

Hanna Rintasalo ja Riia Turpela

Keskivartalon hallinta osana judokoiden vammojen ennaltaehkäisyä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

Toukokuu 2018

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Hanna Rintasalo ja Riia Turpela Keskivartalon hallinta osana judokoiden vammojen ennaltaehkäisyä 27 sivua + 1 liite Toukokuu 2018
Tutkinto	Fysioterapia (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Anu Valtonen Lehtori Leena Piironen
<p>Judo on kansainvälinen kamppailulaji, jota voi harrastaa kaiken ikäiset ja -tasoiset ihmiset. Tutkimusten mukaan judo vaatii harrastajaltaan moninaisia fyysisiä ominaisuuksia. Tekniikka ja taito ovat kuitenkin avainasemassa suoritusten kannalta. Loukkaantumiseriski judossa on suuri lajin fyysisen luonteen vuoksi. Loukkaantumiset kohdistuvat pääsääntöisesti kehon raajoihin ja aiheutuvat ulkoisista voimista sekä ylikuormituksesta. Väärin opitut liikkeet kuormittavat kehoa väärillä tavoilla, minkä vuoksi loukkaantumiseriski voi suurentua.</p> <p>Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Suomen Judoliiton kanssa. Työn tarkoitus on selvittää keskivartalon hallinnan merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä judossa, koska aikaisempaa kirjallisuutta aiheesta on niukasti saatavilla. Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää muun muassa lajiharjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa sekä koulutuksissa.</p> <p>Työ toteutettiin integroituna kirjallisuuskatsauksena. Työhön koottiin tutkimustietoa keskivartalon hallinnasta yleisesti sekä sen merkityksestä judossa ja vammojen ennaltaehkäisyssä. Judosta ja sen tyypillisimmistä vammoista löytyy aikaisempaa kirjallisuutta, mutta tutkittu tieto keskivartalon yhteydestä vammoihin on puutteellista. Tässä opinnäytetyössä keskitytään enemmän keskivartalon hallinnan tärkeyteen vammojen ennaltaehkäisyssä kilpajudon näkökulmasta. Työ on kuitenkin helposti sovellettavissa eri ikäisille ja -tasoisille judon harrastajille.</p> <p>Keskivartalolla on merkittävä rooli judokan tasapainon ylläpitämisessä suojaustilanteissa ja näin virhepisteiden välttämässä sekä vastustajan tasapainon horjuttamisessa. Lajinomaisia liikesuuntia, etenkin heittotilanteiden vuoksi, ovat vartalon kierrot. Heittoliikkeiden ollessa kolmiulotteisia vaaditaan judokalta riittävää keskivartalon hallintaa. Keskivartalon hallinta lisää judokan kykyä tuottaa ja ylläpitää voimaa suorituksen aikana. Vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta keskivartalon hallinta on keskeistä judossa ja sitä tulisi harjoittaa lajispesifisti.</p>	
Avainsanat	judo, keskivartalon hallinta, vammojen ennaltaehkäisy

Authors Title	Hanna Rintasalo, Riia Turpela Core Stability as a Part of Preventing Injuries in Judo Athletes
Number of Pages Date	27 pages + 1 appendix May 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Anu Valtonen, Principal Lecturer Leena Piironen, Senior Lecturer
<p>Judo is an international combat sport that is accessible to athletes of all ages and levels of training. According to research, judo requires the enthusiasts to have various physical qualities. Technique and skills play a crucial role in performances. There is an inherent risk of being injured because of the highly physical nature of judo. Injuries occur mostly to the extremities and result from external forces or overloading. Inadequate movement patterns load the body in a wrong way, which could enlarge the risk of being injured.</p> <p>This Bachelor's thesis was implemented in co-operation with Finnish Judo Association. The purpose of this thesis is to clarify the significance of core stability as a part of injury prevention in judo, because there is not enough previous literature available concerning the subject. This thesis can be utilized e.g. in designing and implementing sport-specific exercises or in educational purposes.</p> <p>This thesis was executed as an integrated literature overview. Information about core stability in general and its significance in judo were gathered for this thesis. There is previous literature available about judo and its most frequent injuries, but research about relationship between core stability and injuries is insufficient. This thesis concentrates on competitive aspect of judo. However, it could be easily applied to all kind of judokas regardless of their age or level.</p> <p>Core plays a crucial role in maintaining judoka's balance in an upright stance while fighting against opponent's pulling disturbances and avoiding penalties. Trunk rotations are characteristic in judo, especially because of throwing. Due to the three-dimensional aspect of throwing techniques, adequate core stability is required. Core stability increases judoka's ability to produce and maintain force during a performance. For injury prevention, core stability is pivotal in judo and it should be trained with a sport-specific aspect.</p>	
Keywords	judo, core stability, injury prevention

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	3
3	Judo ja judokan fyysiset vaatimukset	4
3.1	Judossa käytettävät tekniikat	4
3.2	Fyysiset vaatimukset	6
4	Urheiluvammat judossa	8
4.1	Judokoiden yleisimmät vammat	8
4.2	Selkävammat judossa	9
5	Keskivartalon hallinta ja vammojen ennaltaehkäisy judossa	12
5.1	Keskivartalon lihakset	12
5.2	Keskivartalon hallinta judossa	13
5.3	Vammojen ennaltaehkäisy ja keskivartalon hallinta	16
6	Pohdinta	18
	Lähteet	21
	Liitteet:	
	Liite 1 Termistöä	

1 Johdanto

Judo on olympialaji, joka on saanut alkunsa 1880-luvulla Japanissa ja on maailman levinnein kamppailulaji. Maailmalla judon harrastajia on noin 30 miljoonaa, kun Suomessa judoharrastajia on noin 12 500. Suomeen laji rantautui 1950-luvulla ja Suomen Judoliitto, johon kuuluu 122 jäsenseuraa, perustettiin vuonna 1958. Judo on laji, jota voivat harrastaa kaiken ikäiset ihmiset. Kilpailuja on eri tasoisia kansallisista kilpailuista aina olympialaisiin asti ja ne järjestetään ikäluokittain ja painoluokittain. Judon harrastaminen ei edellytä aktiivista kilpailemista. Useat seurat järjestävät lajiharjoituksia myös muun muassa alle kouluikäisille sekä aktiivisen judouran lopettaneille tai myöhään lajin aloittaneille. (Suomen Judoliitto 2017a.)

Judo on kamppailulaji ja sen fyysisyys vaatii judokoilta maksimaalisia suorituksia, mikä lisää loukkaantumisriskiä (Minghelli – Isidoro 2016). Loukkaantumisriski on samanlainen kaikille judoille tasosta ja painoluokasta huolimatta (Green – Petrou – Fogarty - Rolf 2007). Judokalla tulee olla hyvä tasapaino hänen ollessa jatkuvasti altis vastustajan aiheuttamille ulkoisille häiriöille, kuten hyökkäystilanteille (Yoshitomi ym. 2006: 145).

Urheiluvamma syntyy, kun kudoksiin kohdistuva kuormitus on suurempi, kuin mitä kudokset pystyvät akuutisti tai kroonisesti vastaanottamaan. Tämä on seurausta sisäisten ja ulkoisten riskitekijöiden vuorovaikutuksesta. Ulkoiset riskitekijät liittyvät judossa ympäristötekijöihin, kuten vastustajan hyökkäyksiin. Sisäisiä riskitekijöitä puolestaan ovat judokan yksilöllisiin ominaisuuksiin liittyvät tekijät, kuten painonpudotus tai opitut liikemallit. Vammoja ennaltaehkäisevät strategiat voidaan jakaa kolmeen ryhmään: välineet, harjoittelu ja säännöt. Yleisesti ottaen vammoja ennaltaehkäisevät harjoitusohjelmat pyrkivät optimoimaan tasapainon kudoksissa sekä vähentämään niiden kuormitusta. (McBain ym. 2011.)

Judon ollessa kontaktilaji ja suoritusten vaatiessa voimaa ja joustavuutta, ehkäistään urheiluvammoja parhaiten kehittämällä näitä ominaisuuksia (Pierantozzi - Muroi – Lubisco 2010: 67). Kamppailulajien harrastajilla korostuu keskivartalon hallinnan tärkeys tilanteissa, joissa vaaditaan tasapainoista, voimakasta ja räjähtävää liikettä (Fredericson – Moore 2005: 669). Kaatumistekniikan harjoittelu on ensisijaisen tärkeää vammojen ennaltaehkäisyn kannalta, sillä suurin osa vammoista aiheutuu heittotilanteiden yhtey-

dessä. Tasapainoharjoittelulla voidaan vaikuttaa kaatumisriskiin ja näin vähentää kaatumisista johtuvia urheiluvammoja. Myös heittotekniikoita on hyvä sisällyttää judokan harjoitusohjelmaan, koska heitot ovat lajinomaisia liikkeitä judossa. (Pocecco - Ruedl - Del Vecchio - Miarka 2013: 1142.)

