

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Fysioterapian koulutusohjelma
Fysioterapia

Sara Behm, Milena Kääpä, Jaana Repo

Juniorikoripalloilijoiden tasapainon kehittäminen asennon- ja liikkeenhallinnan harjoituksilla

Opinnäytetyö 2018

Tiivistelmä

Sara Behm, Milena Kääpä, Jaana Repo

Juniorikoriopalloilijoiden tasapainon kehittäminen asennon- ja liikkeenhallinnan harjoitteilla

50 sivua, 7 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta

Fysioterapiakoulutus

Opinnäytetyö 2018

Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia staattisen- ja dynaamisen tasapainon kehittymistä proprioseptisen tasapainoharjoittelun avulla. Tasapainon tutkimisessa käytettiin HUR Labs BT4- tasapainolautaa. Staattisessa tasapainossa tarkasteltiin huojuunnan pinta-alaa, kokonaispinta-alaa sekä liikettä eteen,- taakse ja sivuille. Dynaamista tasapainoa tarkasteltiin tasapainolaudalla suoritetusta takaa-ajo harjoituksesta saadun prosentuaalisen tuloksen avulla. Tutkimusryhmä koostui 12–13 –vuotiasta juniorikoriopalloilijoista. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä koriopalloseura Catz Lappeenrannan kanssa.

Tutkimukseen osallistui seitsemän juniorikoriopalloilijaa, joista kaikki olivat tyttöjä. Mittaukset suoritettiin Lappeenrannan Pallon liikuntahallissa. Staattisen tasapainon testeistä käytettiin yhdellä jalalla seisomista tasaisella alustalla ja vaahtomuovilla. Dynaamista tasapainoa mitattiin tasapainolaudalla takaa-ajo nimisen harjoituksen avulla. Tutkimukseen kuului kahdeksan viikon mittainen interventiojakso, jossa harjoitteiden vaikeustasoa nostettiin kahden viikon välein. Ryhmä harjoitteli ohjatusti kaksi kertaa viikossa sekä vähintään kaksi kertaa viikossa itsenäisesti kotiharjoitteiden avulla. Harjoittelu koostui bosu-pallolla, vaahtomuovilla, jumppamatolla sekä lattialla tehtävistä harjoitteista. Ryhmän kehitystä tarkkailtiin alku- ja loppumittauksilla, harjoituspäiväkirjan ja kyselylomakkeen avulla.

Tutkimusaineisto analysoitiin IBM SPSS Statistics 24 –ohjelmalla. Tilastollisesti merkittäviä tuloksia saatiin kahdesta mitattavasta parametristä, jotka olivat sivuttaissuuntainen huojuunta (pehmeä alusta) ja huojuunnan pinta-ala (kova alusta). Opinnäytetyön pienen otoskoon takia tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä. Jatkossa olisi hyödyllistä tutkia proprioseptiikkaa suuremmalla otoskoolla ja intervention tulisi olla pidempi. Tulevaisuudessa valmentajat voivat hyödyntää intervention harjoitteita harjoittaessaan tasapainoa pelaajille.

Avainsanat: tasapaino, proprioseptiikka, tasapainoharjoittelu, koriopallo

Abstract

Sara Behm, Milena Kääpä, Jaana Repo

Developing Balance of Junior Basketball Players with Proprioceptive Training

50 pages, 7 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2018

Instructor: Principal Lecturer Kari Kauranen, Saimaa University of Applied Sciences

The purpose of this study was to examine the development of static and dynamic balance with proprioceptive training. Balance was measured using the HUR Labs BT4 Balance Board. The results to be examined from the static balance test were area and length of sway and movement in forward-backward and sideways directions. Dynamic balance was examined with the percentage result from the balance game. The research team consisted of junior basketball players aged 12–13. The study was conducted in co-operation with the Basketball Team Catz Lappeenranta.

The study involved seven junior basketball players, all of whom were girls. The measurements were carried out at the Lappeenranta Palo Sports Hall. Static balance tests used were standing on one foot on a flat surface and the other on a foam. Dynamic balance was measured using a balance game. The study included an eight week intervention period, the level of the difficulty of the exercises was raised in every two weeks. The group practiced under supervision twice a week and at least two times independently at home doing home exercises. The training consisted exercises with bosu-ball, foam, exercise mat and floor. The development of the group was monitored by initial and final measurements, a training journal and a questionnaire.

The results were analyzed using IBM SPSS Statistics 24. Statistically significant results were obtained from two measurable parameters which were lateral sway (soft pad) and sway area (hard pad). Due to the small sample size of the thesis, the results of the study are not generalizable. In the future, it would be useful to study the larger sample size of proprioceptive and the intervention could be longer. Future coaches use the intervention exercises when practicing balance of the players.

Keywords: Balance, proprioceptics, balance training, basketball

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Koripallo	6
2.1	Juniorikoripalloilun lajitausta	7
2.2	Koripallon asettamat vaatimukset pelaajalle	9
3	Tasapaino	11
3.1	Tasapainon säätelyjärjestelmät	13
3.2	Tasapainostrategiat.....	19
3.3	Tasapainon harjoittaminen.....	23
3.4	Tasapainon mittaaminen.....	27
3.5	Tasapainon merkitys koripallossa	28
4	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat.....	30
5	Tutkimuksen toteutus	29
5.1	Tutkittavat henkilöt	31
5.2	Tutkimusasetelma	31
5.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	32
5.5	Tasapainoharjoittelu.....	35
5.6	Tutkimuksen eettiset näkökohdat.....	35
6	Tulokset.....	36
6.1	Juniorikoripalloilijoiden tasapaino	36
6.2	Harjoittelun vaikutus mitattuun tasapainoon	38
6.3	Harjoittelun vaikutus koettuun tasapainoon	39
7	Pohdinta	40
7.1	Aineisto	40
7.2	Tutkimusmenetelmät	41
7.3	Tulokset	43
7.4	Jatkoehdotukset	45
8	Johtopäätökset	45
	Lähteet	47

Liitteet

- Liite 1 Saatekirje
- Liite 2 Suostumuslomake
- Liite 3 Harjoitusohjelma
- Liite 4 Harjoitusliikkeet
- Liite 5 Kotiharjoitusohjelma
- Liite 6 Harjoituspäiväkirja
- Liite 7 Kyselylomake

1 Johdanto

Koripallo on maailman toiseksi suosituin urheilulaji ja sen suosio kasvaa jatkuvasti. Suomessa koripallon harrastaminen on monitasoista; korisliiga on sekä miehillä että naisilla korkein sarjataso, lisäksi on alempia juniori- ja seniori-ikäluokkien sarjoja. (Emkoris 2017.) Koripallomaajoukkueen menestyksen myötä lienssien, eli sarjapeleissä pelaavien pelaajien määrä, on noussut ympäri Suomea. Lasten ja nuorten keskuudessa harrastajien määrä on kasvanut eniten viime vuosien aikana. (Basket.fi 2018.)

Koripallo sisältää paljon erilaisia liikkeitä, hyppyjä ja laskeutumisia. Tästä syystä on tärkeää, että pelaajalla on hyvä proprioseptiikka, joka ylläpitää tasapainoa pelin aikana ja ehkäisee vammojen syntymistä. Hyvä tasapaino mahdollistaa teknisten liikkeiden oikeanlaisen suorittamisen. (Notarnicola, Maccagnano, Tafuri, Pesco, Digiglio, Moretti 2015, 310.) Tasapainon ylläpito luo edellytykset liikkumiselle ja toimintakyvylle (Suni & Taulaniemi 2012, 107). Tutkimukset ovat todenneet, että proprioseptisten harjoitteiden vaikutusta tasapainoon tulisi tutkia enemmän (Kim, Van Ryssegem, Hong 2015, 18).

Opinnäytetyön yhteistyökumppani on koripalloseura Catz Lappeenranta. Yhteydenotto seuraan herätti sen mielenkiinnon opinnäytetyötämme kohtaan. Seuralla ei ollut ehdottaa opinnäytetyölle aiheetta, joten aiheeksi valikoitui koripalloilijoille tärkeät ominaisuudet eli tasapaino ja proprioseptiikka. Proprioseptiikan tärkeyttä korostetaan koripallossa, sillä koripallotaidot koostuvat useista monimutkaisista liikkeistä ja vaativat korkean tasapainokyvyn (Notarnicola et al 2015, 310).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millainen vaikutus kahdeksan viikon proprioseptisellä tasapainoharjoittelulla on staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon 12–13-vuotiailla tytöillä. Valitsimme työmme kohteeksi juuri tämän ikäluokan, koska tasapainoon liittyviä tutkimuksia on aikaisemmin tehty pääasiassa aikuisille ja vain harvat tutkimukset ovat kohdistuneet lapsiin ja nuoriin. (Ricotti 2011, 622.)

2 Koripallo

Koripallopeli on saanut alkunsa vuonna 1891 Yhdysvalloissa. Tällä hetkellä 213 maata kuuluu Kansainväliseen koripalloliittoon, joista Yhdysvalloissa ja Kiinassa laji on suosituin urheilumuoto olympiatasolla. 1930-luvun aikana koripallo saapui myös Suomeen. (Lohikoski 2009, 405.) Suomen koripalloliittoon kuuluu tällä hetkellä 250 koripalloseuraa (Emkoris 2017).

Koripallo on joukkuepeli, jossa kummallakin joukkueella on viisi pelaajaa kerrallaan kentällä. Joukkueet yrittävät saada pallon vastustajan koriin ja yrittävät estää vastustajaa tekemästä koria oman joukkueen koriin. Ottelun voittaja on joukkue, joka saa tehtyä enemmän pisteitä peliajan päättymiseen mennessä. Koripallokenttä on kooltaan, rajojen sisäreunalta mitattuna, 28 metriä pitkä ja 15 metriä leveä. Yksittäisen ottelun peliaika on 40 minuuttia, joka on jaettu neljään 10 minuutin erään. Koripalloa pelataan ainoastaan käsillä. Palloa saa syöttää, heittää, lyödä, vierittää ja pomputtaa haluamallaan tavalla pelin sääntöjen mukaisesti. Vastaavasti pallon väärinkäyttö, kuten potkaiseminen millä tahansa jalan osalla tai nyrkillä lyöminen ovat rikkomuksia. Myös pallo kädessä juokseminen on rikkomus. Kori lasketaan joukkueelle, joka on tehnyt korin vastustajan koriin. Erilaisista tai eripaikoista heitetyistä heitoista saa tietyn määrän pisteitä. (Basket.fi 2017.)

Koripallo kuvataan dynaamiseksi eli voimakkaaksi lajiksi, jossa vuorottelevat dynaaminen toiminta ja taitavat liikkeet. Tästä syystä tärkeää koripallossa on omata hyvä tasapaino ja nopeus, sillä liikkeet tapahtuvat korkeilla voimatasoilla, moneen eri suuntaan ja ne kestävät lyhyen aikaa. (Cetin & Muratli 2013, 2985; Krause, Meyer, Meyer 2008, 2.) Yhden pelin (40 minuuttia) aikana pelaajalle tulee noin 4500-5000 metriä siirtymisiä. Liikkeet koostuvat erisuuntaisista liikkeistä kuten eri nopeuksilla tehtävistä juoksusuorituksista, hypyistä, kuljetuksista ja väistelyistä. Monipuoliset liikkeet haastavat sekä anaerobisia ja aerobisia ominaisuuksia pelin aikana. Anaerobinen energiantuottotapa kuvataan ensisijaiseksi energian tuottotavaksi, sillä pelissä toistuvat useaan kertaan nopeat juoksupyrähdykset. Harjoittelussa painotus on anaerobisissa ominaisuuksissa. (Narazaki, Berg, Stergiou, Chen 2009, 425; Woolstenhulme, Griffiths, Woolstenhulme, Parcell 2006, 799.)

Koripallolle on lajina tyypillistä moneen suuntaan kohdistuvat liikkeet. Pelaajilta vaaditaan jatkuvia suunnan muutoksia, kiihdyttämistä, hidastamista ja toimintaa joka toinen tai kolmas sekunti. Pelin aikana suurin osa liikkeistä suuntautuu ylöspäin. Yhden kokonaisen pelin aikana yhdelle pelaajalle tulee noin 35-46 hyppyä ja laskeutumista. Luku on lentopalloon ja jalkapalloon verrattuna 2-4 kertaa suurempi. (Taylor et al 2015, 393.) Peliajasta 34% sisältää hyppyä ja juoksua. Kävelyä tulee pelaajaa kohden 57% ja paikallaan seisomista 9%. Yhden liikkeen keskimääräinen kesto kuvataan kestävän 4-4,5 sekuntia juosten ja 5,5-6 sekuntia kävellen. (Narazaki et al 2009, 425.)

Pelin aikana aineenvaihduntajärjestelmän maksimi suorituskyky saavutetaan harvoin, mutta anaerobiset systeemit ovat suuremmassa roolissa verrattuna aerobisiin systeemeihin. Fysiologisesti koripalloilijat omaavat keskimääräisen lihasvoimakkuuden ja kohtalaisen aerobisen kapasiteetin. Ominaisuuksia ei kuitenkaan ole vielä täysin ymmärretty, sillä pelaajien suorituskyvyn mittauksia ei voida suorittaa laboratorio-olosuhteissa. (Crisafulli, Melis, Tocca, Laconi, Lai, Concu 2002, 409.)

Koripallo kuvataan lajiksi, jossa loukkaantumisen riski on yksi suurimmista verrattuna muihin joukkuelajeihin. Suurin osa vammoista (58-66%) kohdistuu alaraajoihin. Muita vammoja esiintyy yläraajan, vartalon ja pään alueelle. Yleisimmin vammadiagnoosi on nilkan ulospäin tapahtuva nyrjähdys, näiden osuus tapahtuvista vammoista on 25%. (Taylor, Ford, Nguyen, Terry, Hegedus 2015, 392-393.) Koripallossa 70-80%:lla nilkkavamman saaneista pelaajista vamma uusiutuu, ja näistä 20-50%:lla vamma aiheuttaa pitkittyneen nilkan epävakauden eli instabiiliiteetin (Riva, Bianchi, Rocca, Mamo 2016, 461). Eturistiside vammoja esiintyy naisten peliuran aikana 16%:lla, 2-4 kertaa enemmän miehiin verrattuna (Taylor et al 2015, 392-393). Pelin taajuuden ja intensiteetin myötä urheilijat altistuvat vammoja aiheuttaville voimille (Riva et al 2016, 461).

