentää vammojen esiintyvyyttä junioriurheilussa (Rössler, Donath, Verhagen, Junge, Schweizer, & Faude 2014). Jääkiekossa yleiset taidot kuten luistelu ja lyöntilaukaus vaativat alavartalon ja keskivartalon voimakasta käyttöä, joten näiden kehon osien vahvistamisella voidaan parantaa suorituskykyä ja ennaltaehkäistä vammojen syntymistä (Wolynski, Brubaker & Radulovic 1998, 64). Alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä toimivaksi todetut ohjelmat korostavat harjoitteita, joissa tehdään keskivartalon stabiilisaatioharjoitteita alaselän neutraalialueella. Keskivartalon ja alaselän tukirakenteiden hyvä toiminta on tärkeää jääkiekossa, koska peliasennossa lonkkanivel on fleksiossa. (Szymansky, DeRenne & Spaniol 2009, 1338-1352.)

4.2.1 Lihasvoimaharjoittelu

Tärkein voiman kehittymiseen vaikuttava mekanismi on lihassolujen koon kasvaminen; Mitä enemmän voimaa tuottavia proteiinirakenteita käskytettävissä lihassoluissa on, sitä enemmän niillä on potentiaalia tuottaa voimaa. Lisäksi voimantuottoon vaikuttavat mm. jännerakenteiden vahvistuminen ja paksuuntuminen hermostollisen ohjauksen kehittyminen. Vahvat jännerakenteet toimivat jousen lailla eksentris - konsentrisessä lihastyössä tehostaen voimantuottoa. Hermostollisen ohjauksen toimiessa tehokkaasti lihasten ja apulihasten lihassyöt osataan ottaa käyttöön tarkoituksenmukaisesti ja oikea-aikaisesti. Antagonistit vastaavasti kytketään oikea-aikaisesti pois päältä. Lisäksi hermostollinen oppiminen mahdollistaa useamman motorisen yksikön käytön. (Hulmi 2017,

21-22.) Liikkeen kannalta optimaalinen voimantuotto on lihaksiston, tukielinten ja hermoston yhteistyönä tuotettu liikeketju. Voimaharjoittelu on monipuolista hermolihasjärjestelmän kehittämistä ja se voidaan aloittaa hyvin nuorena. (Hakkarainen ym. 2009, 196.)

Lapsuudessa voimantuoton kehittyminen on luonnollinen tapahtuma, johon voidaan harjoittelulla ja liikunnalla vaikuttaa paljon. Voiman kehitystä mitatessa isometrisesti tai isokineettisesti, absoluuttinen voimataso pojilla kehittyy kuudesta ikävuodesta 12-14 ikävuoteen asti. Voima lisääntyy voimakkaasti aina 20-ikävuoteen asti, mikä selittyy erityisesti kasvupyrähdyksellä ja hormonitoimintojen aktivoitumisella. Tyttöillä voiman kehittyminen esipuberteetissa noudattaa samanlaista linjaa kuin pojilla, mutta murrosiässä tapahtuva voiman kehitys jää selvästi vaimeammaksi kuin pojilla johtuen mm. alhaisemmista anabolisten hormoneiden pitoisuuksista ja alhaisemmasta lihas- ja kokonaismassasta. Tyttöillä ja pojilla luonnollinen voiman kehittymisen huippuvaihe ajoittuu keskimäärin noin vuoden päähän kasvupyrähdyksen huippuvaiheesta. Massan hankinnan aloittamiselle paras ajankohta olisi noin 1-3 vuotta kasvupyrähdyksen huippuvaiheen jälkeen johtuen kiihtyneestä testosteronin tuotannosta. (Hakkarainen ym. 2009, 197.)

Päätavoitteena voimaharjoittelulla on lajin kannalta olennaisen voimantuoton parantaminen. Voimaharjoittelu on monipuolinen ja pitkäjänteinen prosessi, jossa tulisi huomioida voimaharjoittelun pääluokat; Maksimi-, kesto-, ja nopeusvoima. Edellä mainitut tukevat toinen toistaan. Perinteisesti voimaharjoittelu on ajateltu jopa vaaralliseksi toteuttavaksi ennen kasvun loppumista, mutta käsitykset ovat perustuneet suppeaan käsitykseen voimaharjoittelun fysiologisista vaikutuksista ja monipuolisuudesta. Tutkimusten mukaan voimaharjoittelu ei aiheuta nuorille enempää vammoja kuin aikuisille, kunhan harjoittelu annostellaan kehitystasoon nähden sopivasti ja suoritustekniikoihin kiinnitetään erityinen huomio (Taulukko 3.). (Hakkarainen ym. 2009, 198.)

TAULUKKO 3. Voimanhankinnan kannalta tehokkaimmiksi osoittautuneet periaatteet ja kriteerit (Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski 2009, 201).

Harjoitustiheys	- 2-3 kertaa viikossa - Muuta liikuntaa ohessa siten, että monipuolista liikuntaa olisi päivittäin ohjelmassa
Kuorma / sarja	-12-15 toistoa, joissa käytetään sellaisia painoja, joilla sarja menee loppuun juuri ja juuri

	-Voidaan toteuttaa, mikäli suoritustekniikka on hallinnassa
Sarjoja	1-4 sarjaa samoille lihasryhmille
Liikkeitä	-4-8 erilaista liikettä yhdessä harjoituksessa -Liikkeiden hallinta hyvin tärkeää
Huomioitavaa	-Suoritustekniikoiden tulee olla hallinnassa ja laitteiden sekä vastusten mitoitettu lapsille Maksimipainoja käytettäessä, tulee suorituksien olla valvottuja -Jos valmentajaa tai ohjaajaa ei ole paikalla, tulee voimaharjoittelu toteuttaa omalla kehon painolla ja suuremmilla toistomäärillä

4.2.2 Liikkuvuusharjoittelu

Liikkuvuusharjoittelun tarkoituksensa on lisätä nivelen liikelaajuutta. Nivelten liikelaajuus tarkoittaa niveltuvien luiden maksimaalista liikkumispotentiaalia yhdessä liiketasossa. Nivelten liikelaajuuteen vaikuttaa moni tekijä; rakenne, nivelkapselin ja nivelsiteiden kireys, sukupuoli, ikä, perimä, ympäristön lämpötila sekä hormonaaliset ja hermostolliset tekijät. Nivelten liikelaajuus on merkitsevä tekijä liikkeiden laajuuteen, nopeuteen, ryhtiin sekä loukkaantumisiin. (Kauranen 2017, 594.) Nivelten liikelaajuus voidaan jakaa aktiiviseen ja passiiviseen liikelaajuuteen. Aktiivinen liikelaajuus saavutetaan omalla lihastyöllä, esimerkiksi spagaatihyppy vrt. passiivinen liikelaajuus, joka saavutetaan ulkoisen voiman seurauksena, esimerkiksi spagaati alustaa vasten. Passiivinen liikelaajuus on aina aktiivista liikelaajuutta suurempi. (Hakkarainen ym. 2009, 264.) Liikelaajuutta niveliin lisätään ensisijaisesti venyttelyn avulla. Venytystä vastustavat kudokset jakaantuvat prosentuaalisesti seuraavanlaisesti; 10% jänne ja nivelsiteistä, 47% nivelkapselista, 41% lihaskalvoista ja lihaksista, ja 2 % ihosta. Yleensä venyttely jaetaan lyhyisiin, keskipitkiin ja pitkäkestoisiin venytyksiin. Venyttelyn lisäksi liikkuvuutta voidaan lisätä mm. toiminnallisella liikkuvuusharjoittelulla sekä dynaamisella venyttelyllä. (Kauranen 2017, 594.)

Toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu perustuu lihasketjujen monipuolisiin lihastyötappoihin. Harjoittelun aikana pehmytkudoksiin tulee vuorotellen supistavaa ja venyttävää liikettä. Aktiivinen liikku-

vuusharjoittelu nostaa myös lihaksen lämpötilaa, mikä parantaa kykyä hyödyntää elastista energiaa. Toiminnallisella liikkuvuusharjoittelulla pyritään aktivoimaan nivelpussien, jänteiden, ja lihasten reseptorien toimintaa. (Saari, Lumio, Asmussen, Montag & Appelqvist 2009, 40.)

Voimakas pituuskasvu murrosiässä näkyy myös liikkuvuudessa. Muutokset liikkuvuudessa kiinnittyvät lähinnä koordinaatiiviseen osaan. Kehon muuttuneet mittasuhteet edellyttävät erilaisten liikesuoritusten uudelleen jäsentämistä. Monipuolista aktiivista liikkuvuusharjoittelua tulisi tehdä runsaasti murrosiässä. Murrosiän jälkeinen liikkuvuusharjoittelu voidaan toteuttaa hyvinkin intensiivisesti. Tulee muistaa, että liikkuvuuden kehittäminen vaatii paljon aika, joten tarkoituksenmukaisinta on toteuttaa liikkuvuuden lisäämiseen tähtäävä harjoittelu kotioloissa (Taulukko 4.). (Hakkarainen ym. 2009, 277.)

TAULUKKO 4. Erialaisten venytysten käyttöindikaatiot. (Kauranen 2017, 595)

Venytysmuoto	Kesto (s)	Tavoite	Käyttö
Lyhytkestoinen venytys	5-10	-Lihaksiston valmistaminen fyysiseen kuormitukseen -Liikeratojen avaaminen -Loukkaantumisriskin vähentäminen	Ennen lihasten fyysistä kuormitusta
Keskipitkä venytys	10-30	-Lihaksen palautuminen lepopituuteen -Lihassyiden välissä olevien hiussuonien avaaminen -Lihaksen palautumisen nopeuttaminen	Lihasten fyysisen kuormituksen jälkeen
Pitkäkestoinen venytys	30-120	-Kudosvenyvyyden lisääminen -Nivelten liikkuvuuden lisääminen	-Omina harjoituksinaan tarkoituksena lisätä liikkuvuutta -Säännöllisesti vähintään 2-3 viikossa

5 TUOTTEEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Projekti sai alkusysäyksensä marraskuussa 2017, jolloin Kärppien fysiikkavalmentaja ja nuorten fysioterapeutti saapuivat koulullemme esittämään yhteistyöpyynnön urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Meillä molemmilla oli jo aiemmin ollut mielessä opinnäytetyö, joka liittyisi jotenkin urheiluun, joten olimme heti kiinnostuneita yhteistyöstä. Aloitimme saman tien aihealueiden valikoinnin ja ryhmien muodostamisen. Kiinnostuneita opinnäytetyön tekemiseen oli useita ja lopullisesti ryhmät muodostuivat 8.1.2018 opinnäytetyöryhmien yhteisessä tapaamisessa ja aihealueiksi muodostuivat: yleisimmät olkapäävammat ja niiden ennaltaehkäisy juniorijääkiekossa, alaraajavammojen ennaltaehkäisy jääkiekossa sekä alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisy juniorijääkiekossa.

Jämsän ja Mannisen mukaan (2000, 44) tuotteen suunnittelussa tulee selvittää asiakkaiden terveyteen ja hyvinvointiin liittyvät tarpeet ja odotukset. Suunniteltavan tuotteen ensisijaiset hyödynsaajat tulee olla selvitettyinä, sillä asiakkaita palvelee parhaiten tuote, jonka suunnittelussa on otettu huomioon käyttäjäryhmän tarpeet, kyvyt ja muut ominaisuudet. Kohderyhmäksi oppaassamme on otettu D-, C-, B- ja A-juniorit eli 12- 18(20) vuotiaat pelaajat. Tavoitteenamme on, että tuomme oppaassa asian esille lyhyesti ja ytimekkäästi huomioiden ensisijaisen kohderyhmän eli pelaajat sekä heidän valmentajansa ja vanhemmat. Oppaassa käydään yleisesti läpi erilaisten alaselän rasitusvammojen syntymekanismit, oirekuvat ja harjoitteet vammojen ennaltaehkäisemiseksi. Harjoitteet pyritään valikoimaan siten, että niiden tekeminen on helppoa missä vain ja harjoitteet voitaisiin tehdä esimerkiksi alkulämmittelyn yhteydessä tai kotona itsenäisesti ilman, että pelaaja tarvitsee suuria määriä erilaisia välineitä harjoitteiden toteuttamiseksi.

5.1 Oppaan sisällön suunnittelu ja toteutus

Aloitimme tuotteen suunnittelun hakemalla tutkittua tietoa nuorten urheilijoiden yleisimmistä alaselän rasitusvammoista ja perehtymällä jääkiekon biomekaniikkaan. Keskeisiä käsitteitä opinnäytetyössämme on jääkiekko, alaselkä, rasitusvammat, ennaltaehkäisy, terapeuttinen harjoittelu ja nuoret. Olemme hakeneet tietoa monen eri lähteen kautta, muun muassa PEDRO ja Pubmed tietokannoista sekä kirjallisista lähteistä. Työmme on toiminnallinen opinnäytetyö, joka on tutkittuun tietoon

perustuva tuotekehitysprojekti. Pyrimme käyttämään mahdollisimman uusia tutkimuksia opinnäytetyössämme, jotta tieto olisi mahdollisimman luotettavaa ja kestäisi kriittisen arvioinnin.