Urheilijoiden ja valmentajien on tärkeää tuntee keskivartalon lihasten anatomia ja toiminta sekä judon yleisimmät urheiluvammat lajispesifin keskivartalon voimaa kehittävän harjoitusohjelman rakentamiseksi. Vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta keskivartalon hallinnan arvioiminen ja vahvistaminen on oleellista, koska keskivartalo on keskeinen tekijä kaikissa liikesuorituksissa. (Iwai ym. 2008: 350; Pocecco ym. 2013: 1142.)

2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on koota tutkittua tietoa keskivartalon hallinnan tärkeydestä vammojen ehkäisyssä judossa, tuoden esille lajin pääpiirteet. Työ kartoittaa judon yleisimmät urheiluvammat ja keskivartalon hallinnan merkityksen vammojen ehkäisyssä integroidulla kirjallisuuskatsauksella. Tutkimuskysymyksenä toimii "onko keskivartalon hallinnalla merkitystä judokan urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä?"

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää keskivartalon hallinnan merkitys vammojen ehkäisyssä. Sitä voidaan hyödyntää lajiharjoittelun suunnittelussa ja toteutuksessa sekä sovellettuna muissa urheilulajeissa ja koulutustilaisuuksissa kuten valmentajakoulutuksissa. Judon kansainvälisyyden vuoksi opinnäytetyötä on mahdollista hyödyntää myös muissa kansainvälisissä judo- tai urheilutapahtumissa.

3 Judo ja judokan fyysiset vaatimukset

Judo-ottelut käydään tatamilla, mikä on painimattoa kovempi. Ottelualue on 13-16 metriä x 13-16 metriä. (Suomen Judoliitto 2017b.) Lajin kontaktiominaisuuden vuoksi judokat tarvitsevat kestävästä judopuvusta (judogi) (Pierantozzi – Muroi 2009). Nuorilla ja aikuisilla varsinainen ottelu-aika on neljä minuuttia (IJF 2017). Judossa varsinainen ottelu-aika ei ole juokseva. Tuomari voi keskeyttää ajanoton ja pyytää ottelijat aloitukseen uudestaan, jolloin ottelun kokonaisaika voi vaihdella muutamasta sekunnista jopa kymmeneen minuuttiin. (Franchini – Brito – Fukuda – Artioli 2014: 1474.) Mikäli ottelu päättyy tasalukemiin, jatketaan ottelua Golden Score-ajalle. Tällöin ensimmäinen pistesuoritus ratkaisee ottelun, Golden Score-ajalla ei ole aikarajoitusta. (IJF 2017.) Judossa on tarkoituksena heittää vastustaja selälleen mahdollisimman suurella voimalla satuttamatta vastustajaa (Ratamess 2011: 18). Ottelu päättyy ipponiin, mikäli judoka kykenee heittämään vastustajan selälleen, kuristamaan, tekemään käsilukon tai pitämään tämän riittävän pitkään sidonnassa (maksimissaan 20 sekuntia). Osittain onnistuneista heitoista tai lyhyemmistä sidonnoista saa myös pisteitä. (Suomen Judoliitto 2017a.)

3.1 Judossa käytettävät tekniikat

Judossa käytetään heittoja, sidontoja, käsilukkoja ja kuristuksia sekä otetaistelua vastustajan voittamiseksi (Ratamess 2011: 18). Pystyssä tapahtuvat heittotekniikat on jaettu ryhmiin; jalkaheitot, käsiheitot ja lonkkaheitot. Matto-ottelussa käytetään sidontoja, kuristuksia ja käsilukkoja. Kuristuksissa on tarkoitus estää verenkierto aivoihin ja/tai sieltä pois puristamalla osittain kaulan molemmilla puolilla olevat verisuonet tukkoon käsillä tai jaloilla, lisäksi voidaan aiheuttaa kipua vastustajan henkitorveen. Käsilukot tehdään vain kyynärniveleen, sillä kyynärnivelessä kipu tuntuu ennen pehmytkudosten repeämistä. (Myllylä – Pilviö 1995: 43-103.)

Judo-ottelu vaatii moninaisia *motorisia taitoja* niin pysty- kuin matto-ottelussa (Franchini ym. 2014). Judo painottuu *heittotekniikoihin*, ja judokan kyky horjuttaa vastustajan tasapainoa on avainasemassa ottelussa voittamisen kannalta (Jungman – Wilson 2016: 8). Tämän vuoksi judokalla on hyvä olla vahva eteenpäin ja taaksepäin suuntautuva heitto sekä lisäksi vahvat mattotekniikat eri suunnista. Eri suuntiin suuntautuvilla heitoilla tai heittoyrityksillä pyritään saamaan vastustaja pois tasapainosta, jotta vastustaja ei ky-

kene valmistelemaan omaa hyökkäystään. Judokan tulee kyetä jatkamaan heittoyritykset ilman katkoksia suoraan matto-otteluun, minkä vuoksi judokan on hyvä hallita myös vahvoja mattotekniikoita eri suunnista. (Favén 2013.)

Judossa käytettävät heitot saavat alkunsa *vartalon kierrosta*. Judotekniikoiden tehokkuuden kannalta keskivartalon rotaatio on tärkeää, sillä se on biomekaaninen perusta judon heittotekniikoille. (Walowski – Poliszczuk 2014: 84-85.) Raajaliikkeiden toiminnallisen hallinnan kannalta keskivartalon voima ja kestävyys ovat edellytys, sillä keskivartalo muodostaa perustan, josta ylä- ja alaraajojen lihakset ovat riippuvaisia (Radwan ym. 2014: 9). Keskivartalon vahvuus on oleellista loukkaantumisten ja niiden estämisen kannalta. Jos keskivartalon hallinta on puutteellinen tai pettää, ottelija ei saa riittävää voimaa heittoa suoritukseen tai heittoa suoritusten torjumiseen. (Favén 2013.)



Kuvio 1. Judossa heittotekniikat ovat pääroolissa. (Kuva Riia Turpela)

3.2 Fyysiset vaatimukset

Judo on dynaaminen, korkeatehoinen ja jaksottainen urheilulaji, jossa menestyminen vaatii *monipuolisia taitoja* sekä *taktiikkaa* (Franchini – Del Vecchio – Matsushique – Artioli 2011: 185). Biomekaanisesta näkökulmasta tarkasteltuna judo-ottelu sisältää korkean intensiteetin suorituksia sekä moninivelliikkeitä (Kawczynski ym. 2015). Fyysisten ominaisuuksien tulee olla optimaalisia, jotta judoka voi saavuttaa teknistä ja taktista kehitystä ja menestystä otteluissa (Torres-Luque – Hernández-García – Escobar-Molina – Garatachea – Nikolaidis 2016). Judossa yläraajoille kohdistuu suuri kuormitus otetaiteiluissa toistuvien työntöjen ja vetojen vuoksi, kun taas alaraajoille kohdistuu enemmän matalatehoisia suorituksia harhautusten yhteydessä yhdistettynä räjähtäviin heittosuorituksiin (Franchini ym. 2016: 220).

Judo on painoluokkalaji, missä kilpailija pudottaa painoaan sen painoluokan mukaiseksi, mihin hänen fyysiset taidot riittävät. Judoka pudottaa painoaan kilpailuihin keskimäärin 2-7% lähtöpainostaan. Painonpudotuksen tulisi olla yksilöllistä ja tarkkaan suunniteltua kilpailukauden aikana. (Favén 2013.)

Judokan *perusominaisuuksiin* kuuluvat lihaskestävyys, nopeus sekä anaerobinen ja aerobinen kestävyys (Franchini ym. 2011: 164). Lisäksi otteluissa tarvitaan hyvää tasapainoa, reaktiokykyä, koordinaatiokykyä, notkeutta ja liikkuvuutta. Judoka tarvitsee myös hyvät psyykkiset valmiudet, kuten itseluottamusta, voitontahtoa, itsehillintää, riskinottoa ja kivun sietoa. (Favén 2013; Ratamess 2011: 23.)

Judo-otteluissa kuormitus on lähes *maksimaalista* ja ne pitävät sisällään paljon *suunnanmuutoksia* sekä *räjähtäviä suorituksia* syketasojen ollessa 90-100% maksimista (Favén 2013; Franchini – Artioli – Brito 2013). Ottelun aikana kaikki lihasryhmät kuormituvat ja tuottavat maitohappoa melkein 20mmol:n asti ottelun aikana (Bonitch-Góngora – Bonitch-Domínguez – Padiál – Feriche 2012; Favén 2013; Katajavuori 2012). Otteluasentoa vaihtamalla ja rytmittämällä ottelun kulkua pystytään vaihtamaan eri lihasryhmien työskentelyä, mikä ilmenee parempana kestävyyttenä (Favén 2013).