2.1 Juniorikoripalloilun lajitausta

Juniorikoripalloilun pelisäännöt eroavat hieman aikuisten pelisäännöistä. C-nuorten eli tutkimukseen osallistuneiden pelaajien sekä nuorempien, eli mini- ja mikroikäisten, pelisäännöt noudattavat virallisia pelisääntöjä muutamia poikkeuksia

lukuun ottamatta. C- nuorissa peliaika koostuu neljästä jaksosta, jotka ovat kestoltaan 10 minuuttia, jatkoaika kestää viisi minuuttia. Mineissä (10–11-vuotiaat) - ja mikroissa (8–9 vuotiaat) peliaika koostuu neljästä jaksosta, jotka ovat kestoltaan 8 minuuttia, jatkoaika kestää kolme minuuttia. Kaikissa edellä mainituissa sarjoissa puoliaikatauko on kestoltaan 8 minuuttia ja jaksojen väliset tauot kestävät 2 minuuttia. Pöytäkirjaan joukkueen täytyy ilmoittaa ainakin viisi pelaajaa, mutta korkeintaan 12 pelaajaa. C-nuorissa pelipallon koko on numero kuusi, ja korien korkeus on 305cm, eli sama korkeus kuin aikuisilla. Minien- ja mikrojen koripallossa korin korkeus on 260cm ja pelipallon koko on numero viisi. Tässä sarjassa ei käytetä kolmenpisteen heittoa. Vapaaheitto tapahtuu 4 metrin päästä korilevystä ja korilevy on mitoiltaan 0,90 m korkea ja 1,2 m leveä. Pelikentän mitta voi olla normaali mutta mitoiksi hyväksytään myös pienempi kenttä. (Basket.fi 2011.)

Nuorten koripalloharjoittelussa ydinkohtia ovat monipuolisuus ja nousujohteisuus. Valmentamisessa laadukkuus on avainasemassa, jotta nuorella olisi mahdollisuus edetä urallaan mahdollisimman korkealle. Koripallossa valmennus ja opetus aloitetaan opettelemalla lajin tekniikka, jonka jälkeen siirrytään opettelemaan taktisia taitoja. (Dahlström & Miettinen 1999, 269.)

Koripallossa on erityisen tärkeää omata hyvät ja monipuoliset liikehallintakyvyt. Tasapainon merkitys tulee esille hallittaessa kehoa eri tilanteissa, esimerkiksi kontaktitilanteissa. Muita tarvittavia ominaisuuksia ovat koordinaatio, kyky pysähtyä nopeasti, rytminvaihdokset ja suunnanmuutokset, juokseminen oikealla tekniikalla ja ponnistus erilaisissa tilanteissa. Edellä mainittuja ominaisuuksia nuoren pelaajan tulisi harjoittaa koordinaatioharjoituksilla, matalatehoisilla hypyillä, jotka samanaikaisesti haastavat vartalon hallintaa sekä lihaskuntoharjoittelulla ja juoksuharjoitteilla eri suuntiin. (Dahlström & Miettinen 1999, 290.)

Nuorten koripalloharjoittelua suunniteltaessa on otettava huomioon herkkyykskaudet. Ne kuvaavat kehityksen vaiheita, jolloin kehon ominaisuudet vakiintuvat ja kehittyvät helpoimmin. Tästä syystä on tärkeää ymmärtää pelaajan elimistön osaluoiden kypsymisen vaiheet. Herkkyykskaudet eivät ilmene kaikilla täysin samassa ajanjaksossa, koska biologinen kypsyminen on jokaisella yksilöllistä. (Lohikoski 2009, 406; Julin & Risto 2014, 41.)

Pituuskasvun ja nopean hermostollisen kypsymisen huomiointi luovat hyvät edellytykset harjoittelulle. Hengitys- ja verenkiertojärjestelmään täytyy kiinnittää huomiota harjoittelussa ennen nopeaa pituuskasvun alkua. Harjoittelu alle 15-vuotiailla luo pohjaa lajitaidoille, jotta todellinen koripalloharjoittelu voidaan aloittaa 16-22-vuotiaana. Lajiharjoittelun aloittaminen vaati 15-vuotta täyttäneeltä tiettyjen kriteerien täyttymistä. Kriteerit ovat liikunnalliset yleistaidot kuten rytmi-, tasapaino- ja reaktiokyky, pelitaitojen hallinta lähes virheettömästi, peruselementtien hallinta maalipallopelaamisessa: aika ja tila. Pelaajan on myös pystyttävä yhdistelemään koordinaatiota ja ketteryyttä vaativia tehtäviä, hallita keskivartalo ja erityisesti yhdellä jalalla seisoita, omata riittävä liikkuvuus rintarangassa, nilkoissa ja lantiossa sekä tarpeeksi hyvä kestävyyspohja, jotta palautuminen mahdollistuu. Edellä mainitut kriteerit tulee ottaa huomioon ennen nopean pituuskasvun päättymistä. Saavutettuaan tavoitteet, kansainvälistä tasoa tavoittelevan pelaajan tulee nostaa harjoittelumäärää tasaisesti noin 30 tuntiin viikossa. (Lohikoski 2009, 406-407.)

Terveellisten elämäntapojen painottaminen kuulu osaksi valmennusta. Tärkeää on palautumisen, ravinnon ja lihashuollon tärkeys. Säännöllinen ruokailu, riittävä yöuni ja venyttelyt harjoitusten yhteydessä ovat osa palautumista. Pelaajan kehitys koripalloilijana ja ihmisenä on parhaimmillaan nuoren eläessä terveellistä elämää. (Dahlström & Miettinen 1999, 290.)

2.2 Koripallon asettamat vaatimukset pelaajalle

Nykyaikana koripallo painottaa pelaajilla nopeuden ja voiman merkitystä (Riva et al 2016, 461). Nopeus kuvataan lajin kannalta tärkeimmäksi ominaisuudeksi. Pelissä suunnanmuutosnopeus on tärkeämpää kuin suora juoksunopeus. Lyhyessä ajassa ja pienessä tilassa tapahtuu paljon asioita, joissa liike- ja reaktionopeus korostuvat. Kestävyys ja liikkuvuus ovat ominaisuuksina myös tärkeitä koripalloilijalle. Pelaajan täytyy olla kestävyydeltään kunnossa, jotta hän pystyy harjoittelemaan ja palautumaan harjoittelusta. Liikkuvuus luo pelaajalle mahdollisuuden löytää oikeat peliasennot, oikeanlaisen voimantuoton ja tarpeeksi suuret nivelten liikelaajuudet. (Dahlström & Miettinen 1999, 290; Lohikoski 2009, 409-411.)

Voima antaa pelaajalle kyvyn hallita omaa keskivartaloaan, tehdä vaikeita liikkeitä ja liikkua nopeasti. Antropometriset ominaisuudet korostuvat fyysisten ominaisuuksien lisäksi. Koripalloilija on sitä lahjakkaampi, mitä pidemmäksi hän kasvaa ja mitä pidemmät kehon raajat ovat. Pelaajan täytyy omata hyvä sisäinen motivaatio. Motivaatio näkyy haluna harjoitella ja ylläpitää kiinnostusta lajia kohtaan. (Lohikoski 2009, 410-411.)

Koripalloharjoittelu sisältää kolme eri osa-aluetta. Ensimmäinen on tekninen taitavuus eli lajin perustaitojen harjoittaminen. Toinen on taktiikka eli pelitaitojen vahvistaminen ja kolmas tuki- ja ominaisuusharjoittelu. Perustaitojen harjoittaminen jaetaan vielä kuuteen eri osa-alueeseen, jotka ovat liikkuminen ja peliasento, heittäminen, pallonkäsittely, puolustus- ja levypallopelaaminen. Pelitaito on kyky valita oikeanlainen perustaito oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Reagointikyky ja havainnointi pelitilanteessa ovat osa pelitaitoa. Tuki- ja ominaisuusharjoittelu koostuu lajiharjoittelun ennen ja jälkeen tehtävistä huoltavista, valmistavista ja ominaisuuksia kehittävästä harjoitteista. Monipuolinen osaaminen jokaisella osa-alueella antaa pelaajalle mahdollisuuden menestyä paremmin. (Lohikoski 2009, 405-406.)

Tasapainoharjoittelu on kasvattanut suosiota monen eri lajin parissa viime vuosien aikana ja se on otettu osaksi urheilijoiden harjoitusohjelmia. Koripallossa pelaajien täytyy jatkuvasti hallita ja ylläpitää tasapainoa, sillä he joutuvat fyysiseen kontaktiin toisten pelaajien kanssa. Tasapainoa täytyy pystyä hallitsemaan suunnanmuutoksissa, kiihdytyksissä ja hidastuksissa, vastustajan sulkemisessa, kuljetuksessa ja nopeissa puolustukseen paluissa tai hyökkäyksissä. Nämä lajiominaiset suoritukset tapahtuvat yleensä pienessä tilassa ja tarvitsevat hyvää koordinaatiokykyä, nopeutta sekä voimaa. (Boccolini, Brazziti, Bonfanti, Alberti 2013, 37-38.)

Pelaajalta vaaditaan lahjakkuutta, joka koostuu tilankäytön hallinnasta, oikeista ajoituksista, pelitilanteiden oikeanlaisesta lukemisesta ja tekniikan oikeanlaisesta käytöstä. Pelaajien täytyy pelitilanteessa sijoittua kentälle oikein, oikeaan aikaan ja tehdä oikeanlaisia valintoja. Näin he ovat eduksi joukkueelle. Toinen vaadittava ominaisuus on taito, joka koostuu yleistaidoista, perustaidoista pelin aikana sekä pelitaitojen käytöstä muuttuvissa tilanteissa, nopeasti ja tehokkaasti. Nuorella

iällä voidaan havaita yleistaitavuutta ja koripallon perustaitoja. (Lohikoski 2009, 407-409.)

3 Tasapaino

Tasapaino kuvataan kyvyksi säilyttää pystyasento ja painopiste tukipinnalla jatkuvan vestibulaarisen (liikeaisti), visuaalisen (näköaisti) ja somatosensorisen informaation (kehon aistit) avulla (Notarnicola et al 2015, 310; Brachman et al 2017, 45). Tukipinnalla ja massakeskipisteellä on vaikutusta ihmisen asennon hallintaan. Tukipinta kuvaa aluetta alustassa, jonka kautta keho on siihen kosketuksessa. Tällä alueella ihminen pystyy olemaan ilman kaatumista, tuen ottoa tai askelta, vaikka alueen sisällä tapahtuisi kehon tai raajojen liikettä yli vartalon keskilinjan. Kehon massan keskimääräistä sijaintia kuvaa massakeskipiste. (Ricotti 2011, 616; Sandström & Ahonen 2011, 52.)

Tasapaino on perusta ihmisen pystyssä pysymiselle, joka on monen tekijän summa ja herkkä häiriöille. Siihen vaikuttavat tukipinnan koko, ulkopuoliset tekijät, lihastoiminta, nivelten tuki ja muoto, aistijärjestelmät ja fysiikan lait. (Sandström & Ahonen 2011, 166.) Tasapainon hallinta on monimutkainen motorinen prosessi johon vaikuttavat ympäristöllisten tekijöiden ja hermolihasjärjestelmän lisäksi myös ihmisen tiedolliset toiminnot. (Kim et al. 2011, 18). Tasapainon hallinta on välttämätön urheilussa ja päivittäisissä toiminnoissa (Notarnicola et al. 2015, 310; Yong.M.S & Lee.Y.S 2017, 242). Kaikki liikkeet vaativat tasapainoa, sillä se on perusta monimutkaisten liikkeiden suorittamiselle ja urheiluvammojen ennaltaehkäisylle (Ricotti 2011, 616).

Sandströmin & Ahosen (2011, 52) mukaan tasapaino jaetaan taitojen perusteella neljään eri luokkaa. Ensimmäinen kuvaa ihmisen kykyä ylläpitää vakaalla alustalla omaa asentoaan. Toisena, asento pyritään säilyttämään alustan liikkuesssa. Kolmantena asento ylläpidetään liikkeiden ollessa tavoitteellisia. Viimeinen luokka kuvaa asennon säilytystä silloin, kun ulkoiset voimat vaikuttavat siihen.

Toisen lähteen mukaan ihmisen asennolla on kolme eri tehtävää. Ensimmäisessä, vartalon eri osat tulisi pysyä tasapainossa eri asennoissa. Toisena tehtä-

vänä asennon on ennakoitava vartalossa tapahtuvia etukäteen suunniteltuja liikkeitä. Kun henkilö astuu tai kurottaa johonkin, pitää vartalon pystyä tekemään asentoon muutoksia jo ennen liikkeen alkua, liikkeen aikana ja sen jälkeen. Koripallossa nämä asennot ja liikkeet tulevat esille hyppyissä, seisomisessa, pysähdyksissä, askeleissa, kääntymisissä ja liikkeelle lähdössä. Kolmantena tehtävänä asennon pitää pystyä reagoimaan yllättäviin tasapainoa häiritseviin tekijöihin, kuten koripallossa tapahtuviin kontaktitilanteisiin, joihin täytyy pystyä sopeutumaan nopeasti. (Cech & Martin 2002, 367; Dahlström & Miettinen 1999, 290; Krause et al 2008, 2)

Tasapaino voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattisessa tasapainossa pyritään ylläpitämään asento paikallaan. Voimavaikutusten keskipiste pysyy tukipinnan sisäpuolella tai siirtyy kurkotustilanteissa lähelle tukipinnanrajoja. Dynaamisessa tasapainossa pyritään suorittamaan liike tai tehtävä pitämällä asento samanaikaisesti vakaana. Tällöin voimavaikutusten keskipiste siirtyy liikkeen aikana ajoittain tukipinnan ulkopuolelle. Tukipintaa laajentamalla voidaan säilyttää tasapaino ennallaan. (Ricotti 2011, 617; Suni & Taulaniemi, 2012, 107; Bressel, Yonker, Kras, Health 2007, 42.) Staattisen tasapainon hallinnassa hyvällä ryhdillä on suuri merkitys, kun taas dynaamisen tasapaino hallinnassa koordinaatio vaikuttaa suuresti tasapainon pysymiseen (Seppänen, Aalto, Tapio 2010, 69).

Kirjallisuus antaa ristiriitaisia olettamuksia tasapainosta. Osa todisteista kertoo toistuvien harjoittelukokemusten vaikuttavan motoriseen vasteeseen mutta ei vestibulaarijärjestelmän herkkyyteen. Toiset ovat sitä mieltä, että parempi tasapaino johtuu harjoittelukokemuksista, jotka vaikuttavat somatosensorisiin ja visuaalisiin tehtäviin. Vaikka asiantuntijoiden mielipiteet mekanismista eroavat, tasapainoon vaikuttaa sekä motorinen että sensorinen järjestelmä. (Bressel et al 2007, 42.)

Tutkimukset osoittavat, ettei tasapainonhallinta ole vielä 11-vuotiaalla täydellistä (Ricotti 2011, 621). Tasapaino kehittyy koko lapsuuden ajan. Lapsena tytöt ovat poikia parempia tasapainoa vaativissa tehtävissä. Nuoruudessa tasapainon kehitys tasaantuu molemmilla sukupuolilla, mutta valtaosa pojista suoriutuu tehtä-

vistä hieman paremmin kuin tytöt tässä ikävaiheessa. Ikääntyessä huonoa tasapainoa pidetään ongelmana, ja se voi liittyä iän mukanaan tuomiin muutoksiin ihmisen tasapainon eri säätelyjärjestelmissä. (Cech & Martin 2002, 15-16.)

3.1 Tasapainon säätelyjärjestelmät

Ihminen pystyy ylläpitämään tasapainonsa sensorisen tiedon avulla, jota saadaan kehoon eri aistien avulla. Aistijärjestelmien toimiessa ja sensorisen tiedon välityttyä kehoon liikkeet, asennot ja lihasten aktivointi pysyvät tasapainossa. (Suni & Taulaniemi 2012, 107.) Ympäristöstä tulevasta informaatiosta huolehtivat somatosensorinen-, vestibulaarinen- ja visuaalinen järjestelmä. Nämä järjestelmät pyrkivät pitämään painovoiman tukipohjassa ja kehon pystyssä. Tasapaino sisältää odottamattomia eli ulkoisia häiriöitä ennakoivia, itse aloitettuja toimintoja. Jokainen järjestelmä vaikuttaa toisiinsa, kun toisesta järjestelmästä löytyy puutteita, toinen järjestelmä voi kompensoida sitä. (Gefen.R., Dunskey.A., Hutzler.Y 2015. 380-282.)