Toimintaympäristön ja kokonaisuuksien jäsentämiseksi on hyödyllistä tutustua varsinaiseen toimintaan paikan päällä havainnoimalla asiakastilanteita ja haastatteleamalla osapuolia (Jämsä & Manninen 2000, 45). Keskustelut Kärppien fysiikkavalmentajan ja junioreiden fysioterapeutin kanssa selkeyttivät eri rasisitusvammatyyppeiden rajaamista tuotteeseen päätyneisiin rasisitusvammatyyppeihin. Kävimme seuraamassa muutaman kerran 2018 kevään ja syksyn aikana fysioterapeutin pitämiä kehonhuoltotunteja C-junioreille, joista saimme näkemystä jääkiekon asettamista haasteista alaselän toiminnalle sekä nuorten tekemistä keskivartalon stabilaatio-, voima- ja liikkuvuusharjoitteista sekä niiden progressiosta. Harjoitteissa keskityttiin alaselän neutraalialueen hallintaan staattisissa ja dynaamisissa liikkeissä.

Otimme koekuvat valituista harjoitteista ja esittelimme ne marraskuussa 2018 yhteisessä tapaamisessa opinnäytetyöryhmien ja toimeksiantajien kanssa Oulun Energia areenalla, jossa kävimme läpi harjoitteita mitä olimme valinneet oppaaseen. Meidän ryhmämme osalta kaikki valitsemamme harjoitteet sopivat toimeksiantajille eikä niihin tarvinnut tehdä yhtään muutoksia. Oppaassa olevat kuvat otimme järjestelmäkameralla Oulun Energia Areenan harjoitustilassa joulukuussa 2018 yhteisessä kuvaus sessiossa, jossa oli mukana fysiikkavalmentaja, fysioterapeutti sekä kaikki kolme opinnäytetyöryhmää. Koko kuvaus sessiossa meillä oli käytettävissämme kaksi Oulun Kärppiä edustavaa pelaajaa. Omassa osiossamme malli on sama jokaisessa kuvassa. Valmistauduimme kuvauspäivään tekemällä selkeän suunnitelman kuvattavien liikkeiden järjestyksestä, kuvaussuunnasta sekä liikeharjoitteiden eri liikevaiheiden kuvaamisesta, jotta saimme varmasti otettua riittävän määrän oikeita kuvia ja saimme hoidettua kuvaamisen mahdollisimman nopeasti, sillä aikaa oli rajallisesti. Valikoimme otetuista kuvista parhaimmat ja muokkasimme ne kuvankäsittelyohjelmalla sopivan kokoisiksi. Kuvat liitettiin Word-tiedostoon, johon kirjoitimme harjoitteiden ohjeistukset. Teimme ensin isoimmat muokkaukset omassa Word-tiedostossamme, jonka jälkeen liitimme tiedostomme yhteen muiden opinnäytetyöryhmien kanssa ja varmistimme, että jokaisen osion tyyli on samanlainen koko oppaassa.

Oman osiomme alussa kerromme lyhyesti alaselän rasisitusvammojen ennaltaehkäisyn periaatteista sekä yleisimmistä alaselän rasisitusvammoista. Kerromme myös harjoitteiden yleisistä perusteista niin suoritusnopeuden kuin laadun suhteen. Oppaaseen valittujen harjoitteiden tavoitteena on

opettaa pelaajia havainnoimaan kehonlinjauksia, parantaa keskivartalon liikekontrollia, stabiiliteettia, voimaa ja liikkuvuutta. Oppaaseen valikoituja liikkeitä on eri variaatioineen 14 kappaletta. Harjoitteiden toistomäärä on 5-15 kertaa ja staattisissa liikkeissä ohjeistus on pitää asento 30 sekuntia tai niin kauan, kun alaselän asennon pystyy pitämään neutraalina. Harjoitteiden progressiivisuudessa keskitytään volyymin eli toistomäärien lisäämiseen, sekä osassa harjoitteista on vaikeampi versio, joiden avulla harjoittelun intensiteettiä voidaan myös kasvattaa. Oppaassa selitetään alaselän neutraaliasento sekä miten selän asento tulee huomioida painonnostotangolla tehtävissä kyykkyharjoitteissa. Alkuperäisenä tarkoituksena meillä oli laittaa omaan osioomme yksi spesifi lonkankoukistajan venytys, mutta päällekkäisen sisällön välttämiseksi, emme sitä laittaneet, sillä oppaan alaraajaosiossa on kyseinen liike. Oppaassa ei ole erikseen määritelty alku- ja loppuverryttelyharjoitteita, vaan harjoitteet on tarkoitettu poimittavaksi osaksi fysiikkaharjoittelua. Pelaajat voivat halutessaan tehdä osan liikkeistä joko alkuverryttelyssä, varsinaisessa fysiikkaharjoittelussa tai loppuverryttelyssä. Taulukossa 5 on lueteltu oppaaseen valitut harjoitteet.

TAULUKKO 5. Oppaaseen valitut harjoitteet.

Harjoite	Harjoitteen tarkoitus	Kohdelihakset
Alaselän neutraalialueen tunnistaminen + jalan nosto	Alaselän neutraalialueen hahmottaminen, neutraalialueen hallinta liikkeen aikana	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis
Ristilukitus	Alaselän neutraalialueen hallinta fleksio suuntaan	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis
Alaselän neutraalialueen tunnistaminen vatsamakuulla	Alaselän neutraalialueen hallinta ekstensio suuntaan	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis
Alaselän pyöristys ja ojennus nelinkontin	Alaselän neutraalialueen hallinta, keskivartalon vahvistaminen ja rentoutuminen	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis
Lankku	Alaselän neutraalialueen hallinta, keskivartalon vahvistaminen isometrisesti	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis, rectus abdominis, serratus anterior

Kylkilankku alaraaja koukussa + ylemmän alaraajan nosto	Alaselän neutraalialueen hallinta, keskivartalon vahvistaminen	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis, quadratus lumborum, gluteus medius
Kylkilankku molemmat alaraajat suorana + ylemmän alaraajan nosto	Alaselän neutraalialueen hallinta, keskivartalon vahvistaminen	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis, quadratus lumborum, gluteus medius
Lintukoira	Alaselän neutraalialueen hallinta	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis, quadratus lumborum, multifidus, serratus anterior
Lantion nosto + kierto	Keskivartalon ja pakaralihasten vahvistaminen	Transversus abdominis, diaphragma, diaphragma pelvis, obliquus internus ja externus, gluteus maximus ja medius
Takaketjun liikkuvuusharjoite	Takaketjun liikkuvuuden lisääminen dynaamisesti	Pinnallinen posteriorinen myofaskiaalilinja
Etuketjun liikkuvuusharjoite	Etuketjun liikkuvuuden lisääminen dynaamisesti	Pinnallinen myofaskiaalinen frontaalilinja, myofaskiaalinen spiraalilinja

5.2 Oppaan ulkoasun suunnittelu

Asiakkaan sitoutumista tuotteen käyttöön voidaan lisätä esteettisen kokonaisuuden avulla. Tuotteen värit ja muodot voivat herättää asiakkaan huomion ja lisätä kiinnostusta kyseistä tuotetta kohtaan (Jämsä & Manninen 2000, 103). Oppaan ulkoasua suunniteltaessa mietimme, että pelaajien kannalta parhain tapa olisi esittää harjoitteet videon muodossa. Kenelläkään meistä ei ollut kokemusta videoiden tekemisestä. Resurssien ja aikataulun haastavuuden vuoksi päädyimme tekemään oppaan paperilehtiönä, joka sopi myös toimeksiantajillemme. Otimme oppaassamme huo-

mioon Oulun Kärppien visuaalisen tyylin, joten oppaan värimaailmaksi tuli keltainen, musta ja valkoinen. Jokaiselle sivulle tuli Oulun Kärppien logo sekä ylä- ja alareunaan musta valkoinen ja keltainen poikkiraita.