Judossa tarvitaan *kestovoimaa, maksimivoimaa ja nopeusvoimaa*. Voiman käyttö ja tarve vaihtelevat räjähtävästä voimasta pitkäkestoiseen isometriseen työhön. Tärkeintä on kuitenkin osata kohdistaa voima lajinomaisen tilanteen mukaisesti. (Favén 2013; Ka-

tajavuori 2012.) Heittotekniikoiden kannalta judokalla tulee olla korkea voimataso, etenkin ylävartalon lihaksissa (Pierantozzi ym. 2010: 63). Heittotekniikat ja otetaistelut vaativat sekä isometristä että konsentrista lihassupistusta. Judossa keskeinen tekijä on kyky ylläpitää isometristä supistusta, kun judokat kontrolloivat vastustajaa pitämällä kiinni tämän judogista ennen heittämistä. (Kawczynski ym. 2015: 1351.) Ottelussa pitää pystyä reagoimaan nopeasti ja tehokkaasti vastustajan hyökkäyksiin sekä on pystyttävä tekemään omat terävät hyökkäykset, minkä vuoksi räjähtävä nopeusvoima on oleellista judossa (Favén 2013; Katajavuori 2012). Isometristä lihastyötä voi joutua käyttämään pitkäänkin ja sen jälkeen tulee voida välittömästi tehdä dynaaminen suoritus, johon tarvitaan nopeusvoimaa (Favén 2013).



Kuvio 2. Judoka tarvitsee liikkuvuutta, voimaa, kestävyyttä, tasapainoa ja koordinaatiokykyä. (Kuva Riia Turpela)

Judoka tarvitsee *liikkuvuutta* etenkin ylävartalon nivelissä, mutta myös lonkissa, lanti-ossa ja selkärangassa (Katajavuori 2012; Pierantozzi ym. 2010: 63). Hyvä liikkuvuus monipuolistaa tekniikkavalikoimaa sekä vahvistaa tekniikoiden sujuvuutta ja kykyä vastaliikkeisiin (Katajavuori 2012). *Tasapainon* säilyttäminen ja vastustajan horjuttaminen pois tasapainosta on keskeistä judossa. Ilman hyvää tasapainoa on vaikea hallita oman kehon lisäksi vastustajan painoa. Hyvä tasapaino näkyy hallittuna liikkumisena otteluissa sekä kykyä korjata otteluasentoa ja tasapainoa. (Favén 2013.)

4 Urheiluvammat judossa

Urheiluvammat syntyvät ylirasituksen tai -kuormituksen vuoksi (Walker 2014: 9). Kampailulajeissa sattuvat urheiluvammat aiheutuvat ulkoisesta mekaanisesta energiasta, mikä ilmenee tuki- ja liikuntaelinvammoina (Noh ym. 2015). Kun ulkoinen kuormitus on liian suurta kudosten voimalle ja kestävyydelle sekä lihasten, ligamenttien ja nivelten toiminnalliselle kapasiteetille, johtaa se urheilijan ylikuormittumiseen. Näin kuormituksen tulee olla sopivaa judokan ikään, lihasvoimaan ja tekniikkaan nähden, jotta vältetään loukkaantumisia. (Witkowski – Maslinski – Stefaniak – Wieczorek 2012: 110.) Vammojen vakavuus riippuu kontaktipinnan laajuudesta ja ulkoisen voiman intensiteetistä (Taimela ym. 2002: 213). Vammat voidaan jakaa kahteen kategoriaan; tapaturmisiin ja rasitusperäisiin. Ne voidaan myös luokitella lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin vammoihin. (Walker 2014: 18.) Pääsääntöisesti judossa tapahtuvista vammoista kuntoudutaan ja urheilija pystyy palaamaan lajin pariin noin kahdeksan viikon kuluttua (Stanek – Berwecki – Stanek 2017: 70). Puutteellinen keskivartalon hallinta ja ainoastaan raajojen stabiliteetin harjoittaminen johtaa haitallisiin kehon kompensatioihin, tehottomaan voimantuottoon sekä ylikuormitukseen ja lisääntyneisiin vammoihin (Niewolna – Zwierko 2015; Ambegaonkar – Rickman – Cortes 2012).

4.1 Judokoiden yleisimmät vammat

Judossa, niin kuin muissakin kontaktilajeissa, on korostunut loukkaantumisriski lajin fyysisen ja psyykkisen intensiteetin vuoksi. Judon urheiluvammoista 30% syntyy kilpailutilanteissa ja jopa 70% lajiharjoitusten yhteydessä. (Pierantozzi – Muroi 2009: 27; Stanek ym. 2017: 61.) Judo-ottelut ovat pääsääntöisesti pystyottelua, joten suurin osa (noin 85%) vammoista tapahtuu pystyottelun aikana. Loukkaantumisriski on suuri, kun joudutaan heitetyksi ja pienempi silloin, kun heitetään vastustajaa. Heitosta alas tulemisen

taito vähentää loukkaantumisriskiä. Lisäksi liian nopea painonpudotus lisää loukkaantumisriskiä niin harjoituksissa kuin myös kilpailuissa, sillä kova harjoittelu yhdistettynä nopeaan painonpudotukseen ennen kilpailua voi aiheuttaa lihasvammoja ja lisätä loukkaantumisriskiä muissa kudoksissa. (Pocecco ym. 2013: 1139-1141; Pierantozzi – Muroi 2009; Torres-Lugue ym. 2016.)

Judon yleisimpiä vammoja ovat nyrjähdykset, venähdykset, hankaumat ja ruhjevammat. Nivelten sijoiltaanmenot ovat myös yleisiä ja ne tapahtuvat yleensä vääntöliikkeiden yhteydessä heittotilanteissa (Pocecco ym. 2013; Pierantozzi – Muroi 2009: 29; Taimela ym. 2002:219). Kehon epätasapaino voi aiheuttaa liiallista nivelten liikettä heittotilanteissa, mikä voi johtaa suurentuneeseen nivelten loukkaantumisriskiin. Epätasapainotilanteissa ilmenee kompensatorisia liikkeitä, mitkä palauttavat liikkuvuuden ja johtavat kudosisvammoihin. (Radwan ym. 2014.)

Anatomisesti eniten vammoja syntyy kehon raajoihin, kuten olkapäihin (22%), sormiin ja polviin (28%). Sormivammat syntyvät otetaisteluiden yhteydessä judokan pitäessä kiinni vastustajasta. Vastustajan vääntö yhdistettynä vastustettuun heittoyritykseen johtaa yleisimmin olkapäävammoihin. Polvi- ja olkapäävammat syntyvät tyypillisimmin heittotilanteissa. Kroonisia vammoja syntyy eniten sorminiveliin, alaselkään ja korviin. (Pocecco ym. 2013, Pierantozzi – Muroi 2009: 27; Taimela ym. 2002: 212.) Puutteellinen keskivartalon ja lantion lihasvoima, kestävyys ja hermo-lihaskontrolli vaikuttavat polven kuormittumiseen ja polvivammoihin vääntötilanteissa (Ambegaonkar ym. 2012).

4.2 Selkävammat judossa

Alaselkäkipu on yleistä urheilussa, ja judokoilla epäspesifin alaselkä kivun esiintyvyys on jopa 62,4%. Otteluissa ja harjoituksissa tapahtuvien toistuvien heittojen, venytysten, vääntöjen, kaatumisten ja nostojen vuoksi judokoiden lannerangan alue ylikuormittuu, mikä altistaa vammoille. (Okada ym. 2007: 692; Kort – Hendriks 1992; Monroy Antón – Rodríguez – López Jiménez 2015: 48; Iwai ym. 2016.) Vastustajan nostaminen voi lisätä painetta selän lihaksiin sekä näin aiheuttaa niiden ylikuormittumisen ja venähdyksen, mikä aiheuttaa kipua suorituksen aikana ja sen jälkeen. Terävät nostoliikkeet voivat puolestaan aiheuttaa selän lihasten ja ligamenttien revähdyksiä ja repeämiä. (Sports medicine information 2009.)



Kuvio 3. Alaselkäkipu on judossa yleistä. (Kuva Riia Turpela)

Syvät selkärankaa tukevat lihakset ovat pääroolissa selkärangan tukemisessa ulkoisia voimia vastaan. Näiden lihasten heikkous liittyy vahvasti urheilijoiden selkärankaan liittyvien sairauksien ja vammojen syntyyn. Kamppailulajeissa yleisesti ilmenevä alaselkäkipu syntyy yleensä ylikuormituksesta kehonpaino – ja vastusharjoittelussa, yksipuolisesta kuormituksesta sekä riittämättömästä tekniikasta, mikä ilmenee selkärankaa tukevien lihasten hallinnan häiriönä. Pehmytkudosten jatkuva kuormitus ilman riittävää kompensatiota johtaa pitkällä aikavälillä tuki- ja liikuntaelinten jännitykseen, mikä aiheuttaa akuuttia kipua isometrisissä asennoissa ja liikkeessä etenkin kontaktilajeissa, kuten judossa. (Stefanovský – Mihálik 2012.) Kroonisesta alaselkäkipusta kärsivillä judokoilla ilmenee myös häiriötä tasapainossa, mikä puolestaan aiheuttaa heikkoutta keskivartalon ekstensoreissa (Kort – Hendriks 1992).