Somatosensorinen järjestelmä

Somatosensorinen järjestelmä koostuu lihasten, jänteiden ja nivelpussien aistinsoluista sekä paine- ja kosketustuntoaistista. Tasapainoa ylläpidettäessä jalkapohjan tuntoaisti sekä nivelten ja jänteiden tuntoaistit ovat avainasemassa. Tuntoaistit viestivät vartalon asennosta ja alustan muodoista. (Seppänen ym 2010, 69-70.) Somatosensoriikan tehtävänä on informoida, millainen kehon asento ja liiketila ovat suhteessa ihmisen tukipintaan. Se antaa myös tietoa kehonosista suhteessa toisiinsa nähden. (Sandström & Ahonen 2011, 59.)

Nivelissä ja nivelkapseleissa sijaitsee reseptoreita, jotka antavat tietoa raajojen liikkeistä. Lihassukkulat ovat koteloituneita sukkulan muotoisia aistireseptoreja, jotka sijaitsevat luurankoli hasten sisällä. Ne aistivat nivelkulmien muutokset sekä lihasten lyhenemisen ja nopeuden. Lihassukkulat ilmoittavat lihasnopeuden, lihasjännityksen ja raajan paikan suhteessa painovoimaan. (Schmidt & Wrisberg 2008, 66; Shumway-Cook & Woollacott 2007, 53.) Lihassukkulat kiinnittyvät toisesta päästä jänteeseen ja sen sisällä on erikoistuneita lihasoluja, joita kutsutaan intrafusaalisiksi. Intrafusaalisid en päissä on niitä supistava lihas, ja keski-

osassa venytysreseptoreita. Venytysreseptoreista lähtee sensorinen viesti selkäyttimeen ja se stimuloi alfamotoneuronia. Alfamotoneuroni hermottaa sitä lihasta, jossa intrafusaalisyy sijaitsee, aiheuttaen lihaksen supistumisen. Ilmiö on selvästi havaittavissa esimerkiksi venytysrefleksissä. (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 53-54; Leppäluoto ym. 2017. 431-432.)

Golgin jänne-elimet ovat reseptoreja, jotka kertovat lihasten eriosissa olevista voimatasoista (Schmidt & Wrisberg 2008, 66). Ne sijaitsevat lihasten ja janteen välisessä risteyskohdassa ja yhdistyvät 15-20 lihassäikeeseen. Golgin jänne-elin aktivoituu, kun paine lihaksessa muuttuu supistuksen vuoksi. Aktivoituessa Golgin jänne-elimestä lähtee sensorista informaatiota kohti keskushermostoa. Jänne-elin auttaa liikkeen hallinnassa ja estää liian suuria lihasliikkeitä inhiboimalla agonistilihasta ja aktivoimalla antagonistilihasta. (Shumway-Cook & Woollacott, 2007, 55.) Ihoalueiden reseptorit aistivat ihoon tulevat informaatiot kuten paineen, lämpötilan ja kosketuksen. Reseptorit pystyvät tarjoamaan useita aistinvaraisia informaatioita. (Schmidt & Wrisberg 2008, 66.)

Näiden lisäksi mekanoreseptorit ovat aistinelimiä, jotka kuuluvat ääreishermostoon ja niiden tehtävänä on tuottaa tietoa kehon asennosta ja liikkeistä keskushermostolle. Mekanoreseptoreita sijaitsee ihmiskehossa lihaksissa, ihossa, jänneissä, nivelkapselissa ja nivelsiteissä. (Kauranen 2011, 168; Kauranen & Nurkka 2010, 136.)

Tärkeimmät mekanoreseptorit ovat Ruffinin päätteet, Pacinian keräset ja Golgin päätteet. Ruffinin päätteessä on 2-6 pallon muotoista kapseloitua kerästä, josta sensorinen hermo lähtee selkäytimen takapylvääseen. Nämä antavat keskushermostolle tietoa nivelen asennosta ja sen liikkeistä. Pätteet jaetaan staattisiin ja dynaamisiin, riippuen siitä, missä tilanteissa ne aktivoituvat. Tapahtuuko aktivoituminen staattisen asennon vai dynaamisen liikkeen aikana. Pacinian keräset aistivat nivelen liikettä ja ovat herkkiä kiihtyvyyksien ja kulmanopeuksien muutoksille. Kun nivel on staattisessa asennossa, eivät keräset ole juurikaan aktiivisia. Keräset ovat aktiivisimmillaan nivelen liikkeessä. (Kauranen 2011, 174; Kauranen & Nurkka 2010, 136.)

Golgin päätteet antavat tietoa nivelsiteissä tapahtuvasta venytyksestä. Tehtävänä päätteillä on ilmoittaa venytyksen aste ja suojella vaurioilta. Golgin päätteistä lähtevät hermoimpulssit kulkevat suhteellisen hitaasti keskushermostoon ja tämän takia toimivat parhaiten hitaiden liikkeiden aikana. Nopeiden liikkeiden aikana viesti tapahtuvasta venytyksestä kulkee liian hitaasti keskushermostolle, jolloin esimerkiksi nivelsidevaurioita sattuu useammin, kun keho ei ehdi reagoidaan tapahtuneeseen. (Kauranen 2011, 174; Kauranen & Nurkka 2010, 136.) Proprioseptoreiden joukkoon kuuluvat myös vapaat hermopäätteet, joita löytyy lihassoluista, lihaskalvoista, lihassukkuloista, verisuonista ja Golgin jänne-elimistä. Suurin osa lihaksessa olevista vapaista hermopäätteistä ovat mekaaniselle ärsytykselle sensitiivisiä. Näitä ärsykeitä ovat muun muassa lihaksen supistuminen, paine ja venytys. (Kauranen 2011, 173; Kauranen & Nurkka 2010, 138.)

Tasapainoelin

Vestibulaarijärjestelmän eli tasapainojärjestelmän toiminnalla on suuri merkitys ihmisen jokapäiväisiin toimintoihin. Järjestelmän avulla säädellään asentoja ja pidetään katesuunta -ja tasapaino vakaana. Järjestelmällä on merkitystä motorin suunnittelussa ja autonomisten toimintojen säätelyssä. (Sandström&Ahonen 2011, 28,59.) Tasapainoelin ratkoo eri aistijärjestelmien välisiä ristiriitoja tasapainoa ylläpidettäessä. Jos proprioseptorit luulevat vartalon olevan paikallaan ja silmät sen sijaan luulevat vartalon olevan liikkeessä, tasapainoelin päättää mikä todellinen tilanne on ja välittää tiedon sopiville motorisille keskuksille. (Cech & Martin 2002, 291-292.)

Tasapainoelin koostuu sisäkorvan asento- ja liikereseptoreista. Se vastaa noin 60 prosentista tasapainon säätelyssä. Sisäkorvan tasapainoelin muodostuu kolmesta kaarikäytävästä. Kaarikäytävissä sijaitsee karvasoluja, tasapainokiviä ja hyytelömäistä nestettä. Erilaisia liikkeitä tehdessä ja painovoiman muutoksissa, hyytelömäinen neste liikuttaa karvasoluja, jolloin keskushermosto saa viestin kehön asennon muutoksista ja aivot toimivat tilanteen vaatimalla tavalla. (Seppänen ym 2010, 70-71.) Tasapainoelin tarjoaa tietoa pään liikkeistä ja on herkkä painovoiman suhteen tapahtuville suunnanmuutoksille (Schmidt & Wrisberg 2008, 65).

Neste sisäkorvan kaarikäytävissä ja kuulokivielin ovat tärkeässä roolissa tasapainoa ylläpidettäessä. Kaarikäytävissä olevat reseptorit reagoivat kulmakiihtyvyyden muutoksiin, jotka tapahtuvat dynaamista tasapainoa vaativissa tehtävissä. Kuulokivielin reagoi lineaarisen kiihtyvyyden muutoksiin, joka on yhteydessä staattiseen tasapainoon. Karvojen liikkeet joko kaarikäytävissä tai kuulokivielimessä laukaisevat hermoimpulsseja vaihtamalla sähköpotentiaalia viereisessä hermosolussa. (Gallahue, Ozmun, Goodway 2012, 262.)

Lihassukkulat ja golgin jänne-elimet ovat mekanoreseptoreita, mutta ne luokitellaan myös proprioseptoreiksi. Reseptorit kertovat missä asennossa kukin kehon osa on suhteessa ympäristöön ja ne sijaitsevat lihasten, jänteiden ja nivelsiteiden lisäksi korvan vestibulaarisessa osassa. (Cech & Martin 2002, 291.)

Sekä aistinvaraisella ja motorisella järjestelmällä on vaikutusta vestibulaariseen eli liikeaistijärjestelmään. Keskushermosto saa aistienvaraiselta järjestelmältä tietoa pään liikkeistä ja pään asennosta. Tätä informaatiota keskushermosto käyttää yhdessä visuaalisen ja somatosensorisen järjestelmän kanssa hahmottamaan kehon suhteen ympäristöön. Samaan aikaan liikeaistijärjestelmä vaikuttaa motoriseen ulosantiin saaden aikaan silmänliikkeet, jotka pitävät katseen vakaana ja koordinoi asentoa liikkeen aikana. (D`Silva, Lin, Staecker, Whitney, Kluding 2016, 400-403)

Visuaalinen järjestelmä

Visuaalinen järjestelmä kuvaa kehon asentoa, liiketilaa ja orientaatiota suhteessa paikallaan pysyviin ja liikkuviin kohteisiin. Järjestelmän tärkeys tulee esille suljettaessa silmät, jolloin kehon huojunta kasvaa. (Sandström&Ahonen 2011, 59.)

Silmien käyttö auttaa ihmistä keskittymään johonkin tiettyyn pisteeseen, jotta tasapainon ylläpito olisi helpompaa. Näön avulla pystytään hahmottamaan omaa asentoa, sekä staattisten että dynaamisten tasapainoharjoitteiden aikana. On osoitettu, että alle kuusivuotiaat lapset eivät pysty tasapainottelemaan yhdellä jalalla silmät suljettuna, mutta seitsemän vuoden ikäiset lapset pystyvät. Seitsemän vuoden iästä eteenpäin tasapaino jatkaa kehittymistä voimakkaammin. (Gallahue et al 2012, 261.)

Proprioseptiikka

Proprioseptiikka on ihmisen tiedostamatonta ja tietoista käsitystä tasapainoista, nivelten vakaudesta sekä lihastuntemuksesta. (Romero-Franco., Martinez-Lopez., Lomas-Vega., Hita-Contreras., Osuna-Perez., Martinanez-Amat 2013, 2189). Sen tehtävänä on antaa aistinvaraista palautetta kehosta hermostolle (Yong.M.S & Lee.Y.S 2017, 243-244) Proprioseptiikan ollessa hyvä nivelen toiminnallinen ja dynaaminen vakaus edistää päivittäisiä toimintoja sekä urheilua, tehden fyysisten taitojen harjoittamisesta turvallista. Heikentyessään tämä kasvattaa kaatumisriskiä ja vähentyessään aiheuttaa tapaturmia kuten nilkan nyrjähdyksiä. Menetelmiä harjoitteluun on useita, sisältäen tasapaino- ja koordinaatioharjoituksia, yhdellä jalalla seisoa ja erilaisia nilkan harjoitteita. Harjoitteiden vaikutuksesta hermo- lihas kontrolli paranee. (Zouita, Majdoub, Ferchichi, Grandy, Drizi, Salah 2013, 635; Thieme, Ingersoll, Knight, Ozmun 1996, 8.)

Proprioseptorit ovat syvällä kudoksissa olevia perifeerisiä sensoreita, jotka välittävät keskushermostolle tietoa nivelkulmasta, nivelten liikkeistä ja niiden asennoista, lihasten jännityksestä, lihasten pituudesta, pään-, raajojen- ja vartalon asennoista sekä liikkeistä. Lisäksi niiden tehtävänä on osallistua asennon hallintaan ja koordinaatioon monimutkaisen refleksijärjestelmän kautta. (Kim et al 2011, 19; El-Gohary, Khaled, Ibrahim, Alshenqiti, Ibrahim 2016, 3178; Schmidt & Wrisberg 2008, 64.) Ihmisessä proprioseptoreita ovat lihassukkulat, Golginjänne elimet, nivelkapselit ja nivelsiteissä olevat reseptorit (Kim et al 2011, 19; Karakaya et al 2015, 3299). Proprioseptiset syötteet välitetään hermoston eri tasoille, mutta vain osa syötteestä yltää tietoiselle tasolle ja osa jää kokonaan tiedostamatta. (Riva et al 2016, 462.) On vaikea määrittää, milloin kukin reseptori osallistuu proprioseptiseen säätelyyn. Olettamuksen mukaan tämä johtuu siitä, että keho käyttää laajaa aistinvaraista palautetta määrittäessään nivelten liikkeitä ja asentoja. (Thieme et al 1996, 8.)

Proprioseptiikalla on ennaltaehkäisevä vaikutus urheiluvammojen synnyssä. Tarkalla proprioseptiikalla on tutkimusten mukaan positiivisesti merkittävää vaikutusta urheilijoiden suorituskykyyn. Staattisia ja dynaamisia liikkeitä tehdessä

proptioseptiikan tehtävänä on ylläpitää vakautta lihaksissa, nivelsiteissä ja niveliissä. Lihaksissa, jännteissä, kierukoissa, nivelsiteissä ja nivelten kapsелеissa sijaitsevat reseptorit parantavat käsitystä asennosta ja liikkumisesta. Tästä syystä lihakset pystyvät säätämään jännitystään ja parantamaan asentoa. (Sahin, Bianco, Patti, Paoli, Palma, Ersöz. 2015.) Vaikka proprioseptiikkaa ja tasapainoa ei voida käyttää synonyymeinä, tutkijat ovat mitanneet tasapainoa arvioidakseen proprioseptoreiden toimintaa (Kim et al 2011, 18).

Keskushermosto tasapainon säätelyssä

Pikkuaivot on jaettu kolmeen eri osaan sen perusteella, mistä se vastaanottaa käskyjä. Pikkuaivot osallistuvat liikkeiden aloitukseen ja ajoitukseen, kun seurataan lihasten toimintaa seistessä. (Cech & Martin 2002, 244.) Selkäydin koostuu ryhmistä aksoneita, joita kutsutaan laskeviksi ja nouseviksi radoiksi, ne kulkevat selkäydinnesteessä ja lähettävät viestejä keskushermostoon ja saavat vastavasti viestejä keskushermostolta. Nousevat radat tuovat mukanaan sensorista tietoa, kun taas laskevat radat ohjaavat liikettä. (Cech & Martin 2002, 245.) Taaemmat radat antavat tietoa henkilön asentotunnosta, eli proprioseptiikasta. Laskeva kortikospinaalinen rata tuo impulsseja aivokuorelta, pikkuaivoista, ja basaaligangliosta selkäydintä pitkin, jotta synapsi motoneuronien solujen rakenteissa voi tapahtua ja voidaan ohjailla lihasten liikkeitä ylä- ja alaraajoissa. (Cech & Martin 2002, 246.)