Oppaassa otetaan kantaa hyvään ryhtiin sen merkitykseen alaselän toiminnan kannalta. Kuvien avulla kerromme alaselän neutraaliasennosta verraten sitä ylisuurentuneeseen notkoon ja suoristuneeseen alaselkään sekä havainnollistamme myös oikeaoppisen suorituksen kyykyn osalta. Tässä kohdassa kuvat on aseteltu vierekkäin sivun keskelle, jotta lukijan on helppo verrata eri asentoja keskenään. Itse harjoitteiden kohdalla kuvat on asetettu sivun vasempaan laitaan ja harjoitteiden kuvaukset sivun oikeaan laitaan. Jokaisesta harjoitteesta on 2-3 kuvaa havainnollistamaan liikesuorituksen kulkua. Oppaan liikeharjoitteet on aseteltu järjestyksessä helpoimmasta haastavimpaan keskivartalon stabiilaatio- ja lihasvoimaharjoitusten osalta. Liikkuvuusharjoitteet olemme laittaneet viimeiseksi. Tällä tavoin saimme oppaastamme mielestämme loogisesti etenevän ja helppolukuisen kokonaisuuden.

Oppaan ulkoasun toteuttaminen aiheutti omat haasteensa, sillä me olimme alkaneet tehdä omaa osiota aluksi omalla fonttiasetuksella sekä teemaväriyksellä, jossa päävärit olivat sininen ja valkoinen, koska emme olleet vielä siinä vaiheessa ymmärtäneet ajatella oppaan visuaalisuutta tarkemmin vaan ajattelimme asiaa vain siltä kantilta mikä meistä näytti hyvältä. Keskustelimme tästä muiden opinnäytetyöryhmien kanssa, jonka jälkeen oppaan pääväreiksi tulivat aikaisemmin mainitut musta, valkoinen ja keltainen ja tekstin fontti vaihdettiin myös yhtenäiseksi. Kyseinen värimaailma ja tyyli toimii tietenkin paljon paremmin yhteen Oulun Kärppien värimaailman kanssa. Oppaan sisällysluettelo tehtiin yhdessä sekä oppaan alkuun tehtiin myös yhtenäinen johdanto sivu.

6 ARVIOINTI

Tavoitteenamme oli hyödyntää työssämme luotettavia tutkimuksia jääkiekkoilijoiden rasitusvam-moihin liittyen. Oppaaseen valitut harjoitteet pohjautuvat tuotteessa aiemmin esiteltyihin tutkimuk-siin, junioreiden kehonhuoltotunneilla nähtyihin liikkeisiin sekä fysiikkavalmentajan ja fysiotera-peutin kanssa käymiin keskusteluihin. Osa tutkimuksista käsitteli yleisesti nuorten alaselän rasitus-vammoja, jotka lisäsivät tietopohjaamme ja mielestämme alaselän rasitusvammojen käsittely myös yleisellä tasolla oli tarpeellista. Haastavinta oli löytää tietoa alaselän toiminnasta luistelun aikana, sillä luistelun biomekaniikkaa käsittelevissä tutkimuksissa keskitytään suurimmilta osin alaraajojen lihasten toimintaan luistelun erivaiheissa. Rasitusvammatyypeistä ja niiden yleisyydestä nuorten keskuudessa tietoa löytyi kiitettävästi ja olemme tyytyväisiä sen osalta tietoperustaamme. Alaselkä on rakenteellisesti ja toiminnallisesti hyvin monimutkainen kokonaisuus ja sen kattava läpikäymi-nen opinnäytetyön puitteissa on tuntunut haastavalta. Alaselän toiminnalla on suuri vaikutus lon-kan- ja polven sekä olkapään toimintaan, ja tiedon rajaaminen pois työstämme on aiheuttanut välillä suuria haasteita. Mielestämme olemme kuitenkin onnistuneet rajamaan alaselän toimintaa käsitte-levät osiot siten, että niissä käydään selkeästi läpi tärkeimmät alaselän toimintaan vaikuttavat teki-jät.

Tällaisessa isommassa kokonaisuudessa missä yhdistetään usean opinnäytetyöryhmän tuotokset yhtenäiseksi paketiksi, tulee aina omat haasteensa asioiden yhteensovittamisessa aikataulullisesti sekä tyylillisesti. Perustimme heti projektin alkuvaiheessa oman whatsapp – ryhmän, jonka välityk-sellä pidimme yhteyttä toisiimme ja sovimme yhteisistä tapaamisista.

6.1 Oppaan arviointi

Toimeksiantajat toivoivat meiltä selkeää opasta, jossa käytäisiin lyhyesti ja ytimekkäästi läpi nuor-ten jääkiekkoilijoiden eri osa-alueiden eli olkapään, alaselän sekä lonkan – ja polven yleisimmät vammatyypit sekä niiden ennaltaehkäisevät harjoitteet. Oppaan tuli olla kirjoitettu selkeästi ilman ammattisanastoa, jotta pelaajien, valmentajien ja vanhempien olisi helppo käyttää opasta hyväk-seen fysiikkaharjoittelussa. Liikeharjoitteiden ohjeistuksessa pyrimme tiiviiseen ilmaisuun pitämällä ohjeet muutaman lauseen mittaisina ja helposti ymmärrettävinä. Toimeksiantajan toiveena oli, että

kuvissa esiintyvä malli on Oulun Kärppien edustaja, koska oman seuran pelaaja motivoi paremmin oppaan kohderyhmää tekemään harjoitteet asiaankuuluvalla tavalla. Oppaan yhdistäminen muiden opinnäytetyöryhmien kanssa sai aikaan omat haasteet, mutta onnistuimme siinä mielestämme oikein hyvin. Toimeksiantaja oli oikein tyytyväinen tuotteen asiasisältöön sekä visuaalisuuteen.