Välilevyrappeuman esiintyvyys on yleistä kamppailulajeissa, missä selkärankaan kohdistuu suuri kuormitus (Iwai ym. 2016). Kehonpaino on yhteydessä epäspesifin alaselkäkipun sekä lannerangan radiologisten muutosten syntyyn judossa. Suuri kehonpaino aiheuttaa kuormitusta selkärangan anatomisille rakenteille. Välilevyrappeuman esiintyvyys on yleisempää isoissa kuin pienissä painoluokissa. (Okada ym. 2007: 692.) Häiriö-

tilanteessa keskushermosto muodostaa korvaavia systeemejä suojatakseen selkänikamia ja ligamenteja. Näiden mekanismien väsyminen aiheuttaa rakenteellisia muutoksia, kuten nikamien ja välilevyjen rappeutumista. (Stefanovský – Mihálik 2012.)

Spondylolyysi on yleisin judokoilla esiintyvä radiologinen muutos selkärangassa. Judoissa lajijoinaiset lannerangan hyperekstensio, rotaatiot ja raskaan kuorman nostot ovat yhteydessä spondylolyysin syntyyn. (Okada ym. 2007: 692.) Judokoilla, joilla ei ole neurologisia tai radiologisia muutoksia selkärangassa, epäspesifi alaselkäkipu aiheutuu keskivartalon lihasten heikkoudesta (Iwai – Nakazato – Irie – Fujimoto – Nakajima 2004: 1296).

Alaselkäkipu vaikuttaa keskivartalon lihasten symmetriaan, koska vartalon ojennukset ja kierrot jäävät puutteellisiksi alaselkäkipuisilla judokoilla harjoituksissa ja otteluissa (Iwai ym. 2016). Poikittaisen vatsalihaksen supistumisen on todettu olevan huomattavasti viivästynyttä kaikissa liikesuunnissa ja asentokontrollin puutteellisuus voi näin vaikuttaa vammojen esiintyvyyteen sekä palautumisen viivästymiseen alaselkäkipuisilla (Monroy Antón ym. 2015:48).

Heittotilanteiden kannalta on tärkeää, että judokan lonkka pystyy kiertymään sisäkiertoon, sillä se vähentää kuormitusta polvinivelissä ja polven ligamenteissa. Mitä enemmän lonkissa on liikelaajuutta kiertosuuntiin, sitä enemmän pystytään tuottamaan voimaa heittotilanteissa. (British judo n.d.) Almeida ym. (2012) ja Sheikhhoseini ym. (2016) mukaan alaselkäkipuisilla judokoilla ilmenee liikerajoituksia lonkan aktiivisissa kierroissa ja sisäkierrossa ei-dominoivassa alaraajassa sekä epäsymmetriaa molempien lonkkien liikelaajuuksissa. Häiriö kineettisessä ketjussa lumbopelvisellä alueella vaikuttaa kehon muiden kineettisten ketjujen toimintaan. Epäsymmetrisillä alaraajojen liikelaajuuksilla on mahdollisesti yhteys epäsymmetriseen kudosten kuormitukseen alaselässä ja ne ovat näin mekaaninen riskitekijä alaselkäkivun synnyssä. (Sadeghisani ym. 2016.)

5 Keskivartalon hallinta ja vammojen ennaltaehkäisy judossa

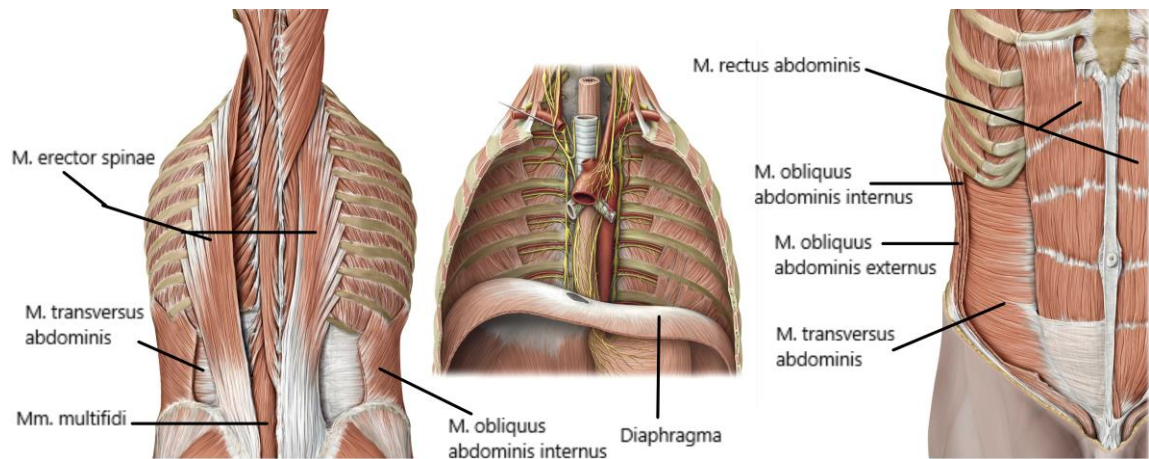
Keskivartalon hallinta määritellään kyvyksi kontrolloida vartalon ja lantion asentoa, tasapainoa sekä isometristä ja dynaamista liikettä (Reed – Ford – Myer – Hewett 2012: 698). Se on seurausta lumbopelvisten lihasten voimasta, kestävyydestä ja sensoris-motorisesta kontrollista (Ambegaonkar ym. 2012). Keskivartalolla on keskeinen rooli niin jokapäiväisissä aktiviteeteissa kuin urheilussa (Prieske – Muehlbauer – Garacher 2015). Keskivartalon hallinta lisää paikallista voimaa sekä tasapainoa ja vähentää selkävaivoja (Kibler – Press – Sciascia 2006). Keskivartalon voima puolestaan tarkoittaa keskivartalon lihasten kykyä luoda ja ylläpitää voimaa, mikä on judossa merkittävää lajinomaisten suoritusten kannalta (Reed ym. 2012: 698). Vahva keskivartalo luo perustan erilaisille urheilu suorituksille ja osallistuu urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn (Reed ym. 2012: 704).

5.1 Keskivartalon lihakset

Keskivartalon lihakset toimivat lannerankaa stabiloiden, ojentaen ja kiertäen (Iwai ym. 2016). Keskivartalon voi kuvitella kolmiulotteiseksi kokonaisuudeksi, joka koostuu palleasta, vatsalihaksista, selkälihaksista, pakaralihaksista, lantionpohjasta ja lantiorenkasta. Nämä rakenteet luovat korsettimaisen tuen keskivartaloon ja selkärankaan. (Huxel Bliven – Anderson 2013.) Keskivartalon lihaksisto koostuu torson ja lantion lihaksista, joiden tehtävänä on selkärangan ja lantion hallinnan ylläpito sekä energian siirtäminen kehonosien välillä kaikissa aktiviteeteissa. Suurin osa distaalisten kehonosien liikkeen aikaansaavista lihaksista kiinnittyy lantioon ja selkärankaan. Judossa suuret keskivartalon lihakset muodostavat tiiviin korsetin ja suuren inertian kehon ulkoista häirintää vastaan, samalla mahdollistaen tasaisen perustan raajojen liikkeille. (Kibler ym. 2006.)

Keskivartalon lihakset voidaan jakaa lokaaleihin ja globaaleihin lihaksiin. Lokaalit stabiilaattorit ovat syvän kerroksen lihaksia, jotka vaikuttavat vain yhteen niveleen. Nämä lihakset työskentelevät eksentrisesti liikettä kontrolloiden ja isometristä hallintaa ylläpitäen. Globaalit lihakset ovat puolestaan useaan niveleen vaikuttavia pinnallisen kerroksen lihaksia, jotka yhdistävät keskivartalon raajoihin ja toimivat konsentrisesti tuottamalla voimaa ja liikettä. (Huxel Bliven – Anderson 2013.) Mikä tahansa toimintahäiriö syvissä lihaksissa vaikuttaa negatiivisesti pinnallisiin lihaksiin. Seurauksena on heikko koordinaatio näiden lihasryhmien välillä, mikä voi aiheuttaa vammoja ja häiriöitä lihasjänteveydessä, vaikuttaen suoraan motorisiin suorituksiin, kuten heittoihin judossa. (Niewolna –

Zwierko 2015.) Judon toiminnallisissa liikkeissä kaikkien keskivartalon lihasten tulisi toimia yhteistyössä. Loukkaantumisiin johtavissa tilanteissa globaalit lihakset toimivat yliaktiivisesti ja lokaalit lihakset puolestaan eivät aktivoidu riittävästi. Tällöin lokaalit lihakset eivät tue lannerankaa tarpeeksi, mikä johtaa alaselkävun syntyyn. (Stefanovský – Mihálik 2012.)