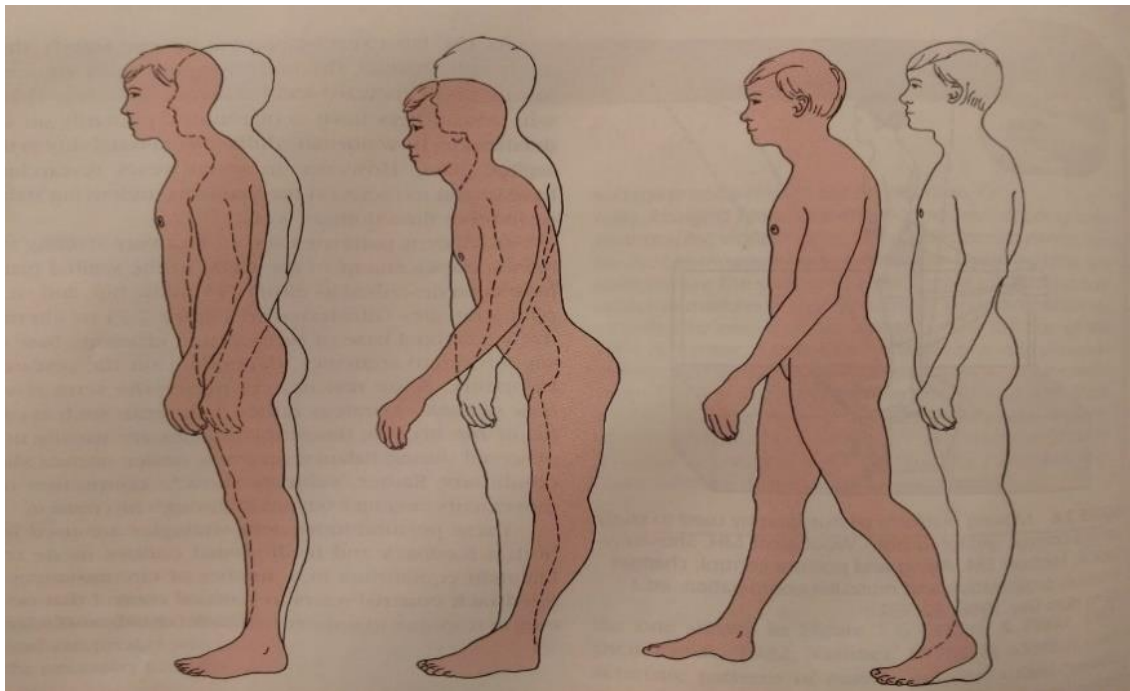
Keskushermostossa tasapainon säätely on järjestäytynyt hierarkisesti. Heijaste-toiminnan ohjaaminen tapahtuu selkäytimessä, joka on arvojärjestyksessä alimalla tasolla. Astetta ylempänä toimii aivorunko, mikä ohjaa lihassynergioita ja säätelee lihastonusta. Pikkuaivot ovat seuraavana arvojärjestyksessä. Pikkuaivot käsittelevät sensorista palautetta ja yhdistää ne motorisiin käskyihin. Toiseksi ylimpänä hierarkiassa on tyvitumakkeet, jotka suunnittelevat tiedostamattomia toimintoja ja tasapainottavat liikkeiden valmistelua. Ylimmällä tasolla eli isoivokuorella tapahtuu päätöksentekoa vaativat toiminnot, kuten sensorisen palautteen tietoinen käsittely ja motoristen käskyjen viimeistely. (Kauranen 2011, 191.)

Aivorungossa sijaitsevat tasapainotumakkeet, jotka osallistuvat keskeisesti tasapainon säätelyyn. Tumakkeet vastaanottavat hermoimpulsseja tasapainoelimistä, kahdeksannelta aivohermolta. Ne vastaanottavat informaatiota tasapainoelimen lisäksi myös pikkuaivoilta, somatosensoriselta- ja näköaivokuorelta. Niiden yhdistävät tasapainon säätelyyn liittyvät hermoimpulssit yhdeksi kokonaisuudeksi ja jakaa saatua informaatiota muille aivoalueille. (Kauranen 2011, 192.)

Toiseksi isoin ryhmä laskevia motorisia ratoja ovat peräisin verkkomaisesta hermoratojen muodostelmasta ja vestibulaarisesta ytimeistä. Vestibulaarinen ydin välittää selkäytimelle tietoa liikkeistä, jotka on luotu tasapainon häirinnästä syntyneille sensorisille signaaleille vastineeksi. Aivoverkosto antaa etukäteistä tietoa tasapainonhallinnasta. Sen avulla, tapahtuvaa muutosta kehon asennossa voidaan ennakoida, ja valmistella keho oikeaan asentoon tulevaa liikettä varten. (Cech & Martin 2002, 248.)

3.2 Tasapainostrategiat

Tasapainostrategioiden (kuva 1) tarkoituksena on säilyttää tasapaino erilaisissa olosuhteissa. Strategiat jaetaan tyypillisesti kolmeen luokkaan: nilkka-, lonkka- ja askelstrategiaan (Ricotti 2011, 618). Lisäksi on myös olemassa neljäs strategia, jota kutsutaan painopisteen alentamisstrategiaksi (Kauranen 2014, 183). Koripallossa askel- ja painopisteen alentamisstrategiat ovat suurimmassa roolissa (Krause et al 2008, 2-7). Strategioiden tarkoituksena on pitää pystysuuntainen huojunta kontrolloituna (Sumway-Cook & Woollacot 2007, 166). Pystysuuntaisen asennon säilyttäminen onnistuu parhaiten, mitä herkemmin strategiat kullakin ihmisellä toimivat (Sandström & Ahonen 2011, 169). Strategioiden valinta vaihtelee riippuen ihmisen motorisesta suorituskyvystä, kehon rakenteista ja iästä. Lihas-synergia toimii tasapainostrategioiden pohjana. Synergian avulla kehon osat ja lihakset toimivat yhdessä, muodostaen toiminnallisen kokonaisuuden. (Kauranen 2014, 183.) Tasapainoreaktiot ovat yhdistettävissä lonkka- ja nilkkastrategioihin, jotka pitävät vartalon asennon vakaana eteen- ja taakse suuntautuvan huojunnan osalta (Fong., Cheng., Liu., Tsang., Yam., Chung., Macfarlane 2016, 1).



Kuva 1. Tasapainostrategiat (Shumway-Cook & Woollacot 2007, 166)

Nilkkastrategia

Nilkkastrategiaa käytetään tukipinnan pysyessä tasaisena ja kiinteänä tai tasapainohäiriön ollessa pieni (Ricotti 2011, 618). Se on kehon alin strategia, joka korjaa kehon huojuntaa eteen-, taakse- ja sivusuunnassa (Sandström & Ahonen 2011, 169). Strategian tehtävänä on palauttaa massakeskipiste vakaaseen asentoon pelkästään nilkkanivelestä tulevan liikkeen avulla (Ricotti 2011, 618). Ylemmässä nilkkanivelessä liikkeet tapahtuvat dorsi- ja plantaarifleksio-suuntiin eli jalkaterää ja varpaita taivuttamalla ylös- ja alaspäin. Alemmassa nilkkanivelessä tapahtuu liikkeet inversioon eli kantaluu kääntyy sisäänpäin ja eversioon eli kantaluu kääntyy ulospäin. (Sandström & Ahonen 2011, 169.) Strategian käyttö vaatii nilkasta liikkuvuutta ja voimaa. Lihasen synergia toimii asennon eteen- ja taaksepäin suuntautuvien liikkeiden palauttajana, jotka tutkijat ovat myös havainneet. Tutkimuksista on selvinnyt, ettei nilkkastrategia johdu niveliin suuntautuvista venytyksistä vaan lihasynergian vaikutuksesta. (Sumway-Cook & Woollacot 2007, 167.)

Huojunnan suuntautuessa eteenpäin lihasten supistuminen tapahtuu distaalista proksimaaliseen eli kaukaa lähelle. Ensimmäisenä aktivoituu kaksoiskan-

talihas (*m. gastrocnemius*), jota seuraa reiden takaosan lihasten (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus* ja *m. semitendinosus*) lihasten aktivaatio ja viimeimpänä selän ojentaja lihakset (*paraspinal muscles*). Kaksoiskantalihaksessa tapahtuva aktivaatio saa aikaan jalkaterän ja varpaiden taivuttamisen jalkapohjan suuntaan (*plantar flexio*), joka hidastaa vartalon työntymästä eteenpäin ja korjaa asennon. Huojunnan suuntautuessa taaksepäin aktivoitumista tapahtuu ensimmäisenä etumaisessa säärilihaksessa (*m. tibialis anterior*), jota seuraa nelipäisen reisilihas (*m. quadriceps femoris*) ja viimeisenä aktivoitumisjärjestyksessä on vatsalihakset (*m. abdominis*). (Sumway-Cook & Woollacot 2007, 167.)

Laaja- ja kiinteä alusta on edellytys strategian käytölle, jolloin ulkoapäin kohdistuva häiriö on pieni (Kauranen 2014, 183). Nilkkastrategia tulee koripallo pelin aikana käyttöön esimerkiksi paikallaan seisoessa, johon kuluu 9 % peliajasta (Narazaki et al 2009, 425).

Lonkkastrategia

Lonkkastrategiaa käytetään silloin kun nilkkastrategia ei pysty säilyttämään asennon vakautta ja tasapainon häiriö suurenee. Strategia otetaan käyttöön silloin kun, tasapainon ylläpitäminen nilkkastrategian tarjoamalla voimalla ei ole riittävä. (Ricotti 2011, 618.) Strategiassa lonkkanivelestä tuotetaan suuria ja nopeita liikkeitä kapeammalla alustalla. Eteenpäin heilahtaessa aktivoituminen alkaa vatsalihaksista (*m. abdominis*), jota seuraa reiden etuosan lihasten aktivaatio (*m. quadriceps femoris*). Taaksepäin suuntautuvassa heilahduksessa aktivoituminen alkaa selän ojentajalihaksista (*paraspinal muscle*), jota seuraa reiden takaosan lihasten (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus* ja *m. semitendinosus*) aktivaatio. (Sumway-Cook & Woollacot 2007, 167.)

Lonkkastrategiaa käytetään pinta-alan pienentyessä ja horjahduksen kasvaessa (Kauranen 2011, 185). Koripallossa nämä ominaisuudet tulevat esiin fyysisissä kontakteissa ja suunnanmuutoksissa (Notarnicola et al 2015, 310).

Askelstrategia

Askelstrategiassa askeleen tai hypyn avulla palautetaan tasapaino normaaliin tilaan. Häiriön kasvaessa, askeleen avulla palautetaan tukipinta massakeskipisteen alle. (Ricotti 2011, 618). Näin ehkäistään mahdollinen kaatuminen. Korjavan askeleen jälkeen palataan takaisin tasapainoalueelle hyvään asentoon. (Sandström & J Ahonen 2011, 170.)

Askeleen ottamisen strategia näkyy koripallossa liikkeiden perusmuutoksina, jotka mahdollistavat pelaamisen ja hyökkäys sekä puolustus strategioiden käyttämisen pelin aikana. Askeleen otot perusasennosta tapahtuvat painonsiirrolla suuntaan, johon ollaan liikkumassa ja ottamalla askel lähimmällä jalalla. Puolustuksessa pyritään liikkumaan liukuvalla liikkeellä, käyttämällä lyhyitä ja nopeita askelia. Hyökkäyksessä käytetään askeleen ottoa liikettä ohjaavalla jalalla. (Krause et al 2008, 7.)

Painopisteen alentamisstrategia

Painopisteen alentamisstrategialla tarkoitetaan paremman tasapainon hakemista polvi- ja lonkkaniveliä koukistamalla. Kehon painopiste alenee ja jousto-ominaisuudet lonkka- ja polvinivelessä kasvavat, jonka johdosta tasapaino pystytään hallitsemaan paremmin erityisesti dynaamisissa suorituksissa. (Kauranen 2011, 185.)

Strategian käyttö näkyy koripalloilijan perusasentoa ylläpidettäessä. Oikeanlainen perusasento luo valmiuden reagoida nopeisiin liikkeisiin. Tärkeintä asennossa on pitää polvet- ja kyynärpäät koukussa, nivelet rentoina ja valmiina tuleviin liikkeisiin. Asennon ylläpitäminen vaatii pelaajalta riittävän lihasvoiman ja keskivartalon hallinnan. Erityisesti nuorilla pelaajilla asennon hallitseminen tuottaa hankaluuksia, sillä heidän lihaksistonsa kestävyys ei ole tarpeeksi hyvä pysyäksään tässä asennossa pidempää aikaa. Pelaajan ponnistuskorkeus ja pallon suojele pelin aikana onnistuu parhaiten pelaajalta, joka pystyy pelaamaan ja pysymään tässä asennossa. (Krause et al 2008, 2.)

3.3 Tasapainon harjoittaminen

Tasapaino on yksi osa ihmisen fyysistä suorituskkyä, joka heikkenee ikääntyessä (Sun & Taulaniemi 2012, 107). Tasapainoharjoitteita on rutiininomaisesti pidetty osana urheilijoiden harjoitusohjelmia. Tutkimukset eivät kuitenkaan anna selvyyttä sille, mikä olisi kaikkein tehokkain tapa harjoittaa sitä. Tiedon epäselvyys näkyy siinä, ettei tiedetä vielä minkälainen harjoittelun keston, intensiteetin ja taajuuden pitäisi olla, jotta tasapainoa pystyisi kehittämään optimaalisesti. (Brachman et al 2017, 45-46.)

Aikaisemman artikkeli katsauksen perusteella parantunut asennon hallinta johtuu tasapainoharjoittelusta. Ei ole yhtä tiettyä tasapainoharjoitusmallia kuhunkin urheilulajiin, ottaen huomioon lajin vaatimukset ja vaadittavat ominaisuudet. Vielä ei ole myöskään tiedetä, minkälainen on urheilukilpailuissa saatujen tulosten ja tasapainon suhde toisiinsa. (Brachman et al 2017, 45-46.)

Tasapainoon kohdistuvat häiriöt toimivat kasvattavana tekijänä erilaisille vammoille. Tarkoituksenmukaisilla tasapainoharjoitteilla voidaan vaikuttaa myönteisesti vammojen vähenemiseen. Harjoitteet voidaan sijoittaa harjoitusohjelmiin kahdella tapaa: ne voivat toimia keinona parantaa urheilijan suorituskkyä tai ennaltaehkäisevänä toimintana urheiluvammojen synnylle. (Brachman et al 58-59.) Kirjallisuuden mukaan urheiluvammat vähenivät urheilijoilla, kun he suorittivat staattisia ja dynaamisia tasapainoharjoitteita. Tästä syystä valmentajien tulisi löytää oikeanlaiset tasapainoharjoitteet ja lisätä harjoitteiden haastetta asteittain erilaisilla alustoilla. (Bressel et al 2007, 45.)