Kuvausessiossa onnistuimme mielestämme hyvin hyvän etukäteissuunnitelman vuoksi. Meille oli selkeää, että mitä kuvia haluamme ottaa ja mistä suunnista. Kuvan mallilla on parissa ensimmäisessä harjoitteessa paita päällä, kun taas muissa vaikeammassa harjoitteissa ja ryhtikuvissa paita on pois päältä. Tämä aiheuttaa pientä kuvien epäjohdonmukaisuutta, mutta sillä ei ole juurikaan vaikutusta harjoitteiden havainnollistamiseen, koska kyseiset harjoitteet tehdään lattialla joko selkä- tai vatsamakuulla. Lankkuharjoitteissa tai nelinkontin tapahtuvissa harjoitteissa paidan päälle jättäminen olisi häirinnyt alaselän neutraaliasennon havaitsemista enemmän. Toisena virheenä huomasimme, että meiltä puuttui kokonaan yksi spesifi lonkankoukistajien venytys sekä alaselän venytys harjoitepankista, jotka mielestämme olisi ollut hyvä olla oppaassa. Pohdittuamme asiaa päädyimme siihen, ettemme lisää kyseisiä harjoitteita oppaaseemme, koska etu- ja takaketjun dynaamiset liikkuvuusharjoitteet vaikuttavat myös kyseisille osa-alueille.

Kuvausession toimintaa helpotti se, että olimme miettineet liikeharjoitteiden suullista ohjaamista etukäteen, joten saimme kuvissa esiintyvän mallin toimimaan helposti ohjeidemme mukaisesti. Asiaa helpotti tietenkin myös mallin vastaanottavaisuus ohjeitamme kohtaan. Kuvat otettuamme meillä oli ajatus, että liikeharjoitteiden ohjeistuksen kirjoittamisessa ei mene kauaa, mutta hyvin nopeasti huomasimmekin, ettei harjoitteiden selittäminen lyhyesti ja täsmällisesti ole helppoa. Jouduimme muokkaamaan tekstejä useita kertoja, sillä teksteihin meinasi tulla liikaa täytesanoja ja kielikuvat eivät olleet tarkoituksenmukaisia. Saimme ohjaavalta opettajaltamme hyödyllisiä vinkkejä ohjeistuksen laatimiseen opinnäytetyöpajoissa esimerkiksi tekstin tiivistämisen suhteen.

Laatutavoitteisiin nähden opas on onnistunut. Tuotteen tilaajan pyyntö oli saada opas, joka on selkeä, yksinkertainen, helposti toteutettavissa ja informatiivinen. Esittelimme tuotteen tilaajalle heidän järjestämässä tilaisuudessa, jossa oli mukana jääkiekk junioreiden valmentajia. Tilaisuus oli keskustelevalta ja selvästi valmentajien mielenkiintoa herättävä. Esityksen jälkeen tilaaja kertoi olevansa erittäin tyytyväinen oppaaseen. Tuotteen tekijöinä voimme yhtyä tilaajan mielipiteeseen.

6.2 Projektin arviointi

Projektimme alussa tavoitteenamme oli saada lisää tietoa ja ymmärrystä urheiluvammoista, niiden syistä, esiintyvyydestä ja kuinka niitä voidaan ennaltaehkäistä. Lisäksi tavoitteina oli oppia hakemaan luotettavaa tietoa, luomaan opas tilaajan toiveiden mukaisesti sekä kirjoittamaan asiantuntijatekstiä. Koemme edellä mainitut tavoitteet täyttyneen.

Projektin alussa pohdimme työhön mahdollisesti sisältyviä riskejä. Riskit voivat olla ulkoisia, jolloin niiden toteutuminen ei ole hankkeen vaikutusvallassa. Ulkoisten riskitekijöiden osalta on joko saatava riittävä varmistus siitä, että riskin toteutuminen ei ole todennäköistä, tai suunnitelmia on muokattava siten, että riskit toteutuessaan eivät merkittävästi vaikuta hankkeen toteuttamiseen ja kesätyötyteen. Hankkeen sisäiset riskit johtuvat puolestaan hankkeen omasta toteutusmallista. Tällaiset riskit on ehkäistävä suunnittelemalla ratkaisumalli sellaiseksi, että riskien toteutumisen todennäköisyys jää pieneksi. (Silfverberg 2007, 33.) Suurimmaksi riskiksi totesimme aikataulun pettämissen sekä yhteistyön sujuvuuden muiden opinnäytetyöryhmien kanssa. Oppaan saimme tehtyä aikataulun puitteissa, mutta raportin tekemisessä jäimme tavoitellusta aikataulusta jälkeen, mutta sillä ei ollut vaikutusta projektin toteutumiseen.

Opinnäytetyösuunnitelman tekeminen alkoi tietoperustan luomisella. Toisen lukuvuoden kevät oli erittäin kiireinen muiden koulutöiden suhteen, joten suunnitelman tekeminen jäi aika vähälle. Emme tehneet suunnitelmaa kesällä ollenkaan työkiireiden vuoksi. Jatkoimme suunnitelman tekemistä elokuussa 2018 ja suunnitelma valmistui syksyllä. Syksyn aikana teimme opinnäytetyömme tietoperustaa ja alkutalvesta aloimme keskittyä enemmän oppaan tekemiseen ja harjoitteiden valikoimiseen. Esittelimme oppaamme Oulun Energia Areenan Kärppäklubilla Kärppien yhteistyöseuroille ja he olivat oikein kiinnostuneita oppaan tarjoamasta avusta urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä.

Oppaan esittelyn jälkeen jatkoimme raporttiosuuden tekemistä. Kevät oli haasteellinen ajanjakso raportin laatimiselle, koska olimme molemmat yhtä aikaa harjoittelussa ja kävimme töissä. Olimme myös hieman hukassa sen suhteen, että miten meidän pitäisi asioista kirjoittaa. Ryhmämme toinen osapuoli kävi tapaamassa opettajia ohjauksen merkeissä toukokuun loppupuolella, josta oli hyötyä opinnäytetyön raportin rakenteen hahmottamisessa. Kesä kului taas tiiviisti töissä taloudellisen turvan varmistamiseksi syksyn ajalle ja koska molemmat tekivät vuorotyötä kesän ajan, niin yhteisen ajan järjestäminen opinnäytetyön tekemiseksi oli haastavaa. Suoritimme samanaikaisesti kesäopintoja, niin päätimme suosiolla jättää raportin kirjoittamisen syksylle. Syksyllä päätimme aloittaa

puhtaalta pöydältä ja teimme uuden pohjan opinnäytetyöllemme. Raportin kirjoittaminen oli tämän jälkeen helpompaa. Syksyn viimeinen harjoittelu vaikeutti raportin kirjoittamista, mutta harjoittelujen loputtua materiaalia alkoi taas kertyä tekstimuotoon. Kävimme vielä tammikuun 2020 alussa arvioimassa raporttimme sisältöä ohjaavien opettajiemme kanssa, emmekä olleet tyytyväisiä lopputulokseen. Ohjeiden mukaisesti pyrimme parantamaan raportin laatua tekstin sujuvuuden suhteen.