Kuvio 4. Lokaalit lihakset ovat syvän kerroksen lihaksia, joiden tehtävä on toimia stabilaattoreina; m. transversus abdominis, mm. multifidi, m. obliquus abdominis internus, diaphragma. Globaalit lihakset ovat pinnallisen kerroksen lihaksia, jotka yhdistävät keskivartalon raajoihin; m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis internus, m. obliquus abdominis externus ja m. erector spinae. (Behm – Drinkwater – Willardson – Cowley 2010: 93, kuva muokattu lähteestä Schuence – Schulte – Schumacher 2008.)

5.2 Keskivartalon hallinta judossa

Judossa keskivartalon hallinta on keskeinen osatekijä tehokkaassa biomekaanisessa toiminnassa sekä voimantuoton maksimoimisessa ja raajojen nivelten kuormituksen minimoimisessa (Kibler ym. 2006; Radwan ym. 2014). Toiminnalliset liikkeet, kuten judossa lajinomaiset heitot, ovat riippuvaisia keskivartalosta (Barati – SafarCherati – Aghayari – Azizi – Abbasi 2013). Heikkous tai riittämätön koordinaatio keskivartalon lihaksissa voi johtaa tehattomiin liikkeisiin, kompensatorisiin liikemalleihin, venähdyksiin, ylikuormitukseen ja vammoihin (Fredericson – Moore 2005: 669). Vartalon hallinta muodostuu kehon jänteveydestä, mikä heikkenee kudonvaurioiden ja väärin liikemallien vuoksi (McGill – Grenier – Kavcic – Chilewicky 2003).

Keskivartalon lihasten suuren koon voidaan ajatella olevan yhteydessä keskivartalon jänteveyteen ja lisäävän keskivartalon hallintaa ulkoisia voimia vastaan (Barbado – Barbado – Elvira – van Dieen – Vera-Garcia 2016b: 96). Keskivartalon ligamenteilla on rajallinen kyky stabilisoida selkärankaa, joten keskivartalon lihasten hallinta on olennainen tekijä alaselkävivun ennaltaehkäisyssä judossa (Monroy Antón ym. 2015). Vatsanontelon sisäisen paineen on osoitettu parantavan selkärangan stabiliteettia ja suojaavan selkärankaa vammoilta. Sen tärkeys korostuu kontaktilajeissa sekä urheilusuorituksissa, joissa tehdään raskaita nostoja. Judokoille ominaista on kyky lisätä vatsanontelon sisäistä painetta nopeastikin tilanteissa, joissa he altistuvat ulkoiselle kuormitukselle. (Tayashiki – Takai – Maeo – Kanehisa 2015.)

Judossa useat tekniikat vaativat samanaikaisesti kaikkien kineettisten ketjujen toiminnan useissa liikesuunnissa (Favén 2013). Lajinomaisia liikesuuntia ovat kierrot ja sivutaivutukset niin pysty- kuin matto-ottelussa, joten keskivartalon voima ja hallinta ovat avainasemassa kamppailutilanteissa (Iwai ym. 2008: 350). Keskivartalon voiman ja kestävyyskehittäminen lisää judokoiden kykyä tuottaa ja ylläpitää voimaa ottelun ajan, sillä keskivartalo on päätekijä melkein kaikissa kineettisissä ketjuissa urheilussa. Keskivartalon voiman, tasapainon ja liikkeen kontrollointi maksimoi myös ylä- ja alaraajojen kineettisten ketjujen toiminnan. (Barbado ym. 2016a; Willardson 2007; Kibler ym. 2006.)

Keskivartalon kierto on oleellisessa asemassa judossa heittotekniikoita ajatellen. Keskivartalon kierrosta vastaavien lihasten voimien hallinta mahdollistaa harjoittelun kannalta optimaalisten teknisten ja taktisten taitojen hallinnan. (Walowski – Poliszczuk 2014.) Judon heittotekniikat sisällyttävät kineettisen yhteyden kehonosien välillä, jossa voima kasvaa progressiivisesti jaloista keskivartalon kautta yläraajoihin. Keskivartalon ekstensorit ovat pääroolissa heittotekniikoissa, kun judokoiden tulee horjuttaa vastustajan tasapainoa siirtämällä tämän massakeskipistettä eteen- ja ylöspäin. Vahva keskivartalon ekstensoreiden voima voidaan yhdistää myös seisoma-asennon hallinnan ylläpitoon suojaustilanteissa kaatumisen ja virhepisteiden ehkäisemiseksi. (Barbado ym. 2016a.; Imamura – Hreljac – Escamilla – Edwards 2006: 126.) Jos keskivartalon hallinta pettää, on judoka altis vastustajan heittoyrityksille, koska heittotekniikka menettää näin tehonsa (Favén 2013).

Tasapaino on tärkeä osatekijä keskivartalon hallinnassa (Radwan ym. 2014). Keskivartalon hallinta tehostaa ylläpitämään tasapainoa, mikä helpottaa judokaa vastustamaan

vastustajan hyökkäysryityksiä (Barbado ym. 2016a). Judokat joutuvat jatkuvasti vastustamaan harjoituksissa ja kilpailuissa tasapainoa ja kehonhallintaa häiritseviä ulkoisia voimia ja näin ollen judokoilla on tutkitusti erittäin hyvä kehonhallinta pystyasennossa (Barbado ym. 2016b: 95). Asennonhallinta on oleellista urheilijoille, sillä se on mittari tarkoituksenmukaiselle hermo-lihasjärjestelmän toiminnalle ja hallinnalle ja näin tärkeä tekijä vammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa (Radwan ym. 2014). Asennonhallinnalla pyritään ehkäisemään kaatumisia ja tasapainon menettämistä siirtämällä massakeskipiste takaisin tukipisteeseen. Tällainen asennonhallintamenetelmä edellyttää keskivartalon lihasten aktivaatiota lannerangan stabiloimiseksi. (Willardson 2007: 981.) Vaikka keskivartalon voima ilmenee olevan tärkeää lajispesifien suoritusten kehittämiseen, keskivartalon kestävyys näyttäisi olevan tärkeämpää vammojen ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa (Willardson 2007: 938).



Kuvio 5. Judossa keskivartalon kierrot ovat oleellisia. (Kuva Riia Turpela)

Iwai ym. (2008) tekemässä tutkimuksessa selvitettiin judokoiden keskivartalon lihasten kokoa ja voimaa sagittaalitasolla verrattuna painijoihin. Keskivartalon lihasten kokoa tarkasteltiin magneettikuvantamisella. Tulosten perusteella voidaan todeta, että judokoilla obliquus internus & externus sekä quadratus lumborum –lihakset ovat kokonsa ja voimatonsa puolesta suuremmat ja vahvemmat kuin painijoilla ja näin ollen lajille tunnusomaisia. Judokat suorittavat toistuvasti heittoa harjoituksissa ja kilpailuissa, mikä edistää keskivartalon rotaattoreiden voimaa. Kiertoliikkeitä tarvitaan myös tilanteissa, jossa judoka yrittää vapautua vastustajan otteesta. Voidaan siis todeta, että keskivartalon rotaatio ja lateraalifleksio ovat äärimmäisen tärkeitä liikesuuntia judossa niin kamppaillessa pystyasennossa kuin myös matto-ottelussa.

5.3 Vammojen ennaltaehkäisy ja keskivartalon hallinta

Judossa urheiluvammat syntyvät pääsääntöisesti ylikuormittumisesta tai ulkoisesta voimasta, mikä johtaa tuki- ja liikuntaelimestön epätasapainoon. Tämän seurauksen judokan voimantuotto ja liikkuvuus heikentyvät. Urheiluvammoja voidaan näin ennaltaehkäistä vaikuttamalla judokan lihastasapainoon -ja epäsymmetriaan. (Boguszewski – Adamczyk – Buda – Cloda – Bialoszewski 2016.) Keskivartalon lihaksilla on merkittävä rooli urheilussa, sillä ne vastaavat liikkeen tuottamisesta sekä tukevat selkärankaa ulkoisia voimia vastaan. Judossa keskivartalon rotaattoreiden kestävyydellä on korostunut lajinomainen merkitys, sillä useat judotekniikat pitävät sisällään vartalon kiertoja. (Brotons-Gil – García-Vaquero – Peco-González – Vera-Garcia 2013; Favén 2013.) Näin ollen vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta keskivartalon hallinta on keskeistä judossa (Iwai ym. 2008).