Taitojen opetuksessa täytyy kiinnittää huomiota herkkyykskausiin, jotka mahdollistavat fyysisten ominaisuuksien parhaimman ja helpoimman kehittymisen (Dahlström & Miettinen. 1999, 290). Aikaisemmissa tutkimuksissa on korostettu tietyssä ikäluokassa tapahtuvan tasapainoharjoittelun vaikututtavan sensomotoriseen kypsymiseen. Lapsille on tyypillistä kypsymisprosessi, jolloin tietyssä ikäluokassa on tyypillistä oppia jokin motorinen taito. (Ricotti 2011, 616-617.) On tärkeää hyödyntää eri ikäluokissa tapahtuvaa oppimista ja harjoittaa tiettyjä motorisia taitoja tietyn herkkyykskauden aikana, jotta saadaan muutoksia sekä moto-

risessa että sensorisessa järjestelmässä. Harjoittelun vaikutus näkyy sekä nykyisessä että tulevassa tasapainossa. (Ricotti 2017, 623.) Tasapainoharjoitteluun tulisi kiinnittää erityistä huomiota 11-12 vuotiasta lapsista ylöspäin, sillä tällöin tasapainon oppiminen on tärkeää ja merkityksellistä motorisen kehityksen kannalta (Ricotti 2011, 616-617). Tyttöillä tasapainon kehittyminen on nopeinta 7 – 10 –vuotiaana ja parhaimmillaan tasapainokyky on 13-vuotiaana (Seppänen ym 2010, 64).

Aikaisemmat tasapainoon liittyvät tutkimukset ovat sisältäneet epätasaisella ja tasaisella alustalla tehtäviä harjoitteita, tai harjoitteita, joissa ei ole suorituksen aikana toistuvaa epävakautta. On löydetty erilaisia dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon parantavasti vaikuttavia harjoitteita, jotka koostuvat epätasaisella ja vakaalla alustalla sivuttaissuuntaan sekä eteen- ja taakse suuntaan tehtävistä harjoitteista. Tyypillisesti tasapaino harjoitteisiin on kuulunut nousujohteisuus harjoitteluohjelman edetessä. Harjoitteita on ensin tehty silmät auki, ohjelman edetessä silmät kiinni ja näin ollen lisätty vaikeusastetta. Haastavuutta on myös pyritty lisäämään ensin kahdella jalalla tehtävillä harjoitteilla, jonka jälkeen on siirrytty yhdellä jalalla tehtäviin harjoitteisiin. (Brachman et al 2017, 46-48.) Epävakkaan alustan käyttö tasapainoharjoittelussa parantaa tutkitusti tasapainoa sekä pystysuoraa hyppyä, mikä on koripallossa tärkeä lajikohtainen ominaisuus (Boccolini et al 2013. 37).

Sandström & Ahosen (2011,194) mukaan erilaisten strategioiden muuttaminen ja liikemallien käyttäminen erilaisissa tilanteissa vaatii tasapainon harjoittamista painonsiirtojen kanssa. Tasapainoharjoitteita voidaan toteuttaa epävakaalla alustalla, eri liikesuuntia yhdistämällä ja tukipinta-alaa pienentämällä. Tasapainoa parantavien liikkeiden tarkoituksena on stimuloida tasapainoelimiä ja haastaa asentoa ylläpitäviä lihaksia. (Seppänen ym 2010, 71.)

Tutkimuksista on vaikea tehdä maailmanlaajuisia päätelmiä, sillä osassa tutkimuksissa harjoittelu-aika yhdellä kertaa oli 40-50 minuuttia ja toisissa vain 10-20 minuuttia. On todettu, että positiivisia tuloksia antaneiden tasapainoharjoitteluohjelmien täytyy kestää 8 viikkoa, harjoituskerran kesto on oltava 45 minuuttia ja harjoitteita on tehtävä kaksi kertaa viikossa. (Brachman et al 2017, 59.) Tutki-

muksien mukaan tarvittaisiin lisää tutkimuksia lasten suorituskyvystä staattisessa- ja dynaamisessa tasapainossa (Ricotti 2017, 618). Tutkimuksissa todetaan, että harvat tutkijat ovat keskittyneet strategioihin, joilla saataisiin kehitettyä staattista- ja dynaamista tasapainoa lapsilla. Tästä syystä on toivottavaa, että tulevaisuudessa keskitytään selvittämään tasapainon taustalla olevia mekanismeja ja kehittämään uusia strategioita urheilijoiden potentiaalin ilmaisemiseksi. (Ricotti 2017, 624.)

Proprioseptinen harjoittelu

Viimeisten vuosikymmenten aikana proprioseptiikan harjoittamisesta on tullut suosittua, sillä neuromuskulaarisen, eli hermo-lihastoiminnan ja asennon hallinnan merkitystä fyysisessä harjoittelussa on alettu arvostamaan enemmän ja pitämään tärkeänä. (Kim et al 2011, 18-20). Epävakaa alusta luo optimaalisen ympäristön proprioseptiikan kehittämiseksi, sillä keho joutuu muuntelemaan asentoaan jatkuvasti (Kim et al 2011, 20). Harjoittelu voi pitää sisällään silmät kiinni tehtäviä, sekä erilaisilla epävakailta ja mukautuvilla alustoilla, kuten esimerkiksi bosu-pallolla tehtäviä harjoitteita. (Lubetzky-Vilnai et al 2015, 2907.) Yhden jalan seisonta vaahtomuovipalalla on yksi parhaista tavoista kehittää sitä (Kim et al 2011, 20).

Epätasainen alusta luo epävakautta ja tästä syystä kasvattaa aktiivisuutta muun muassa selkä, vatsa ja kaksoiskantalihaksissa. Epävakkaan tilan vaikutuksesta kehon osat joutuvat ulos tukipinnalta, jolloin lihakset kasvattavat aktiivisuuttaan ja pitävät massakeskipisteen tukipinnassa ehkäisten kaatumisen. (Romero-Franco et al 2013, 2190.) Page (2006, 79) kirjoittaa harjoittelun olevan hyödyllisintä, silloin kun harjoitteet suoritetaan paljain varpain, sillä ilman kenkiä jalat ottavat suuren määrän tarkoituksen mukaista informaatiota sensomotoriselle systeemille.

Proprioseptisen harjoittelun jälkeen voi esiintyä väsymystä ja epävakautta, mikä täytyy huomioida tulevassa harjoituksessa. Vaikka harjoittelun tuloksena esiintyy lyhytaikaisia negatiivisia vaikutuksia, on kannattavaa sisällyttää harjoitteita harjoitusohjelmiin, koska aikaisemmat tutkimukset kertovat sillä olevan pidemmällä

aikavälillä positiivisia vaikutuksia. Aikaisemmat tutkimukset proprioseptisistä harjoitteista keskipitkällä- ja pitkällä aikavälillä ovat osoittaneet kehitystä staattisessa tasapainossa, epävakaa alustalla asentoa hallittaessa mediolateraalisuunnassa ($p<0,01$), massakeskipisteen kontrolloinnissa taaksepäin 18,2% ($p<0,05$) suuntautuvassa huojunnassa ja 17,2 % ($p<0,05$) oikealle suuntautuvassa huojunnassa. Tutkimuksessa proprioseptisiä harjoitteita tehtiin kolmesti viikossa kuuden viikon ajan. Harjoitteita oli viisi kappaletta ja ne suoritettiin bosu-pallolla ja swiss-pallolla. (Romero-Franco et al 2013, 2189-2197; Romero- Franco, Martínez-López, Lomas-Vega, Hita-Contreras, Martínez-Amat 2012, 2074-2075.)

Viime aikaiset tulokset proprioseptisestä harjoittelusta näyttävät lupaavilta sekundaarisena ennaltaehkäisyä henkilöillä, joilla on toistuvia nilkkavammoja (Eils et al 2010. 2098). Tutkimuksista on selvinnyt, että proprioseptiivinen harjoittelu toimii nilkkavammoissa ennaltaehkäisevänä menetelmänä. Eräästä tutkimuksesta selvisi, ettei proprioseptiivisellä harjoittelulla ole vaikutusta staattiseen tasapainoon ($p>0,05$), mutta on vaikutusta dynaamiseen tasapainoon ($p<0,05$). (Yong.M.S & Lee.Y.S 2017, 243.)

Tutkimuksissa on korostettu valmentajien merkitystä harjoittelussa. Valmentajien pitäisi harjoittaa enemmän proprioseptiikkaa urheilijoilla, jotta heidän suorituskynsä säilyisi ja vammojen riskit vähenisivät. Tulevaisuudessa pitäisi tehdä tutkimuksia suuremmilla joukoilla ja otoksilla. Pienellä joukolla on vaikea tehdä lopullisia päätöksiä tuloksista. (Sahin et al 2015, 439.) Tutkijat myös kehottavat tekemään lisää tutkimuksia proprioseptiikasta eri potilasryhmillä (El-Gohary et al 2016, 3181). Tutkimuksissa on todettu, ettei kahdeksan viikkoa kestäväällä proprioseptisellä harjoittelulla pystytä saamaan maksimaalisinta vaikutusta aikaiseksi. Tulevaisuudessa urheilijoita pitäisi seurata vuoden ajan tai pidempään. (Ben Moussa Zouita, Majdoub, Ferchichi, Grandy, Dziri, Ben Salah 2013, 639.)

Aiemmista tutkimuksista on tullut ilmi proprioseptisen harjoittelun vaikutuksista urheilijan suorituskyykyyn. On todettu, että harjoittelulla on positiivisia vaikutuksia polven vakauteen ja koordinationiin. (Romero-Franco et al 2013, 2189.) Proprioseptiikan tärkeyttä korostetaan koripallossa, sillä koripallotaidot koostuvat useista monimutkaisista liikkeistä vaatien korkean tasapainokyvyn (Notarnicola

et al 2015, 310). On yhtenevää näyttöä siitä, että proprioseptinen harjoittelu tuottaa merkitsevää kehitystä somatosensoriikassa sekä sensorimotorisissa toiminnoissa (Aman, Elangovan, Yeh, Konczak 2015, 1). Useat nilkkojen nyrjähdysvammojen ennaltaehkäisevät interventiot sisältävät lihasvoimaharjoittelua, teipauksia sekä proprioseptista harjoittelua. Proprioseptinen harjoittelu vähentää uusiutuvia nilkan nyrjähdysvammoja. (Riva et al 2016, 461.)

3.4 Tasapainon mittaaminen

Tasapainoa mitataan staattisilla ja dynaamisilla mittauksilla. Staattisessa mittauksessa mitattavan henkilön täytyy seisoa paikallaan. Dynaamisessa mittauksessa tasapainoa pyritään säilyttämään liikkeen aikana tai siirtäessä kehon painopistettä. Mittauspaikan tulisi olla stabiili, rauhallinen eikä se saisi sisältää mielenkiintoa herättäviä asioita. Mittauksessa mitattava valitsee itselleen sopivan jalkojen asennon ja etäisyyden pitäen yläraajat rentoina lantion vierellä. Mittausajat ovat vähintään 20 s mutta yleensä käytetään aikoja 30 – 60 sekunnin välillä. (Kauranen 2011, 261.)

Tasapainon mittaaminen voidaan suorittaa kahdella eri menetelmällä. Laitteisella suoritettavat mittaukset tapahtuvat laboratoriossa ja toiminnalliset testit tehdään kenttämittauksina, jolloin ei tarvita erikoisia välineitä. Yleisimpiä laboratorioissa käytetyistä tasapainomittauksista ovat voimalevyanturit, EMG-laitteet ja liikeanalyysilaitteet. Voimalevyantureita käytetään, kun halutaan määrittää tasapainon vakautta, dynaamisuutta ja symmetrisyyttä. Liikeanalyysilaitteilla saadaan tietoa kineettisistä tekijöistä ja lihasten sähköistä aktiivisuutta voidaan rekisteröidä EMG-laitteen avulla. Rombergin testiä on pidetty kenttätesteistä yleisimpänä menetelmänä tasapainon mittaukseen. Tasapainoa voidaan mitata erilaisilla testistöillä ja funktionaalisilla testeillä kuten Berg:n ja TUG:n tasapainotesteillä. (Kauranen 2011, 261-262.)

Tasapainon mittaamiseen käytetyn ajan täytyy olla tarpeeksi pitkä, jotta tutkittavien välille saadaan riittävästi eroja, ja tarpeeksi lyhyt, jotta väsymystä ei ilmenisi. Asentoon täytyy kiinnittää huomiota, sillä esimerkiksi kahdella jalalla seisominen on helpompaa kuin yhdellä. Urheilijoiden staattisen tasapainon mittaamiseen on

yleisesti käytetty Rhombergin testiä. Putoaminen tasapainolaudalta tai heiluminen testin aikana kertoo proprioseptiikan puutteesta. (Ricotti 2011, 619.)

Epätasaisen alusta muuttaa testiä dynaamisemmaksi ja luo sen urheilijalle käyttökelpoisemmaksi (Bracham et al 2017). Dynaamista tasapainoa on tyypillisesti tutkimuksissa mitattu Star Excursion Balance Test eli SEBT testillä. Testin pääideana on säilyttää tasapaino yhdellä jalalla ja samanaikaisesti kurkottaa vapaalla jalalla eri ilmansuuntiin. (Bressel et al 2007, 43.) Tasapainolaudalla tehtyä tasapainoanalyysia voidaan käyttää molempien sukupuolten yksilölliseen testaamiseen välittämättä ihmisen pituudesta tai painosta, sillä analyysi on objektiivinen ja toistettavissa uudelleen (Daniel, Vale, Giani, Bacellar & Dantas 2010, 22). Tasapainon mittaamisessa suositellaan useiden testien hyödyntämistä, jotta tasapainon kokonaiskuvasta tulisi kattava. (Kauranen 2011, 263)

3.5 Tasapainon merkitys koripallossa

Tasapaino on motorinen taito muiden joukossa, eikä sen harjoittamista pitäisi väheksyä. Urheilussa korkeatasoinen suoritus vaatii erinomaista tasapainon hallintakykyä. (Notarnicola et al 2015, 310; Lubetzky-Vilnai., McCoy., Price., Ciol 2015, 2907.) Se on tärkeässä roolissa erityisesti koripallossa, sillä laji vaatii paljon erilaisia hyppyjä, laskeutumisia ja suunnanmuutoksia. Koripallossa pelaajat ovat fyysisesti kosketuksissa toistensa kanssa ja joutuvat erilaisiin tilanteisiin, joissa vaaditaan tasapainon ylläpitoa. Kiihdytykset, hidastukset, kuljetus ja puolustus vaativat tasapainon hallintaa eri asennoissa. Koripallossa tapahtuvat liikkeet vaativat nopeaa liikehdintää, koordinaatio kykyä ja voimaa, jotta pelaajat pystyvät pelaamaan rajoitetussa ja ahtaissa tiloissa. Monimutkaiset liikkeet edellyttävät hyvää tasapainoa ja proprioseptista informaatiota alaraajoista. (Notarnicola et al 2015, 310-311; Boccolini et al 2013, 37-38.)

Koripallossa on erityisen tärkeää pystyä kontrolloimaan vartaloa ja tekemään liikkeitä tarkoituksenmukaisesti. Pelin kaksi ydinasiaa ovat tasapaino ja nopeus. Pelin tiukentuessa, pelaajien tulisi pystyä kasvattamaan nopeutta ja tasapainoa. Koripalloilijan tasapaino painottuu jalkatyöhön, alkaen jaloista ja päättyen päähän.