7 POHDINTA

Tarkoituksemme oli tuottaa tilaajalle tuote, joka oikein hyödynnettynä mahdollistaisi urheilijalle mahdollisimman monta tervettä harjoittelu- ja kilpailupäivää. Tietoperustaa lähdimme luomaan hyödyntäen mahdollisimman montaa sekä tuoretta tietolähdettä, jotta lopputulos olisi monipuolinen ja ajan hermolla olevaan tutkittuun tietoon perustuvaa. Tuotteen vaikuttavuutta emme pysty konkreettisesti arvioimaan, sillä emme järjestäneet seurantaa tai kyselyä vaikuttavuudesta. Onnistuimme luomaan toteutettavissa olevan oppaan, mutta lopulta vastuu oppaan hyödyntämisestä on valmentajilla ja urheilijoilla itsellään.

Aihealueena alaselän rasitusvammojen ennaltaehkäisy oli erittäin mielenkiintoinen, sillä alaselkä on rakenteellisesti ja toiminnallisesti hyvin monimutkainen ja varmaankin eniten mielipiteitä jakava aihe fysioterapian kentällä kuntoutuksen suhteen. Alaselän toiminnan ja eri rasitusvammatyypin selvittäminen sekä ymmärtäminen on auttanut meitä lisäämään omaa osaamistamme ja se tuo varmasti hyötyä myös työelämään. Alussa tutkitun tiedon hakeminen tuotti vaikeuksia, mutta hakutermien käytön parantuessa tietoa löytyi kokonaisuudessaan kiitettävästi. Ongelmana oli aluksi se, että pyrimme etsimään tietoa rasitusvammoista ja niiden yleisyydestä vain jääkiekon osalta, mutta oman pohdinnan ja ohjaavien opettajien neuvoilla keskityimme hakemaan enemmän tietoa myös yleisesti nuorten urheilijoiden rasitusvammoista. Jääkiekon lajianalyseissä ja varsinkin luistelun biomekaniikkaa tarkastelevissa tutkimuksissa käsiteltiin suuremmilta osin alaraajojen toimintaa emmekä meinanneet löytyä tutkimuksia tai artikkeleita, joissa olisi selvitetty perusteellisesti keskivartalon lihasten toimintaa luistelun aikana. Tähän osioon olisimme halunneet hieman lisää tietoa esimerkiksi lihasten aktivoitumisajoista ja voimantuotosta sekä keskivartalon lihasten toiminnan vaikutuksesta esimerkiksi luistelunopeuteen. Silti olemme mielestämme saaneet pääasiat kerrottua kyseisessä osiossa juuri riittävän kattavasti.

Yksittäisten harjoitteiden tieteellinen perustelu tuntui hieman vaikealta, sillä alaselän ennaltaehkäisevässä harjoittelussa puhutaan yleensä enemmän periaatteista kuin yksittäisistä harjoitteista. Periaatteisiin kuuluvat kehonlinjausten opettaminen sekä neutraalialueen hallinta staattisissa ja dynaamisissa liikkeissä. Tämän pohjalta lähdimme työstämään harjoitepankkia, joka syntyi melko vaivattomasti ja toimeksiantajat olivat erittäin tyytyväisiä valittuihin harjoitteisiin. Raporttiosion tekemistä viivästytti syksyn aikana tietotekniset ongelmat; Kaikki kirjoitettu teksti ei tallentunutkaan

onedrivessa jaettuun pohjaan ja jouduimme kirjoittamaan asiat uudestaan. Edellä mainittu toistui useamman kerran, mikä osaltaan laski meidän työmoraaaliamme ja hidasti raportin laatimista.

Suunnitteluvaiheessa meillä oli tavoitteena tehdä pelaajille Functional movement screen- testi, joka olisi tuonut yksityiskohtaista tietoa yksittäisten pelaajien vammausrisin ennakoimiseksi. Totesimme kuitenkin, että testin teettäminen olisi tuottanut liikaa työtä yhdessä oppaan suunnittelun kanssa ja olisi tehnyt työstä yksinkertaisesti liian ison opinnäytetyön laajuus huomioiden. Jos nyt aloittaisimme tekemään opinnäytetyötä, niin ensimmäiseksi hahmottaisimme otsikoinnin kuntoon ja jäsentelisivimme työmme paremmin heti alkuvaiheessa, jotta työn kokonaisuuden hahmottaminen eli mitä tietoa tulisi hakea ja mistä tulisi kirjoittaa olisi paremmin hallussa. Olisimme voineet toimia useammin itseohjautuvasti raportin laatimisen suhteen, sillä nyt työn tekeminen oli hitaampaa, kun pyrimme olemaan aina yhdessä kirjoittamassa opinnäytetyötä.

Oppaaseen olemme tyytyväisiä, sillä harjoitteet ovat tutkittuun tietoon pohjautuvia ja noudattavat alaselän toiminnan parantamisen periaatteita. Kuvat ovat hyvälaatuisia ja harjoitteiden ohjeistus on toteutettu selkeästi. Toivomme, että opas lisää pelaajien, valmentajien, vanhempien sekä seuraajien tietoutta alaselän rasitusvammoista ja niiden ennaltaehkäisystä. Tuleville opinnäytetyön tekijöille olisi varmasti hyvä projekti selvittää tuotteemme vaikuttavuus rasitusvammojen esiintyvyyteen nuorilla Kärppä organisaation pelaajilla. Myöskin edellä mainitun Functional movement screen- testin teettäminen pelaajille ja tulosten analysoiminen opinnäytetyönä olisi yksi hyvä vaihtoehto vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta.

LÄHTEET

Ahola, J-A., Vasankari, T, Nietosvaara, Y., Mattila, M. & Haara, M. 2019. Kasvuikäisten rasitusvammat. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 135(20): 1953-60. Viitattu 18.10.2019, <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2019/20/duo15199?keyword=rasitusvammat>.

Ahonen, M. 2014. Lasten selän urheiluvammat. Suomen Ortopedia ja Traumatologia, vol 37, 46. Viitattu 18.10.2019, http://www.soy.fi/files/sot1-14_lasten_selan_urheiluvammat.pdf.

Bracko, MR. 2004. Biomechanics powers ice hockey performance. Sports medicine. Viitattu 18.10.2019, <http://www.hockeyinstitute.org/9%20skating%20revs%2047-53.pdf>.

Calvo-Munez, I., Gómez-Conesa, A. & Sanchez-Meca, J. 2013. Preventive physiotherapy interventions for back care in children and adolescents: a meta-analysis. Viitattu 20.3.2018, <https://bmc-musculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-13-152>.

Cavalier, R., Herman, M., J., Cheung, E., V. & Pizzutillo, P., D. 2006. Spondylolysis and Spondylolisthesis in Children and Adolescents. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Viitattu 8.11.2019, <https://www.semanticscholar.org/paper/Spondylolysis-and-Spondylolisthesis-in-Children-and-Cavalier-Herman/3fa7fae1c69f7a8e209ee4fe739ca76fc737c9e4>.