Keskivartalon hallintaa on hyvä harjoittaa progressiivisesti aloittaen paikallisten lihasten aktivoinnista, edeten keskivartalon hallintaan erilaisissa asennoissa ja viimeisenä siirtyen koko vartalon dynaamisiin liikkeisiin (Huxel Bliven – Anderson 2013). On suositeltavaa, että judokat harjoittavat keskivartaloa lajispesifisti. Judossa vartalon kierrot ovat lajinomaisia, joten judokoiden tulee vahvistaa keskivartalon rotaattoreita ja ekstenso-reita. (Iwai ym. 2008.) Yleisesti ottaen ihanteellisin keino edistää tasapainoa, proprioseptiikkaa ja selkärangan stabiiliteettia urheilussa on harjoitella taitoa samalla pinnalla, kuin missä se esiintyy kilpailussa, judon tapauksessa tatamilla (Willardson 2004).

Vammojen ennaltaehkäisyyn vaikuttavat myös lämmittely, jäähdyttely, kunnon ja taidon kehittäminen, venyttely ja liikkuvuus. Kuormittavan harjoituksen jälkeen jäähdyttely on

olennainen osa vammojen ennaltaehkäisyä. Harjoitteluohjelmaan on hyvä sisällyttää erilaisia harjoittelumuotoja, mitkä kehittävät muun muassa voimaa, nopeutta, kestävyyttä, koordinaatiota ja taitoa ylläpitäen fyysistä kuntoa. Epätasapaino harjoittelumuotojen välillä altistaa urheiluvammoille. Venyttelyllä ja liikkuvuudella voidaan parantaa suorituskykyä sekä vähentää lihaskipua ja loukkaantumisen todennäköisyyttä. (Walker 2014.) Venyttely on hyvä sisällyttää urheilijan harjoitusohjelmaan selkävammojen ja selkäkivun ennaltaehkäisemiseksi. Toisena tärkeänä tekijänä vammojen ennaltaehkäisyn kannalta ovat keskivartaloharjoitteet. (Stefanovský – Mihálik 2012.)

Keskivartaloharjoitteet käsittävät lantion, alaselän, lonkkien ja vatsan lihasten työskentelyn koordinoitusti, mikä johtaa hyvään tasapainoon ja vartalon hallintaan. Keskivartalohallinta ohjelmat on suunniteltu tehostamaan keskivartalon lihasten voimaa ja kestävyttä, mikä on perusta urheilusuorituksille. Vaikka keskivartalon lihasten voima on tärkeää urheilusuorituksen kannalta, on sen kestävyydellä oleellinen rooli selkärangan tukemisessa pitkittyneen fyysisen aktiivisuuden aikana ja ulkoisia voimia vastaan judossa. Lisäksi on todettu, että ylä- ja alaraajojen vammojen ja keskivartalon voiman sekä kestävyuden välillä on yhteys. Suhde keskivartalon lihasten kestävyyden ja isometrisen tasapainon välillä on lajispesifi. (Barati ym. 2013.)

6 Pohdinta

Opinnäytetyö vastaa tutkimuskysymykseen ”onko keskivartalon hallinnalla merkitystä judokan urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä?”. Tietoa haettiin laajasti hyödyntäen eri tietokantoja tutkimuksineen. Opinnäytetyö koottiin ottaen huomioon judon erityispiirteet ja yleisimmät vammat, keskittyen keskivartalon hallinnan merkitykseen. Tutkittua tietoa keskivartalon merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä lajispesifisti ei ole riittävästi saatavilla ja tämä tulee ilmi lähdemateriaaleissa toistuvasti. Jatkossa asiaa olisikin tärkeä tutkia enemmän judon kannalta, koska keskivartalon hallinnan tärkeys urheilussa ja sen merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä tunnetaan.

Kamppailulajit ovat luonteeltaan fyysisiä ja sisältävät moninaisia liikesuuntia eri tasoissa. Suuret voimat voivat altistaa judokan loukkaantumisille, etenkin heittojen yhteydessä (Ratamess 2011). Judossa käytetään paljon heittoja, joissa tapahtuu voimakkaita vartalon kiertoja sekä erilaisia vääntöjä muun muassa raajoihin. Heittoliikkeiden kolmiulotteisen luonteen vuoksi judokat tarvitsevat riittävän voimatason ja kestävyuden keskivartalossa, jotta hallinta monimutkaisissa liikesarjoissa säilyy (Radwan ym. 2014). Judossa on näin vammojen ennaltaehkäisyn kannalta oleellista kehittää muun muassa voimatasoja ja liikkuvuutta (Pierantozzi ym. 2010). Otteluita voittaakseen judokan fyysisten ominaisuuksien tulisi olla samalla tasolla tai paremmat kuin vastustajan. Judokalta vaaditaan moninaisia fyysisiä ominaisuuksia, joiden harjoittelu on oleellista muun muassa vammojen ennaltaehkäisyn kannalta. Ottelutilanteet judossa muuttuvat nopeasti, mikä haastaa judokan reagointikykyä kuormittavassa tilanteessa. Harjoitusohjelman tulee siis olla monipuolinen, sisältäen niin lajinonomaaisia suorituksia kuin fyysistä kuntoa kehittäviä harjoitteita.

Judossa tekniikalla on suuri merkitys, koska ottelut ratkaistaan judokan teknisten, fyysisten ja taktisten taitojen perusteella. Hyvä ja monipuolinen tekniikka edellyttää, että voima luodaan lantiossa ja välitetään raajoihin keskivartalon kautta. Keskivartalon lihakset toimivat eri tavalla kuin raajojen lihakset. (McGill ym. 2003.) Ne aktivoituvat ennen raajojen liikkeitä mahdollistaen distaalisten kehonosien stabiliteetin ja niiden funktiona on supistua synergisesti jäykistäen keskivartaloa. Näin ollen keskivartaloa on hyvä harjoittaa eri tavalla kuin raajojen lihaksia. (McGill ym. 2003; Huxel Bliven – Anderson 2013.)

Judossa keskivartalolla on merkittävä rooli juuri sen vuoksi, että sen tulisi aktivoitua ennen raajojen liikettä. Heikkous keskivartalon lihaksissa vaikuttaa voimien välittämiseen.

Ilman riittävää keskivartalon voimaa ja hallintaa judokan on haastavaa kyetä tekemään onnistunutta heittosuoritusta tai jatkamaan heittosuorituksen jälkeen matto-otteluun. Lisäksi heikon keskivartalon hallinnan vuoksi vastustajan liikuttaminen otteluissa on haasteellista. Ei siis riitä, että judokalla on monipuolinen tekniikkavalikoima, jos keskivartalon hallinta ja voima ovat puutteellisia. Harjoitusohjelmia suunniteltaessa onkin tärkeää ottaa huomioon keskivartalon hallinnan harjoittaminen, sillä jos hallinta on riittämätöntä, se näkyy koko kehon toiminnoissa. Lihakset alkavat kompensoida liikettä, mikä puolestaan voi aiheuttaa ylikuormitusta ja pitkällä aikavälillä lisää loukkaantumisriskiä.

Barbado ym. (2016a) selvitti tutkimuksessaan eroavaisuuksia keskivartalon voimassa, kestävydessä ja hallinnassa eri tasoisten judokoiden välillä. Tutkimusten perusteella keskivartalon ekstensoreiden voima ja hallinta ovat pääkomponentti ulkoisten häiriötekijöiden vastustamisessa ja näin lajinomainen tunnuspiirre. Tulokset eivät kuitenkaan yhdistä keskivartalon hallintaa ja erinäisiä fyysisiä suorituksia, kuten heittoja, joilla on tärkeä rooli judo-ottelussa. Keskivartalon oleellisuus kokonaissuorituksen kannalta jää näin epäselväksi.

Lähtökohtaisesti keskivartalon merkityksestä vammojen ennaltaehkäisyssä tarvitaan lisää tutkittua tietoa niin yleisellä tasolla kuin myös lajikohtaisesti. Judossa menestymisen ja vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta on mielenkiintoista selvittää, millainen rooli keskivartalon lihasten voimatasoilla, on lajispesifeissä suorituksissa, kuten heittotilanteissa. Vaikka keskivartalon merkitys vammojen ennaltaehkäisyssä ja lajispesifeissä suorituksissa tunnetaan, ei niiden välistä yhteyttä ole aikaisemman kirjallisuuden mukaan riittävästi tutkittu. Tästä voidaan siis tehdä johtopäätös, että lajisuorituksissa edellytettäviä voimatasoja on vaikea mitata eivätkä ne näin ollen ole judokan kehittymisen kannalta oleellisia.