Pää tulisi keskittää tukipinnan päälle. Pelaajille on erityisen tärkeää ajatella nopeasti, jonka jälkeen liikkua nopeasti. Nopeus ja tasapaino ovat riippuvaisia mielen-tilasta ja oikeanlaisesta jalkatyöstä. (Krause et al 2008, 2.)

Tasapainoisen peliasennon kehittäminen mahdollistaa nopeiden liikkeiden oikeanlaisen suorittamisen pelin aikana. Paras jalkojen asento on porrastettu asento, jossa varpaat eivät osoita suoraan eteenpäin vaan hieman ulospäin. Jalat ja hartiat täytyy sijoittaa samalla leveydellä niin että etummaisesta jalan jalkapöytä on samassa horisontaalisessa tasossa kuin takimmaisesta jalan isovarvas. Tätä asentoa käytetään, kun liikkeitä tehdään erisuuntiin. Asennossa tulisi löytää oikeanlainen tasapaino. Sivuttaissuuntaan tapahtuvien liikkeiden aikana käytetään rinnakaista asentoa, sitä hyödynnetään pysähdyksissä sekä pallon kiinni otto tilanteissa kuljetuksien jälkeen. Tässä asennossa varpaat ovat samassa linjassa, osoittaen hieman ulospäin ja jalat olkapäiden leveydessä asennossa. Näitä asentoja pelaajat vaihtelevat pelin aikana jatkuvasti. (Krause et al 2008, 2-3.)

Tasapainoinen asento paikallaan muodostuu kolmionmuotoisesta asennosta, jossa pää keskittyy tukikohdan kärkeen ja jalat muodostavat kolmion kaksi sivua. Selkä täytyy pitää suorana, rinta ulkona, olkapäät takana, vartalo eteenpäin pystysuorassa asennossa ja pää pystyssä suojaten palloa. Pelaajan painosta noin 60% jakautuu kantapäille. Painetta tulisi tuntea kantapäiden lisäksi myös varpaissa. Kantapäät tulisi pitää maassa ja varpailla tulisi hieman kipristää. Tasapainon ja nopeuden säilyttämisen kannalta tärkeää on myös pitää kädet koukussa ja lähellä vartaloa. (Krause et al 2008, 3-5.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että heikolla tasapainolla ja loukkaantumisilla on yhteys. On havaittu, että tasapainoharjoittelu vähentää loukkaantumisriskiä ja loukkaantumisia koripalloilijoilla 38%. (McGuine T. A & Keene J.S 2006, 1109; Notarnicola et al. 2015, 310-311.) Huono tasapaino altistaa nivel- ja nivelsidevammoille, erityisesti nilkan alueella. Nilkkavammoissa yleisimpiä ovat nilkan venähdykset ja nyrjähdykset. (Seppänen ym. 2010, 140-141.) Bressel ym. 2007 toteavat, että tasapainoharjoitteet voivat olla tarpeellisimpia koripalloilijoille kuin jalkapalloilijoille tai voimistelijoille. Tutkimuksessa staattista tasapainoa mitattiin Balance Error Scoring System tasapainolevyllä (BESS) ja dynaamista tasapainoa mitattiin Star Excursion Balance testillä (SEBT). Tutkimus tulosten perusteella

koripalloilijat saivat staattisessa tasapainossa 55 % ($p=0,01$) heikompia tuloksia kuin voimistelijat ja dynaamisessa tasapainossa 7 % ($p=0,04$) heikompia tuloksia kuin jalkapalloilijat.

4 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten kahdeksan viikkoa kestävä proprioseptinen tasapainoharjoittelu vaikuttaa juniorikoripalloilijoiden staattiseen- ja dynaamiseen tasapainoon. Tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Millainen on 12–13 vuotiaiden juniorikoripalloilija tyttöjen staattinen ja dynaaminen tasapaino?
2. Millaisia vaikutuksia 8 viikon proprioseptisillä harjoitteilla on 12–13 vuotiaiden juniorikoripalloilija tyttöjen staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon?
 - 2.1 Miten 8 viikon mittainen proprioseptinen harjoittelu vaikuttaa staattiseen tasapainoon 12–13 vuotiailla juniorikoripalloilija tytöillä?
 - 2.2 Miten 8 viikon mittainen proprioseptinen harjoittelu vaikuttaa dynaamiseen tasapainoon 12–13 vuotiailla juniorikoripalloilija tytöillä?
3. Miten 12–13 vuotiaiden juniorikoripalloilija tyttöjen kokemus omasta tasapainosta muuttuu kahden kuukauden proprioseptisen harjoittelujakson aikana?

5 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin yhteistyössä Catz Lappeenranta ry:n koripallojoukkueen kanssa. Tutkimukseen valikoitui 12–13- vuotiaiden joukkue. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Tutkimus oli alun perin suunniteltu toteutettavaksi koe- ja kontrolliryhmällä, mutta vähäisen osallistujien määrän vuoksi päädyimme toteuttamaan tutkimuksen vain koeryhmällä. Alku- ja loppumittaukset koostuivat staattisesta- ja dynaamisesta tasapaino testistä sekä kyselylomakkeesta. Koehenkilöille ohjattiin kotiharjoitteet ja harjoituspäiväkirjan täyttö. Koeryhmä harjoitteli kahdeksan viikkoa ohjatusti kaksi kertaa viikossa ja kotona vähintään kaksi kertaa viikossa. Kuviossa on esitetty tutkimuksen eteneminen aikajanalla.

5.1 Tutkittavat henkilöt

Tutkimuksen kohderyhmä koostui seitsemästä Catz Lappeenranta ry:n C-tytöstä, eli 12–13 vuotiasta pelaajasta. Mukaanottokriteereinä olivat kuuluminen joukkueeseen sekä osallistuminen alku- ja loppumittauksiin. Poissulkukriteereinä oli vamma tai muu harjoitteluun osallistumisen estävä tekijä. Koeryhmän täytyi osallistua vähintään 75% ohjattuun -ja kotiharjoitteluun.

Jokaiselle joukkueen jäsenelle ja heidän vanhemmilleen lähetettiin saatekirje ja suostumuslomake tutkimukseen. Tutkimuksen kaikki koehenkilöt saapuivat alku- ja loppumittauksiin. Yhden koehenkilön läsnäolo harjoituksissa ei ollut riittävä, jotta hänen tuloksiaan olisi voitu ottaa tutkimuksen analysointivaiheessa huomioon (poissaoloja yli 25 %).

Koe	Keskiarvo	Keskihajonta	Min	Max
Ikä	12,7	0,5	12	13
Paino (kg)	50,5	9,3	37,1	65,5
Pituus (cm)	165,4	6,9	154,5	173
BMI	18,3	2,6	15,5	22,7
Harjoitustausta (vuosina)	3,9	1,4	3	7
Harjoitusmäärä (viikossa)	4	0	4	4

Taulukko 1. Koeryhmän antropometriset mitat, harjoittelustausta ja harjoittelumäärä.

5.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus oli kokeellinen tutkimus, joka sisälsi alku- ja loppumittaukset, kahdeksan viikon harjoitusintervention, kotiharjoitusohjelman sekä kyselylomakkeen ennen- ja jälkeen intervention. Harjoitusjakso kesti kahdeksan viikkoa, minkä aikana

ohjattua harjoittelua oli kahdesti viikossa ja kotiharjoitteita vähintään kahdesti viikossa. Tutkimus oli pitkittäistutkimus, eli kahden mittauskerran tuloksia vertailtiin keskenään.



Taulukko 2. Tutkimusasetelma ja aikataulu

5.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tutkimuksen tiedonkeruumenetelminä käytettiin HUR Labs:n tasapainolevyä BT4, jonka avulla mitattiin sekä staattinen- että dynaaminen tasapaino. Pelaajien oman tasapainon kehittymisen selvittämiseksi suoritettiin alku- ja loppukyselylo-make. Kotiharjoitteiden suorittamista tarkasteltiin harjoituspäiväkirjan avulla.

Staattisen ja dynaamisen tasapainon mittaukset suoritettiin ilman kenkiä. Jokainen testattava suoritti testit aloittaen staattisista mittauksista, yhdellä jalalla seisten tasaisella ja pehmeällä alustalla 30 sekunnin ajan. Testattavaa ohjattiin katsomaan tiettyyn kiintopisteeseen testin ajan. Dynaaminen tasapainon testaus suoritettiin staattisen testin jälkeen. Testitilanteeseen jokainen saapui yksin, muut joukkueen pelaajat odottivat tilan ulkopuolella. Tutkimuksen ongelmat ja niiden

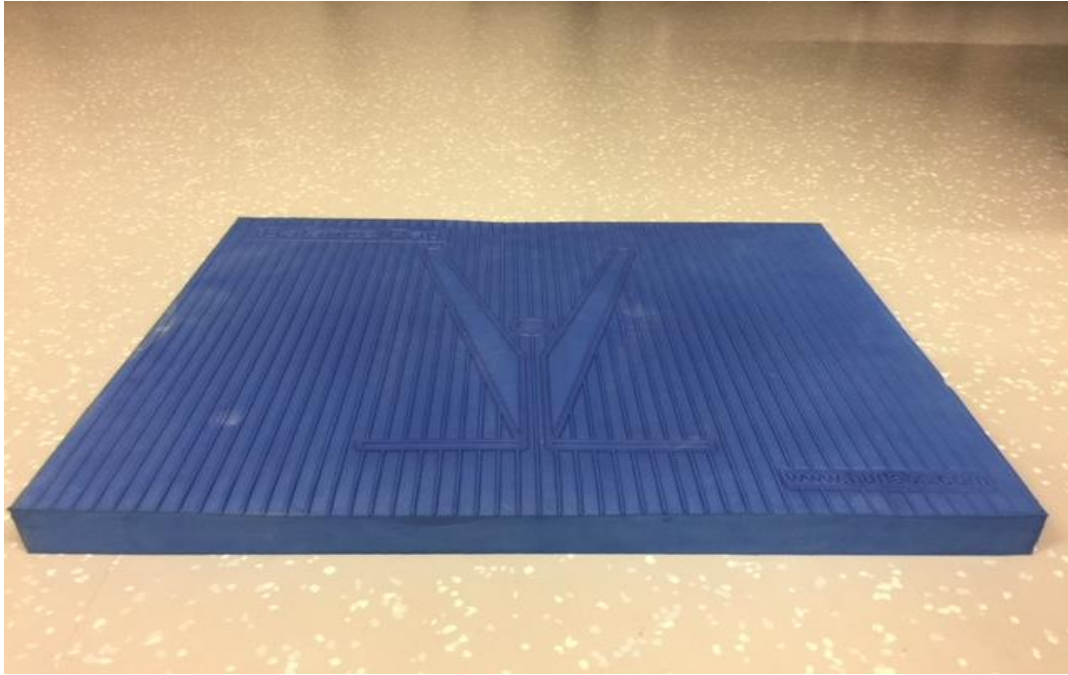
mittarit on esitetty taulukossa 2. Kuvissa 2 ja 3. on esitetty mittauksissa käytetty tasapainolevy ja pehmeä alusta.

Tutkimus ongelma nro	HUR labs ta- sapainolauta staattinen	HUR labs tasa- painolauta dy- naaminen	Kyselylomake	Päiväkirja
1	x	x	x	
2	x	x		x
2.1	x			x
2.2		x		x
3			x	

Taulukko 3. Tutkimusongelmat ja niiden mittarit



Kuva 2. HUR Labs Balance Trainer 4 tasapainolauta



Kuva 3. Balance Pad, epästabiili alusta.

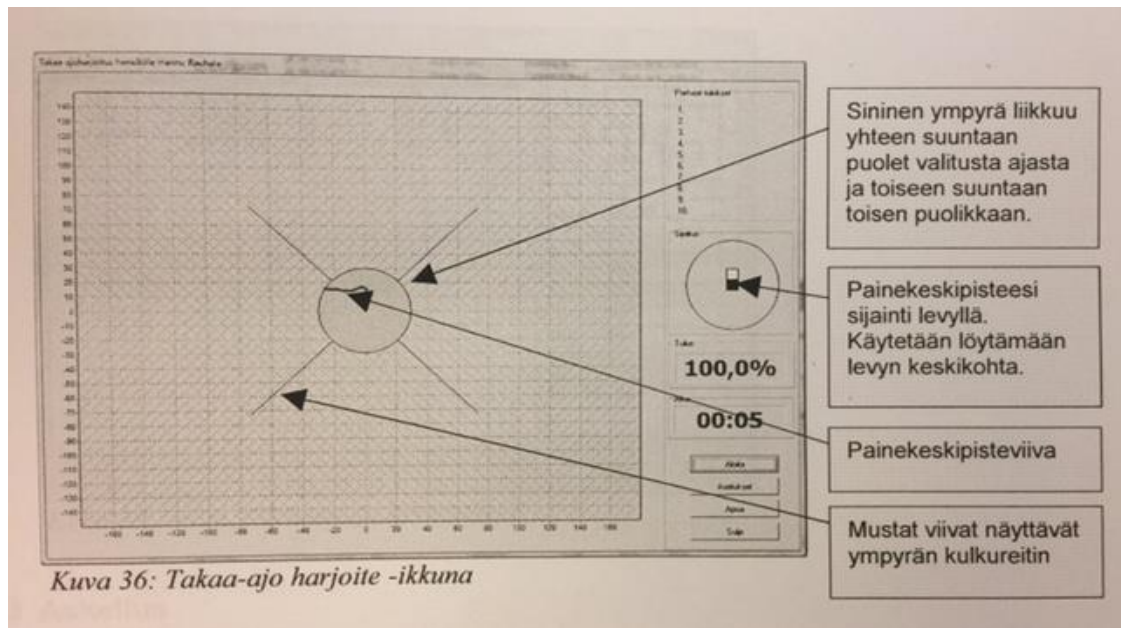
Staattisen tasapainon mittaaminen Hur Labs tasapainolaudalla

Staattista tasapainoa mitattiin yhdellä jalalla seisoen kovalla alustalla, sekä yhdellä jalalla seisoen pehmeällä alustalla. Molemmat testit suoritettiin silmät auki, 30 sekunnin ajan. Testi suoritettiin koehenkilön ponnistavalla jalalla. Testissä seisottiin tasapainolevyn päällä, jalka levyn keskellä merkityllä paikalla. Vapaa jalka ohjeistettiin pitämään kevyesti koukussa. Kädet pidettiin vartalon vierellä. Testin tarkoituksena oli seisoa paikallaan liikkumatta 30 sekunnin ajan. Ajanotto aloitettiin, kun koehenkilö kertoi olevansa valmis ja kun toinen alaraaja irtosi alustasta. Staattisen tasapainon mittauksesta saatuja vertailtavia tuloksia olivat C90 pinta-ala (mm²), huojunnan pituus (mm), sivuttainen (mm) ja eteen-taakse liike (mm).