Donald, L., Kjellgren, K., Young, J. & Young, M. 2005. Electromyographic (EMG) Analysis of Trunk Muscles at the Point of Puck Contact during Slap and Wrist Shots of Female Ice Hockey Athletes. Viitattu 21.10.2019, <https://commons.und.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1119&context=pt-grad>.

Donaldson, L., D. 2014. Spondylolysis in elite junior – level ice hockey players. Sports Health 2014 Jul;6(4):359-9. Viitattu 13.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24982710>.

ESPN. 2020. East Player Time On Ice Statistics - 2018-19. Viitattu 20.1.2020, http://www.espn.com/nhl/statistics/player/_stat/timeonice/sort/avgTimeOnIce/year/2019/league/east/qualified/false/position/forwards.

Finhockey. 2019. Suomen jääkiekkoliitto RY- Info. Viitattu 5.11.2019, <https://www.finhockey.fi/index.php/info>.

Hakkarainen, H., Jaakkola, T., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvallmennuksen perusteet, Lahti: VK-Kustannus Oy, 40, 197-201,264,277.

Hakkarainen, H, 2008. Voimaharjoittelu CD3. Kilpa- ja huippu-urheilututkimuskeskus, DVD-ROM. Jyväskylä 2008.

Heinonen, O-J & Kujala, U-M. 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat, Duodecim. Viitattu 21.3.2018, <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2001/6/duo92159>.

Hodges, P., W. & Richardson C., A. 1996. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine 1996 Nov 15;21(22):2640-50. Viitattu 19.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8961451>.

Hulmi, J. 2017. Lihastohtori. Fitra, 21-22.

Huxel Bliven, K., C. & Anderson, B., E. 2013. Core stability for Injury Prevention. Sports Health 5(6): 514-522. Viitattu 20.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/>.

Jämsä, K & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Vantaa: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 44, 103.

Kauranen, K, 2017. Fysioterapeutin käsikirja, Helsinki: Sanoma Pro Oy

Konttinen, N., Mononen, K., Pihlaja, T., Sipari, T., Arvinen-Barrow, M. & Selänne, H. 2011. Urheiluvammojen esiintyminen ja niiden hoito nuorisourheilussa - Kohderyhmänä 1995 syntyneet urheilijat. KIHUn julkaisusarja, nro 25. Jyväskylä. Viitattu 1.11.2019, https://www.urheilututkimukset.fi/media/urtu/julkaisut/2011_kon_urheiluvam_sel95_18425.pdf.

Kärki, T. & Lamminaho, J. 2011. Taitokoulu Osa 2 -Luistele tehokkaammin. Suomen Jääkiekkoliitto ry. Leijonat 4/2011. Viitattu 18.10.2019, <https://www.iihce.fi/Portals/0/Library/Taitokoulu/Taitokoulu%20-%20Luistele%20tehokkaammin.pdf>.

Käypä hoito- suositus. 2017. Alaselkäkipu. Viitattu 22.1.2020, <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi20001#readmore>.

Lawrence, K., J., Elser, T. & Stromberg, R. 2016. Lumbar spondylolysis in the adolescent athlete. *Physical Therapy in Sport*, 20:56-60. Viitattu 11.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27234265>.

Leppänen, M., Pasanen, K., Kannus, P., Vasankari, T., Kujala, U., Heinonen, A. & Parkkari, J. 2017. Epidemiology of Overuse Injuries in Youth Team Sports: A 3-year Prospective Study. Viitattu 1.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28895620>.

Leppänen, M & Löfgren, K. 2017. *Urheilun kipupisteet Helsinki: Oy Finn Lectura AB*, 41.

Luomajoki, H. 2018. *Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt – Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin. Jyväskylä: VK – Kustannus Oy*. 42.

Malina, R., M. 2002. *Growth and Maturation, Applications to Children and Adolescents in Sports*. R., Birrer, B., Griesmer & M., Cataletto. *Pediatric Sports Medicine for Primary Care*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 41. Viitattu 2.12.2019, https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=F2RgiYyPXmsC&oi=fnd&pg=PR11&ots=kYGoeMi-RaL&sig=pAj5seSeMTX8Dc6iCI2sPppStS4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Mardjetko, S., Albert, T., Andersson, G., Bridwell, K., DeWald, C., Gaines, R., Geck, M., Hammerberg, K., Herkowitz, H., Kwon, B., Labelle, H., Lubicky, J., McAfee, P., Ogilvie, J., Shufflebarger, H. & Whitesides, T. 2005. Spine/SRS Spondylolisthesis Summary Statement. *Spine*, Volume 30, Issue 65, 3. Viitattu 9.1.2020, https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2005/03151/Spine_SRS_Spondylolisthesis_Summary_Statement.3.aspx.

Marino, WG. 1995. Biomechanics of Power skating: Past Research, Future Trends. 13 International Symposium on Biomechanics in Sports (1995). <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/view/2985>.

Messner, C. 2014. Motion analysis-hockey slap shot. Viitattu 21.10.2019, <https://prezi.com/ykt6o198b7cz/motion-analysis-hockey-slap-shot/>.

Middleton, B. 2017. Transverse core. Octane Athletics Training Systems. Viitattu 20.11.2019, <https://www.octane-athletics.com/core-stabilization-part-1/transverse-core/>.

Montgomery, D., L. 1988. Physiology of Ice Hockey. Sports Medicine February, Volume 5, Issue 2, 99-126. Viitattu 5.11.2019, <https://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-198805020-00003>.

Montgomery, D., L. 2006. Physiological profile of professional hockey players -- a longitudinal comparison. Viitattu 8.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=montgomery+2006+ice+hockey>.

Panjabi, M., M. 2003. Clinical spinal instability and low back pain. Journal of Electromyography and Kinesiology. Volume 13, Issue 4, August 2003, 371-379. Viitattu 19.11.2019, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1050641103000440?via%3Dihub>

Parkkari, J., Kannus, P. & Leppänen, M. 2019. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa LIITU-tutkimuksen tuloksia 2018 – Liikuntavammat koulussa, vapaa-ajalla ja urheiluseuroissa. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1. 103-105. Viitattu 20.11.2019, https://www.jyu.fi/sport/vln_liitu-raportti_web_28012019-1.pdf.

Pasanen, K., Leppänen, M., Rossi, M., Koskela, J., Lahtinen, I., Piispa, E. & Saari, M. 2016. Vammat Veks! Nuoren urheilijan selkä. UKK-instituutti. Viitattu 7.11.2019, <https://docplayer.fi/19597136-Vammat-veks-nuoren-urheilijan-selka-vammat-veks-kampanja-2014-vammat-veks-kampanja-2014-vammat-veks-koulutuksia-2015-19-2-2016.html>.