Keskivartalon hallinnan lisäksi vammojen ennaltaehkäisyyn vaikuttavat alkua- ja loppuverryttely, fyysisen kunnon ja taidon kehittäminen, venyttely sekä liikkuvuus. Lisäksi tärkeää on monipuolinen ravinto ja lepo. Judo on painoluokkalaji ja sen vuoksi oikeanlaisella ravinnolla on suuri merkitys menestyksen ja vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta, sillä liian nopean painonpudotuksen on todettu olevan yhteydessä loukkaantumisriskiin. Tämän vuoksi voidaan hyödyntää muun muassa ravitsemusasiantuntijaa osana judokan valmennustiimiä. Psykkisellä valmennuksella on suuri rooli judokan suoritusten kannalta, jotta hän oppii sietämään stressireaktioita ja löytämään itselleen sopivat rentoutumiskeinot.

Judossa keskivartalon harjoittamisen perusta jakautuu useaan osaan; lihasten synerginen supistuminen, oikeanlainen hengitystekniikka, lannerangan neutraali asento ja spesifit liikkeet kamppailutilanteessa (Stefanovský – Mihálik 2012). Judon ollessa toiminnallinen kamppailulaji on keskivartaloa hyvä harjoittaa lajiharjoitusten yhteydessä sekä erikseen toiminnallisilla ja lajispesifeillä liikkeillä. Keskivartalon lihasten harjoittaminen on oleellista judon lajivaatimusten vuoksi.

Vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta myös fysioterapialla on erityinen rooli judokoiden harjoittelussa (Noh ym.2015). Fysioterapeutilla on taito havainnoida muun muassa urheilijan väärät liikemallit ja näin ollen puuttua niihin ajoissa (Stanek ym. 2017). Urheilijoiden ja valmentajien on tärkeää tuntea keskivartalon lihasten anatomia ja toiminta sekä judon yleisimmät urheiluvammat lajispesifin keskivartalon voimaa kehittävän harjoitusohjelman rakentamiseksi (Iwai ym. 2008: 350). Valmentajalla on suuri merkitys judokan harjoittelussa, sillä hän kykenee vaikuttamaan judokan psyykeen. Vammojen ennaltaehkäisyyn kannalta valmentajan on oleellista tuntea keskivartalon anatomia ja toiminta, jotta hän kykenee rakentamaan laadukkaan lajispesifin harjoitteluohjelman judokalle. Fysioterapeutin yhteistyö valmennusryhmän kanssa mahdollistaa judokalle laadukkaan harjoittelun ja maksimoi vammojen ennaltaehkäisyyn harjoitteluissa ja kilpailuissa.

Lähteet

Almeida, Gabriel Peixoto – de Souza, Vivian Lima – Sano, Saulo Sadao – Saccol, Michele Forgiarini – Cohen, Moisés. 2012. Comparison of hip rotation range of motion in judo athletes with and without history of low back pain. *Manual Therapy Journal*. 17(3). 231-235.

Ambegaonkar, Jatin P. - Rickman, Ashley M. – Cortes, Nelson 2012. Core Stability: Implications for Dance Injuries. *Medical Problems of Performing Artists*. 27(3). 143-148.

Barati, Amirhossein – SafarCherati Afsaned – Aghayari, Azar – Azizi, Faeze – Abbasi, Hamed 2013. Evaluation of Relationship between Trunk Muscle Endurance and Static Balance in Male Students. *Asian Journal of Sports Medicine*. 4(4). 289-294.

Barbado, David – Lopez-Valenciano, Alejandro – Juan-Recio, Casto – Montero-Carrettero, Carlos – van Dieen, Jaap – Vera-Garcia, Fransisco 2016a. Trunk Stability, Trunk Strength and Sport Performance Level in Judo. *PLoS One* 11(5). 1-12.

Barbado, David – Barbado, Luis C. – Elvira, Jose L.L. – van Dieen, Jaap H. – Vera-Garcia, Francisco J. 2016b. Sports-related testing protocols are required to reveal trunk stability adaptations in high-level athletes. *Gait&Posture*. 49. 90-96.

Behm, David G. - Drinkwater, Eric J. - Willardson, Jeffrey M. - Cowley, Patrick M. 2010. The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. 35. 91-108.

Boguszewski, Dariusz – Adamczyk, Jakub – Buda, Malgorzata – Kloda, Maria – Bialoszewski, Dariusz 2016. The use of functional tests to assess risk of injuries in judokas. *Archives of Budo Science Martial Arts and Extreme Sports*. 12. 57-62.

Bonitch-Góngora, Juan G. – Bonitch-Domínguez, Juan G. – Padial, Paulino – Feriche, Belen 2012. The effect of lactate concentration on the handgrip strength during judo bouts. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(7). 1863-1871.

British Judo n.d. <www.britishjudo.org.uk> Verkkodokumentti. Luettu 10.3.2018.

Brotons-Gil, Evaristo – García-Vaquero, Maria P. – Peco-González, Noelia – Vera-García, Francisco J. 2013. Flexion-Rotation Trunk Test to Assess Abdominal Muscle Endurance: Reliability, Learning Effect and Sex Differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(6). 1602-1608.

Favén, Otto 2013. Judo - Pehmeä tie: lajianalyysi.

Franchini, Emerson – Artioli, Guilherme Giannini – Brito, Ciro José 2013. Judo combat: time-motion analysis and physiology. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 13. 624-641.

Franchini, Emerson – Brito, José – Fukuda, David H. - Artioli, Guilherme 2014. The Physiology of Judo-Specific Training Modalities. *Journal of Strength and Conditioning Association*. 28(5). 1474-1481.

Franchini, Emerson – Del Vecchio, Fabricio – Matsushique, Karin – Artioli, Guilherme 2011. Physiological Profiles of Elite Judo Athletes. *Sports Medicine*. 41(2). 147-166.

Franchini, Emerson – Julio, Ursula Ferreira – Panissa, Valéria Leme Goncalves – Santos Lira, Fabio – Agostinho, Marcus Fabio – Branco, Bráulio Henrique Magnani 2016. Short-term low-volume high-intensity intermittent training improves judo-specific performance. *Science of Martial Arts*. 12. 219-229.

Fredericson, Michael – Moore, Tammara 2005. Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 16. 669-689.

Green, C.M. – Petrou, M.J. – Fogarty-Hover, M.L.S – Rolf, C.G. 2007. Injuries among judokas during competition. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 17. 205-210.

Huxel Bliven, Kellie C. – Anderson, Barton E. 2013. Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health*. 5(6). 514-522.

Imamura, Rodney T. – Hreljac, Alan – Escamilla, Rafael F. – Edwards, Brent W. 2006. A three-dimensional analysis of the center of mass for three different judo throwing techniques. *Journal of Sports Science and Medicine*. 1(5). 122-131.

Iwai, Kazunori – Koyama, Koji – Okada, Takashi – Nakazato, Koichi – Takashi, Ray – Matsumoto, Shingo – Yamamoto, Yosuke – Hiranuma, Kenji 2016. Asymmetrical and smaller size of trunk muscles in combat sports athletes with lumbar intervertebral disc degeneration. Springerplus.

Iwai, Kazunori – Nakazato, Koichi – Irie, Kazunori – Fujimoto, Hideo – Nakajima, Hiroyuki 2004. Trunk Muscle Strength and Disability Level of Low Back Pain in Collegiate Wrestlers. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*. 1296-1300.

Iwai, Kazunori – Takashi, Okada – Nakazato, Koichi – Fujimoto, Hideo – Yamamoto, Yosuke – Nakajima, Hiroyuki 2008. Sports-Specific Characteristics of Trunk Muscles in Collegiate Wrestlers and Judokas. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(2). 350-358.

IJF 2017. Adaption of the judo refereeing rules for the next 2017-2020 Olympic Cycle. Verkkodokumentti. <<https://www.ijf.org/ijf/documents/3>>. Luettu 8.12.2017.

Judo Injuries – Sports Medicine Information 2009. <www.nsmi.org.uk/articles/judo-injuries.html>. Verkkodokumentti. Luettu 30.01.2018.

Jungman, Morghan BS. – Wilson, Judy R. 2016. Physiological Characteristics of Brazilian Jiu Jitsu and Judo as Compared to Muay Thai. *Sports and Exercise Medicine Open Journal*. 2(1). 7-12.

Katajavuori, Marja 2012. Suomalaisjudokoiden ja arvokisamitallistien ottelu-tyylien vertailua ja sääntöuudistusten vaikutus judon otteluoimaisuuksiin. Liikuntatieteiden laitos. Jyväskylän Yliopisto.

Kawczynski, Adam – Samani, Afshin – Mroczek, Dariusz – Chmura, Pawel – Blach, Wieslaw – Migasiewicz, Juliusz – Klich, Sebastian – Chmura, Jan – Madeleine, Pascal

2015. Functional connectivity between core and shoulder muscles increases during isometric endurance contractions in judo competitors. *European Journal of Applied Physiology*. 115. 1351-1358.