Dynaamisen tasapainon mittaaminen tasapainolaudalla

Dynaamista tasapainoa mitattiin tasapainopelin avulla. Testaamiseen valikoitui takaa-ajo niminen peli, jossa testattava pyrki pitämään voimavaikutusten keskipisteen näytöllä liikkuvan ympyrän sisässä (kuva 4). Testin kesto oli yksi minuutti ja radaksi valikoitui ristikuvio. Pallo, jonka sisällä liikuttiin, oli kooltaan normaali ja pallon liikkumisnopeus oli nopea. Kyseinen testi valittiin, koska se oli tarpeeksi vaativa ja sillä oli helpoin saada mitattavien välille vertailtavia eroja. (HUR Labs tasapaino-ohjelmisto, käyttöohje 2010, 35) Jokainen pelaaja sai kerran harjoitella

peliiä ennen varsinaisen testaamisen alkua. Dynaamista tasapainoa arvioitiin tasapainopelistä saadun prosenttilukeman avulla, mikä kertoo kuinka suuren osan ajasta (yksi minuutti) pelaaja on pysynyt pallon sisällä.



Kuva 4. Taka-ajo harjoite (HUR Labs tasapaino-ohjelmisto, käyttöohje 2010, 35)

5.5 Tasapainoharjoittelu

Tasapainoharjoituksia tehtiin kahdesti viikossa, kahdeksan viikon ajan. Harjoitteet vaihtuivat progressiivisesti kahden viikon välein, jolloin harjoitteiden vaikeus-taso lisääntyi. Yksi harjoituskerta sisälsi neljä eri liikettä, jotka olivat vaikeus-as-teiltaan eri tasoisia. Harjoittelu toteutettiin kiertoharjoitteluna. Harjoitteluun pyrit-tiin lisäämään lajinomaisia piirteitä koripallon avulla. Harjoitteluvälineinä käytettiin vaahtomuovialustaa, bosu-palloa sekä koripalloa. Yksityiskohtainen harjoitusoh-jelma on esitelty liitteessä 3.

5.6 Tutkimuksen eettiset näkökohdat

Tutkimushenkilöistä saadut tiedot säilytettiin tallessa ja ulkopuolisilta henkilöiltä salassa intervention ajan. Osallistujien henkilöllisyys ja tulokset pidettiin opinnäy-tetyöraportissa tunnistamattomissa. Analysoinnin jälkeen tutkimuksesta saadut tulokset ja koehenkilöiden tietoja sisältävät dokumentit tuhottiin. Paperiset aineis-tot tuhottiin silppurilla ja tasapainolaudan tietokoneella olevat tulokset poistettiin ohjelmasta lopullisesti.

Tutkimukseen osallistujia informoitiin opinnäytetyöstä ja tutkimuksen kulusta sekä osallistujiin kohdistuvista vaatimuksista. Kaikilta pelaajilta ja heidän vanhemmaltaan pyydettiin kirjallinen suostumus (Liite1) tutkimukseen, sillä kaikki pelaajat olivat alaikäisiä. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista, ketään ei pakotettu osallistumaan siihen. Pelaajat ja vanhemmat saivat saatekirjeen (Liite 2) ennen intervention aloitusta, jossa kerrottiin lisätietoa sisällöstä ja tutkimuksen kulusta. Mittaustilanteissa sama henkilö toimi sekä alku- ja loppumittausten tekijänä.

5.7 Aineiston analysointi

Tutkimuksen tulokset analysoitiin SPSS- tilastointiohjelman avulla käyttäen vertailua kahden mittauskerran välillä. Normaalisuuden jakautumista tarkasteltiin Shapiro-Wilkin-testillä, koska osallistujia määrä oli alle 50. Tilastollisen merkitsevyyden raja oli tutkimuksessa $p < 0,05$. Tulosten merkitsevyyttä analysoitiin parametrisesti joko t-testin tai Wilcoxon-testin avulla. Tulokset esitettiin taulukko muodossa ja box-plot kuviona.

6 Tulokset

Tasapainomittauksiin osallistui kuusi koehenkilöä. Staattisen tasapainon mittauksessa yhden pelaajan kohdalla tapahtui mittausvirhe, eikä hänen tuloksiaan voitu ottaa huomioon analysointivaiheessa. Mittausvirhe johtui opinnäytetyön tekijöiden huolimattomuudesta ja unohduksesta tarkastaa tulos mittauksen jälkeen. Uusinta mittausta ei pystytty suorittamaan aikataulu syistä johtuen. Dynaamisen tasapainon analysointiin hyväksyttiin kaikkien koehenkilöiden tulokset.

6.1 Juniorikoripalloilijoiden tasapaino

Staattisen tasapainon mittauksissa saatiin kaksi tilastollisesti merkitsevää tulosta. Muissa mittaustuloksissa eikä kyselylomakkeen tuloksissa tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Taulukoissa tilastollisesti merkittävät tulokset on esitetty tummennettu.

Koe (n=5)	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos %	P-arvo
C90 kokonaispinta-ala (mm ²)	432,3	364,5	15,7	0,225
Huojunnan pinta-ala (mm)	786,2	651,0	15,3	0,030
X-suuntainen huojunta (mm)	4,7	4,6	2,1	0,737
Y-suuntainen huojunta (mm)	6,5	5,5	15,4	0,222

Taulukko 4. Staattisen tasapainon tulokset (kova alusta)

Koe (n=5)	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos %	P-arvo
C90 kokonaispinta-ala (mm ²)	1689,8	451,8	73,3	0,225
Huojunnan pinta-ala (mm)	1046,2	718,9	31,3	0,107
X-suuntainen huojunta (mm)	8,0	4,9	38,7	0,043
Y-suuntainen huojunta (mm)	10,4	6,7	35,6	0,225

Taulukko 5. Staattisen tasapainon tulokset (pehmeä alusta)

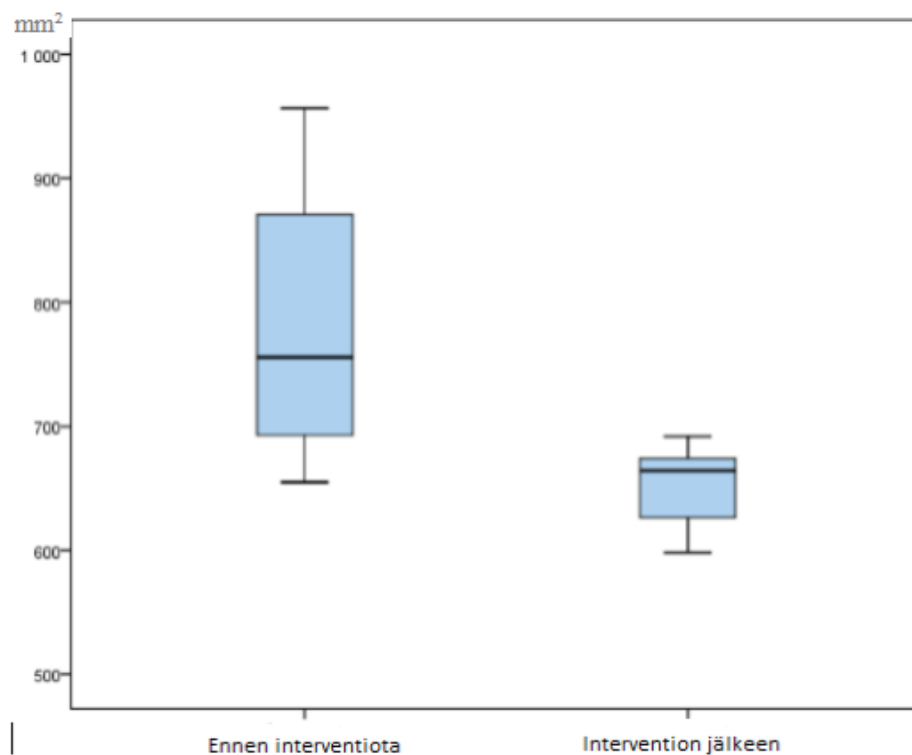
Koe (n=6)	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos %	P-arvo
Prosentti (%)	61,4	62,6	1,95	0,825

Taulukko 6. Dynaamisen tasapainon tulokset

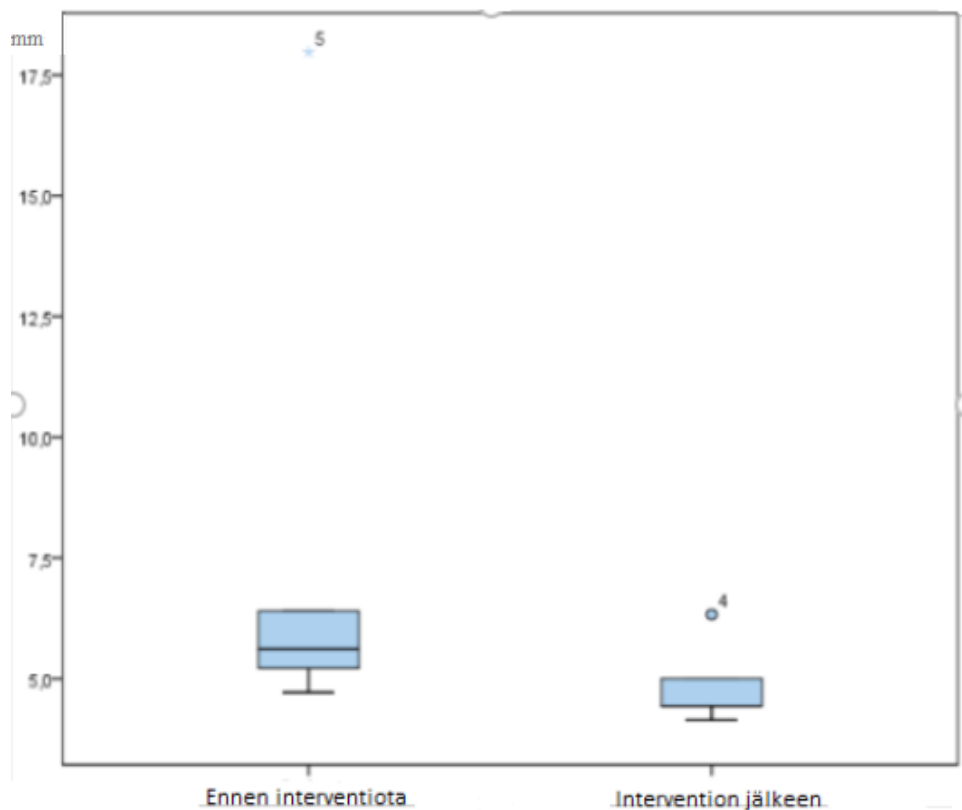
6.2 Harjoittelun vaikutus mitattuun tasapainoon

Staattinen tasapaino

Staattisen tasapainon mittauksissa tilastollisesti merkitseviä muutoksia saatiin kovalla alustalla huojunnan pinta-alassa sekä pehmeällä alustalla sivuttaissuuntaisessa (x- suuntainen) huojunnassa. Huojunnan pinta-ala parantui 15,3% (kuva 5) ja sivuttaissuuntainen huojunta 38,7% ($p < 0,05$) (kuva 6).



Kuva 5. Huojunnan pinta-ala, kova alusta



Kuva 6. X-suuntainen huojunta, pehmeä alusta

Dynaaminen tasapaino

Dynaamisesta tasapainomittauksesta ei saatu tilastollisesti merkitseviä muutoksia ($p > 0,05$).

6.3 Harjoittelun vaikutus koettuun tasapainoon

Koetut muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ($p > 0,05$). Alla olevassa taulukossa (kuva 7) on kuvattu koehenkilöiden kokemus omasta tasapainosta ennen ja jälkeen intervention. Taulukon luvut kuvaavat kyselylomakkeen vastauksia: erittäin huono (1), huono (2), kohtalainen (3), hyvä (4) ja erittäin hyvä (5).



Kuva 7. Koettu tasapainon muutos koehenkilöillä.

7 Pohdinta

Tutkimuksemme koostui kahdeksan viikkoa kestävästä proprioseptisesta tasapainoharjoittelusta ja kotiharjoitteluohjelmasta. Tasapainoa mitattiin tasapainolaudalla sekä kyselylomakkeella ennen ja jälkeen harjoittelun. Tarkoituksena oli selvittää, millainen vaikutus harjoittelulla on koripalloilijoiden staattiseen- ja dynaamiseen tasapainoon. Kyselylomakkeen tarkoituksena oli kartoittaa tyttöjen omaa kokemusta tasapainoistaan. Kotiharjoitteluohjelman avulla pyrittiin lisäämään harjoittelukertoja.

7.1 Aineisto

Tutkimukseen osallistui seitsemän Catz Lappeenrannan C-juniorijoukkueen pelaajaa, jotka olivat iältään 12–13 vuotiaita. Tutkimukseen ilmoittautuneiden vähäisestä määrästä johtuen opinnäytetyö jouduttiin toteuttamaan vain koeryhmällä. Kontrolliryhmä olisi lisännyt tutkimuksen luotettavuutta. Opinnäytetyö suunnitelman hyväksyminen kesti suunniteltua kauemmin, minkä vuoksi interventio aloitettiin mahdollisimman nopealla aikataululla ja koehenkilöiden mukaan saamiseen jäi aikaa vain kaksi viikkoa. Koehenkilöiden saaminen tutkimukseen oli ole-

tettua vaikeampaa. Jotta henkilöitä olisi saatu osallistumaan tutkimukseen enemmän, olisi pitänyt käyttää enemmän aikaa ja resursseja joukkueen pelaajien aktivointiin. Vaihtoehtoisesti joukkueen valmentajan kanssa olisi voitu sopia, että harjoittelu olisi kuulunut koko joukkueen harjoitusohjelmaan.

Tutkimukseen osallistuvilta vaadittiin 75 %:n läsnäolo intervention aikana. Koeryhmän sitoutuminen harjoitusjaksoon oli hyvä. Katoa oli kahden henkilön verran. Yhdellä koehenkilöltä jäi liian monta harjoituskertaa väliin eikä häntä voitu ottaa mukaan tuloksien analysointiin. Toisella koehenkilöllä tapahtui staattisessa mittauksessa mittausvirhe, minkä vuoksi hänet jouduttiin jättämään pois staattisten mittausten analysoinnista. Koehenkilöt ymmärsivät harjoitteiden tärkeyden ja sitoutuivat tekemään aktiivisesti harjoitteita omien koripalloharjoituksien jälkeen ja kotona. Koehenkilöistä huomasi innostuksen ja motivaation harjoittelua kohtaan, sillä heistä puolet harjoitteli kotona enemmän kuin kaksi kertaa viikossa.

Koko ryhmä oli samaa ikäluokkaa, samaa sukupuolta ja antropometrisiltä mitoiltaan samankaltainen, mikä lisäsi tulosten vertailukelpoisuutta ja luotettavuutta. Tutkimukseen olisi voitu valita 12–13 vuotiaiden sijasta myös 10–11 vuotiaiden tyttöjen joukkue tai vielä nuorempia, joiden herkkyykskausi olisi ollut parempi tasapainon kehittymisen kannalta. Kyseiseen ikäryhmään päädyttiin ikäryhmän paremman sitoutumiskyvyn ansiosta. Tutkimuksen yleistämiseksi koeryhmään olisi voitu ottaa mukaan myös saman ikäisten poikien koripallojoukkue, jolloin myös mahdolliset sukupuolten väliset erot olisivat käyneet ilmi.

Koehenkilöiden samankaltaisuus lisää tutkimuksen validiteettia. Koeryhmän pienen koon ja kontrolliryhmän puuttumisen vuoksi tuloksia ei voida yleistää eikä aineisto ole ulkoisesti validi.