Patel, D.R & Kinsella, E, 2017. Evaluation and management of lower back pain in young athletes, Translational pediatrics, 6(3): 225-235. Viitattu 18.9.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5532202/#r31>.

Pesälä, J. & Mäkelä, P. 2006. Kasvuikäisen selän spondylolisteesin diagnoosi ja konservatiivinen hoito, OYS. Viitattu 8.11.2019, <http://www.soy.fi/sot-lehti/1-2006/26.pdf>.

Pulkovski, N., Mannion, A., F., Caporaso, F., Toma, V., Gubler, D., Helbling, D. & Sprott, H. 2011. Ultrasound assessment of transversus abdominis muscle contraction ratio during abdominal hollowing: a useful tool to distinguish between patients with chronic low back pain and healthy controls. *European Spine Journal*. 2012 Aug; 21(Suppl 6): 750-759. Viitattu 19.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8961451>.

Purcell, L & Micheli, L, 2009. Low back pain young athletes, *Sports Health*, 1(3): 212-222. Viitattu 18.9.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445254/#bibr24-1941738109334212>.

Purcell, L, 2009, Causes and prevention of low back pain in young athletes, *Paediatr Child Health*, 533-535. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2780970/>.

Roczniok, R., Stanula, A., Maszczyk, A., Mostowik, A., Kowalczyk, M., Fidos-Czuba, O. & Zając, A. 2015. Physiological, physical and on-ice performance criteria for selection of elite ice hockey teams. Viitattu 5.11.2019, <https://pdfs.semanticscholar.org/7b79/ddb1fae5d39cae084c216a846d732b133419.pdf>

Rossi, M., Pasanen, K., Kokko, S., Alanko, L., Heinonen, O., J., Korpelainen, R., Savonen, K., Selänne, H., Vasankari, T., Kannas, L., Kujala, U., Villberg, J. & Parkkari, J. 2016. Low back and neck and shoulder pain in members and non-members of adolescents' sports clubs: the Finnish Health Promoting Sports Club (FHPSC) study. Viitattu 1.11.2019, <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/50753/10.11862fs1289101611148.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rössler, R., Donath, L., Verhagen, E., Junge, A., Schweizer, T. & Faude, O. 2014. Exercisebased injury prevention in child and adolescent sport: A systematic review and metaanalysis. *Sports Medicine*, 44(12): 1733–1748. Viitattu 23.1.2020, <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40279-014-0234-2>.

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P., Montag, H-J., Appelqvist, S. 2009. Käytännön lihashuolto- warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. Lahti: VK-kustannus Oy, 40.

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK – Kustannus Oy, 163-225.

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi, Projektinvetäjän käsikirja, 33. http://www.helsinki.fi/urapalvelut/materiaalit/liitetiedostot/ideasta_projektiksi.pdf.

Suomen fysioterapeutit. 2016. Fysioterapeutin ydinosaminen. Viitattu 5.11.2019, <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaminen/>.

Suomen jääkiekkoliitto ry. 2018. Viitattu 1.11.2019, <http://www.leijonat.fi/uutiset/jaakiekkoliitto/item/27150-jaakiekon-pelipassimaara-kaudella-2017-18-oli-73-374-junior-pelicans-suurin-seura-juniori-kalpassa-eniten-nais-ja-tyttokiekkoilijoita.html>

Suomen jääkiekkoliitto ry. 2019a. Kilpailusäännöt 2019-2020. Viitattu 7.11.2019, <https://www.finhockey.fi/index.php/component/k2/item/137-kilpailusaannot>.

Suomen jääkiekkoliitto ry. 2019b. Leijonanpolku- 10-14 vuotiaat. Viitattu 7.11.2019, <https://www.finhockey.fi/index.php/pelaajalle/leijonanpolku/10-14-vuotiaat>.

Suomen jääkiekkoliitto ry. 2019c. Leijonanpolku 15-19 vuotiaat. Viitattu 7.11.2019, <https://www.finhockey.fi/index.php/pelaajalle/leijonanpolku/15-19-vuotiaat>.

Suomen jääkiekkoliitto ry. 2019d. Sarjatoiminta- Sarjojen pelaamistavat miehet, naiset ja A-C nuoret. Viitattu 7.11.2019, <https://www.finhockey.fi/index.php/seuralle/sarjatoiminta#sarjojen-pelaamistavat-miehet-naiset-ja-a-c-nuoret>

Suomen Jääkiekkoliitto & IIHF. 2018. Jääkiekon virallinen sääntökirja 2018-2022. Viitattu 5.11.2019, <https://www.dropbox.com/s/vbde2c2n3mrcw5s/S%C3%84%C3%84NT%C3%96KIRJA%202018-2022%2020180904%20final.pdf?dl=0>.

Szymansky, D., DeRenne, C. & Spaniol, F. 2009. Contributing Factors for Increased Bat Speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*: 23(4): 1338-1352. http://websites.sportstg.com/get_file.cgi?id=1038157.

Tarnanen, S., Isomäki, A. & Hakala, I. 2018. Core-treeni – Osa 1: Saliharjoittelun ydintä vai ajanhukkaa? Hakala, Isomäki ja Tarnanen. Lihastohtori. Viitattu 20.11.2019, <https://lihastohtori.wordpress.com/2018/03/17/core-treeni1/>.

Twist, P. & Rhodes, T. 1993. The bioenergetic and physiological demands of ice hockey. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 15:68-70.

Twist, P. 1997. *Complete conditioning for ice hockey*. Human kinetics. Champaign. Illinois. USA.

Wolynski, D., Brubaker D. & Radulovic, P. 1998. The Use of Specific Exercises in Preventing Hockey Injuries. *Strength and Conditioning Journal*: 20(6):62 – 66, 1998. Viitattu 24.1.2020, http://websites.sportstg.com/get_file.cgi?id=1038157.

Wu, X., Ma, W., Du, H. & Gurung, K. 2013. A review of current treatment of lumbar posterior ring apophysis fracture with lumbar disc herniation. *European Spine Journal* 2013 Mar; 22(3): 475 – 488. Viitattu 26.11.2019, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3585633/>.

Yle. 2015. Lääkäri huolissaan nuorten urheilijoiden lisääntyneistä selkävammoista. Viitattu 23.3.2018, <https://yle.fi/urheilu/3-8491189>.

Zheng, Z., Z., Tu, Z., L, Y., Dai, Y., Wu, P., F., Jiang, B., Xu, J., Xiao, S., Li, L., LV, G., H. & Wang, B. 2019. Full – Endoscopic Lumbar Discectomy for Lumbar Disc Herniation with Posterior Ring Apophysis Fracture: A Retrospective Study. *World Neurosurgery* Volume 124, April 2019 156 – 162. Viitattu 27.11.2019, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875018328778>.