Kibler, Ben W. – Press, Joel – Sciascia, Aaron 2006. The Role of Core Stability in Athletic Function. *Sports Med*. 36(3). 189-198.

Kort, Henk – Hendriks, Ed 1992. A Comparison of Selected Isokinetic Trunk Strength Parameters of Elite Male Judo Competitors and Cyclists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 16(2). 92-96.

McBain, Kellen – Shrier, Ian – Shulz, Rebecca – Meeuwisse, Willem H. – Klügl, Martin – Garza, Daniel – Matheson, Gordon 2011. Prevention of sports injury I: a systematic review of applied biomechanics and physiology outcomes research. *British Journal of Sports Medicine*.

McGill, Stuart M. – Grenier, Sylvain – Kavcic, Natasa – Chilewicki, Jacek 2003. Coordination of muscle activity to assure stability of lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 13. 353-359.

Minghelli, Beatriz – Isidoro, R. 2016. Prevalence of Injuries in Jiu-Jitsu and Judo Athletes of Portugal South: Associated Injury Mechanisms. *Journal of Community Medicine & Health Education*. 6(3).

Monroy Antón, Antonio J. – Rodríguez Rodríguez, Bárbara – López Jiménez, David 2015. Swiss ball training versus stable surface training for the treatment of low back pain in male judo athletes. *Archives of Budo*. 11. 47-52.

Myllylä, Seppo – Pilviö, Riitta 1995. Opi judoa – tekniikat, vyöarvot, harjoittelu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Niewolna, Natalia – Zwierko, Teresa 2015. The effect of core stability and functional exercises on selected speed and strength parameters in expert female footballers. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 12(4). 91-97.

Noh, Ji-Woong – Park, Byoung-Sun – Kim, Mee-Young – Lee, Lim-Kyu – Yang, Seung-Min – Lee, Won-Deok – Shin, Yong-Sub – Kim, Ju-Hyun – Lee, Jeong-Uk – Kwak, Taek-Yong – Lee, Tae-Hyun – Kim, Ju-Young – Park, Jaehong – Kim, Junghwan 2015. Analysis of combat sports players' injuries according to playing style for sports physiotherapy research. *Journal of Physical Therapy Science*. 27. 2425-2430.

Okada, Takashi – Nakazato, Koichi – Iwai, Kazunori – Tanabe, Masaru – Irie, Kazunori – Nakajima, Hiroyuki 2007. Body Mass, Nonspecific Low Back Pain and Anatomical Changes in the Lumbar Spine in Judo Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 37(11). 688-693.

Pierantozzi, Emanuela – Muroi, R. 2009. Judo high level competitions injuries. *Mediterranean Journal of Musculoskeletal Surveys*. 17. 26-29

Pierantozzi, Emanuela – Muroi, R. – Lubisco, Alessandro 2010. Evaluation of the morphology and physiology of Judoka's upper body intended to prevent injuries. *Mediterranean Journal of Musculoskeletal Surveys*. 18. 63-67.

Pocecco, Elena – Ruedl, Gerhard – Del Vecchio, Fabricio – Miarka, Bianca 2013. Injuries in judo: A systematic literature review including suggestions for prevention. *British Journal of Sports Medicine*. 47. 1139-1143.

Radwan, Ahmed – Francis, Jennifer – Green, Andrew – Kahl, Eric – Maciurzynski, Diane – Quartulli, Ashley – Schultheiss, Julianne – Strang, Ryan – Weiss, Brett 2014. Is there a relation between shoulder dysfunction and core instability? *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 9(1). 8-13.

Ratamess, Nicholas A. 2011. Strength and Conditioning for Grappling Sports. *National Strength and Conditioning Association*. 33(6). 18-24.

Reed, Casey A. – Ford, Kevin R. – Myer, Gregory D. – Hewett, Timothy E. 2012. The Effects of Isolated and Integrated 'Core Stability' Training on Athletic Performance Measures: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 42(8). 697-706.

Sadeghisani, Meissam – Manshadi, Farideh Dehghan – Kalantari, Khosro Khademi – Rahimi, Abbas – Rafiei, Ahmad Reza – Asnaashari, Ali – Dehghan, Mortaza 2016. A

comparison of the lumbopelvic-hip complex movement patterns in people with and without non-specific low back pain during an active hip test. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 17.

Schuenke, Michael – Schuelte, Erik – Schumacher, Udo 2008. *Atlas of Anatomy: Second edition*. New York. Thieme Medical Publishers, Inc.

Sheikhhoseini, Rahman – O'Sullivan, Kieran – Hossein Alizadeh, Mohammad – Sadeghisani, Meisam 2016. Altered Motor Control in Athletes with Low Back Pain: a Literature Review. *Annals of Applied Sport Science*. 4(4). 43-50.

Stanek, Aleksandra – Berwecki, Arkadiusz – Stanek, Paulina 2017. Types and frequency of the injuries and their preventive treatment in some combat sports. *Physical Activity Review*. 5. 60-73.

Stefanovský, Milos – Mihálik, Tomas 2012. Core training in combat sports. *Kondicijska priprema sportasa*. 386-389.

Suomen Judoliitto. 2017a. <www.judoliitto.fi/judo>. Luettu 8.12.2017.

Suomen Judoliitto. 2017b. Kilpailumääräykset 1.1.2018. Verkkodokumentti. <<https://www.judoliitto.fi/judoliitto/materiaalit/saannot/>>. Luettu 8.12.2017.

Taimela, Simo – Airaksinen, Olavi – Asklöf, Tom – Heinonen, Tiina – Kauppi, Markku – Ketola, Ritva – Kouri, Jukka-Pekka – Kukkonen, Ritva – Lehtinen, Janne – Lindgren, Karl-August – Orava, Sakari – Virtapohja, Hilikka 2002. *Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Jyväskylä. VK-kustannus Oy.

Tayashiki, K – Takai, Y – Maeo, S – Kanehisa, H 2015. Intra-abdominal Pressure and Trunk Muscular Activities during Abdominal Bracing and Hollowing. *International Journal of Sports Medicine*. 37(2). 134-143.

Torres-Luque, Gema – Hernández-García, Raquel – Escobar-Molina, Raquel – Garatachea, Nuria – Nikolaidis, Pantelis T. 2016. Physical and Physiological Characteristics of Judo Athletes: An Update. *Science* 4(20).

Willardson, Jeffrey M. 2007. Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(3). 979-985.

Willardson, Jeffrey M. 2004. The Effectiveness of Resistance Exercises Performed on Unstable Equipment. *National Strength and Conditioning Association*. 26(5). 70-74.

Yoshitomi, Sheylla – Tanaka, Clarice – Duarte, Marcos – Lima, Fernanda – Morya, Edgarg – Hazime, Fuad 2006. Postural responses to unexpected external perturbation in judoist of different ability levels. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 12(3). 145-147.

Walker, Brad 2014. *Urheiluvammat - ennaltaehkäisy, hoito, kuntoutus ja kinesioteippaus*. Saarijärvi. VK-kustannus Oy.

Walowski, Karol – Poliszczuk, Dmytro 2014. Symmetry torques muscles responsible for the rotation of the spine in Judo. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 5. 83-87.

Witkowski, Kazimier - Maśliński, Jaroslaw – Stefaniak, Tadeusz – Wieczorek, Irena 2012. Causes of injuries in young female judokas. *Science of Martial Arts*. 8(2). 109-116.

Termistöä

Termi	Selitys
Distaalinen kehonosa	Kaukana keskustasta sijaitseva, esim. ylä- ja alaraajat
Dynaaminen lihassupistus	Lihaks lyhenee tai pitenee supistuessaan
Ekstensio	Ojennus
Fleksio	Koukistus
Globaali lihas	Pinnallinen liikettä tuottava lihas
Isometrinen lihassupistus	Lihaks ei muuta pituutta lihastyön aikana vrt. staattinen lihastyö
Kineettinen ketju	Liikeketju
Konsentrisen lihassupistus	Lihaks lyhenee supistuessaan
Lateraalifleksio	Sivutaivutus
Ligamentti	Nivelside
Lokaali lihas	Syvä vartaloa stabiloiva lihas
Lumbopelviset lihakset	Lannerangan ja lantion alueen lihakset
Motorinen kontrolli	Kyky ohjata ja säädellä liikettä
Motorinen taito	Liikkeen hallinta ja taito
Obliguus internus ja externus	Sisempi ja ulompi vino vatsalihas
Quadratus lumborum	Nelikulmainen lannelihas
Rotaatio	Kierto
Sagittaalitaso	Anatominen taso, joka jakaa kehon oikeaan ja vasempaan puoliskoon
Sensorinen	Aistimuksellinen
Spondylolyysi	Nikaman rappeuma