7.2 Tutkimusmenetelmät

Interventiojakson harjoittelu suoritettiin Lappeenrannan Pallon liikuntahallin tiloissa kaksi kertaa viikossa kahdeksan viikon ajan. Tutkimuksen mittaukset suoritettiin HUR Labs Balance Trainer BT4 tasapainolaudalla. Ohjeistus suoritettiin kaikille koehenkilöille samalla tavalla. Koehenkilöt saivat itse päättää, kummalla jalalla mittaukset suoritettiin. Samaa jalkaa käytettiin alku- ja loppumittauksessa. Mittaukset oli suunniteltu toteutettaviksi samassa järjestyksessä ennen ja jälkeen

mittauksen, mutta koehenkilöiden henkilökohtaisten menojen vuoksi mittaukset suoritettiin eri järjestyksessä. Sama mittausjärjestys olisi lisännyt tulosten luotettavuutta, sillä palautuminen edeltävistä harjoituksista olisi ollut silloin saman pituinen.

Jokaisella harjoittelukerralla oli vähintään yksi opinnäytetyön tekijöistä paikalla ohjaamassa harjoittelua. Näin varmistettiin harjoitteiden oikeanmukainen toteutus turvallisesti ja suunnitellusti. Ohjauskertoja jaettiin opinnäytetyön tekijöiden kesken. Jokaisella ohjaajalla on omanlainen ohjaustyyli, joka on voinut vaikuttaa tasapainoharjoitteluiden kulkuun. Yksi opinnäytetyön tekijöistä oli aiemmin toiminut koehenkilöiden koripallovalmentajana, mikä näkyi ohjaajan auktoriteetissa ja näin ollen myös harjoitteiden suorittamisessa. Alku- ja loppumittausten mittaajana ja ohjeistajana toimi työryhmästä molemmilla kerroilla samat henkilöt. Mittausten luotettavuutta lisää se, että mittaukset suoritettiin samaan kellonaikaan, jolloin vuorokauden ajanvaihtelulla ei ollut vaikutusta tasapainoon. Mittaustilaan otettiin vain yksi koehenkilö kerrallaan, rauhallisen ja häiriöttömän mittauksen takaamiseksi.

Koehenkilöiden ajoittaisen huonon keskittymiskyvyn takia harjoitteet olisi ollut hyvä tehdä ennen koripalloharjoitusten alkamista, koska silloin keskittymiskyky sekä jaksaminen olisivat olleet paremmat. Tasapainoharjoittelu olisi optimaalisinta tehdä virkeänä ennen fyysistä raskautta. Aikataulullisista syistä interventioon kuuluvat harjoitteet, sekä alku- ja loppumittaukset suoritettiin koehenkilöiden koripalloharjoitusten jälkeen. Tilanne oli kaikille koehenkilöille sama, joten saadut tulokset ovat vertailukelpoisia. Harjoittelutila oli hyvin pieni, mikä osaltaan on voinut vaikuttaa koehenkilöiden keskittymiskykyyn harjoittelun aikana.

Kyselylomake ja harjoittelupäiväkirja eivät olleet luotettavimmat tiedonkeruumenetelmät. Nuorten oma kyky arvioida tasapainoaan voi olla hyvinkin vaihtelevaa ja epätodenmukaista, ja siksi ei kovin luotettavaa. Harjoituspäiväkirjat tarkistettiin tietyin väliajoin, jolloin pystyttiin tarkkailemaan harjoitteiden etenemistä. Tarkastuksista huolimatta harjoitteita voidaan merkata tehdyksi, vaikka ne olisivat jääneet tekemättä. Kotiharjoitteiden tekemistä ei pystytäkään vahtimaan, joten harjoitteiden päiväkirjaan tehdyksi tulemisesta tai laadusta ei voida olla varmoja.

Turvallisuus taattiin testaamalla harjoitusliikkeet ennen harjoitusten alkua ja sijoittamalla harjoittelupisteet mahdollisimman kauas toisistaan. Lisäksi kaatuminen ehkäisemiseksi pisteitä sijoitettiin lähelle seinää mahdollisen tuen ottamisen varalta. Vaahtomuovien ja jumppamattojen alle laitettiin karheat alustat liukumisen estämiseksi. Koehenkilöiden suoritustekniikkaa tarkkailtiin ja heille annettiin korjausohjeita alaraajoihin kohdistuvien vammojen ja ylimääräisen kuorman estämiseksi. Suuremmat tilat olisivat luoneet paremmat mahdollisuudet harjoittelulle ja keskittymiselle, sillä pienen tilan vuoksi koehenkilöt joutuivat olemaan todella lähekkäin.

Tutkimuksen sisäiseen validiteettiin vaikuttavat etenkin tasapainolaudan tarkka asettelu ja kalibrointi, mittauksen huolellisuus sekä mittauskertojen välinen aika. Alku- ja loppumittauksien välillä tapahtuva muutos voi olla myös koehenkilöiden luonnollista kehitystä, eikä interventioon kuuluvan harjoitusjakson tulosta. Validiteettia lisäävät mittauksissa sama vuorokauden aika, sama mittauspaikka ja samat mittaushenkilöt. Kyselylomake ja harjoituspäiväkirja eivät ole luotettavia tiedonkeruumenetelmiä, ja niiden käyttö tutkimusmenetelmässä vähentää tutkimuksen validiteettia. Tutkimuksen sisäistä validiteettia vähentävät myös mittauksen ja intervention ajankohta koripalloharjoitusten jälkeen, jolloin koehenkilöt olivat jo fyysisesti rasittuneita sekä koehenkilöiden turhautuminen tai kiire mittauksissa.

7.3 Tulokset

Tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä pienen otoskoon vuoksi. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia saatiin staattisesta tasapainosta muutamalta osa-alueelta. Harjoittelujakson pituus voi olla syynä, ettei tilastollisesti merkitseviä tuloksia saatu kuin staattisen tasapainon muutamalta osa-alueelta. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia saatiin huojuksen pinta-alasta (kova alusta) ja sivuttaissuuntaisesta huojuksista (pehmeä alusta). Tuloksissa pitää huomioida yhden koehenkilön alkumittauksessa tapahtunut horjahdus pehmeällä alustalla mitattaessa. Kaikilla koehenkilöillä tulokset olivat harjoittelun myötä parantuneet. Tasapainon parantumiseen on voinut vaikuttaa se, että intervention harjoitteet olivat monipuolisia, vaihtelevia ja vaikeusasteeltaan progressiivisesti eteneviä. Samankaltaisilla harjoitteilla on aikaisemmin saatu parannusta aikaan, mikä antaa suuntaa sille,

että tulokset voivat pitää paikkansa (Romero- Franco, Martínez-López, Lomas-Vega, Hita-Contreras, Martínez-Amat 2012, 2074-2075) Tulokset olisivat voineet olla parempia, jos harjoitteita olisi suoritettu myös silmät kiinni.

Tuloksia tarkasteltaessa täytyy ottaa huomioon koehenkilöiden hätäisyys, sillä muutamalla mitattavalla oli kiire mittauksiin ja niistä pois henkilökohtaisten menojen vuoksi, mikä on voinut häiritä keskittymistä mittaustilannetta kohtaan ja muuttaa mittauksen suorittamista.

Mittaustila ja valaistus olivat molemmilla mittauskerroilla sama. Ohjeiden ymmärtäminen ei tuottanut ongelmia pelaajille. Opinnäytetyöntekijät ja mittaustilanteessa tehdyt testit olivat uusia koehenkilöille, mikä saattoi vaikuttaa mittauskerrojen välisiin tuloksiin. Tuloksiin on voinut vaikuttaa jännittäminen ennen testitilannetta, minkä koehenkilöt toivat esille mittauksissa. Loppumittauksessa tunnelma oli alkumittauksia rennompia, sillä takana oli yhteinen kahdeksan viikon mittainen harjoittelujakso, mittaukset olivat koehenkilöille tiedossa ja opinnäytetyöntekijät olivat tulleet tutuiksi. Mittaustilanteessa koehenkilöitä pyydettiin ottamaan haluamansa kiintopiste seinästä, vaikka seinään olisi ohjeiden mukaisesti pitänyt olla teipattuna tietty kiintopiste. Kiintopisteen puuttuminen on voinut vaikuttaa koehenkilöiden tuloksiin. Saatuihin tuloksiin on voinut vaikuttaa koehenkilöiden aikaisempi lajitausta. Tanssillisen taustan omaavilla koehenkilöillä tulokset olivat jo alkumittauksessa paremmat kuin muilla.

Mittaukset suoritettiin samassa tilassa, jossa interventioon kuuluvat tasapainoharjoittelut tehtiin. Tasapainolauta ja tietokone vietiin koulun laboratoriosta mittaustapaikalle. Tasapainolauta oli kalibroitu valmiiksi. Tasapainolaudan asettaminen stabiiliksi osoittautui haastavaksi ja vaati tarkkuutta. Mittauksien tapahtuminen ei-laboratoriomaisissa olosuhteissa vähentää tutkimustulosten luotettavuutta. Loppumittauksissa tietokoneen kanssa tuli ongelmia, jotka saatiin korjattua, mutta se on voinut vaikuttaa koehenkilöihin, sillä muutama henkilö joutui odottamaan testin aloitusta normaalia pidempään. Opinnäytetyöstä saatuja tuloksia koripallovalmentajat voivat hyödyntää koripalloharjoituksia suunnitellessa.

7.4 Jatkoehdotukset

Jatkossa tutkimuksien paremman luotettavuuden takaamiseksi on suositeltavaa toteuttaa harjoittelua suuremille ryhmille. Luotettavuutta lisäisi myös kahden ryhmän vertailu toisiinsa nähden, mikä oli tutkimuksen alkuperäinen suunnitelma. Myös pidempi harjoitusinterventio voisi olla hyödyllinen samoin vertailu tyttöjen ja poikien välillä. Tutkittavien kriteerejä voisi tulevaisuudessa rajata tarkemmin. Koehenkilöt voisivat olla henkilöitä, joilla on ollut aikaisemmin nilkannyrjähdyksiä tai muita ongelmia alaraajoissa. Tällaisilla koehenkilöillä muutoksia voisi esiintyä paremmin, sillä tapaturman vuoksi alaraajan vakaumus on voinut heikentyä. Tässä opinnäytetyössä tarkat kriteerit olisivat vaikuttaneet koehenkilöiden määrään negatiivisesti. Dynaamista tasapainoa olisi voinut mitata lisäksi jollain muulla testillä tasapainolaudan herkkyyden vuoksi.

8 Johtopäätökset

Kahdeksan viikon mittaisen proprioseptisen tasapainoharjoittelun havaittiin kehittävästä staattisesta tasapainon osa-alueista. Dynaamiseen tasapainoon sillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. Tasapaino on olennainen osa ihmisen motorisia taitoja, ja se takaa päivittäisistä toiminnoista selviytymisen turvallisesti. Eri-tyisesti lasten ja nuorten täytyy muistaa harjoittaa tätä osa-aluetta, sillä lapsuudessa ja nuoruudessa tasapaino kehittyy eniten. Koripalloilijoilla tasapainon tärkeys ilmenee parempana ja varmempana liikkumisena ja se tuo luotettavuutta erilaisista hyppyistä selviytymiseen. Hyvä tasapaino toimii ennaltaehkäisevänä menetelmänä erilaisille koripallossa syntyville vammoille, mikä säästää yhteiskunnan varoja ja lisää pelaajien sekä joukkueen laadukkuutta.

Kuvat

Kuva 1. Tasapainostrategiat

Kuva 2. Hur Labs tasapainolauta

Kuva 3. Balance bad, epästabiili alusta

Kuva 4. Takaa-ajo harjoite

Kuva 5. Huojunnan pinta-ala, kova alusta

Kuva 6. X-suuntainen huojunta, pehmeä alusta

Kuva 7. Koettu tasapainon muutos koehenkilöillä

Taulukot

Taulukko 1. Koeryhmän antropometriset mitat, harjoittelutausta ja harjoittelumäärä

Taulukko 2. Tutkimusasetelma ja aikataulu

Taulukko 3. Tutkimusongelmat- ja niiden mittarit

Taulukko 4. Staattisen tasapainon tulokset (kova alusta)

Taulukko 5. Staattisen tasapainon tulokset (pehmeä alusta)

Taulukko 6. Dynaamisen tasapainon tulokset

Lähteet

Aman .J., Elangovan. N., Yeh. L., Konczak.J. 2015. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience*. Volume 8. Article 1075.

Basket.fi 2018. Uutiset. Koripallossa jälleen uusi lisenssiennätys-20 000 lisenssin raja rikki. <https://www.basket.fi/basket/uutiset/koripallossa-jalleen-uusi-lisenssiennatys-20-000-lisenssin-raja-rikki/> Luettu: 22.5.2018

Basket.fi 2011. Uutiset. C-nuorille, mineille ja mikroille sääntömuutoksia.<https://www.basket.fi/basket/uutiset/c-nuorille-mineille-ja-mikroille-saanto-muutoksia/> Luettu:11.8.2018

Basket.fi. 2018. Uutiset.http://www.basket.fi/uutiset/kaikki_uutiset/?x122462=4406. Luettu: 8.2.2018

Basket.fi. Säännöt. Koripallon viralliset pelisäännöt, 2017. https://d3syc56w7foqy0.cloudfront.net/assets/files/15512/koripallon_viralliset_pelisaannot_2017_keltainen_lokakuu2017-1.pdf Luettu 23.05.2018

Ben Moussa Zouita, A., Majdoup, O., Ferchichi, H., Grandy, K., Drizi, C., Ben Salah, F.Z. 2013. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 56, 639

Boccoli, G., Brazziti, A., Bonfanti, L., Alberti, G. 2013. Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sport Science Health* 9:37-38.

Brachman, A., Kamieniarz, A., Michalska, J., Pawtowski, M., Stomka, K.J., Juras, G. 2017. Balance Training Programs in Athletes - A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics* 58, 45-64.

Bressel, E., Yonker, J.C., Kras, J., Heath, E.M. 2007. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes- original research. *Journal of Athletic Training* 42 (1), 42-46

Cech. M & Martin. S. 2002. Functional movement Development- Across the life span. Elsevier Health Sciences. Second edition

Crisafulli. A., Melis. F., Tocca. F., Laconi. P., Lai. C., Concu. A. 2002. External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during a basketball fiels test. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol 42, Iss. 4, 409-417.

Dahlström, J. & Miettinen, M. 1999. Koripallo. Teoksessa Miettinen, P. Liikkuva lapsi ja nuori. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy

Daniel, F., Vale R., Giani, T., Bacellar, S. & Dantas E. 2010. Effects of a Physical Activity Program on Static Balance and Functional Autonomy in Elderly Women. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 3(1), 21-26.

D`Silva.L.D., Lin, J., Staecker.H., Whitney. S.L., Kluding.P.M. 2016. Impact of Diabetic Complications on Balance and Falls: Contribution of the Vestibular System. *Journal of the American Physical Therapy Association*. Volume 96. Number 3

Eils, E. Schröter, R. Schröder, M. Gerss, J. Rosenbaum, D. 2010. Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevent Ankle Injuries in Basketball. *Medicine & Science in Sport & Exercise*. Volume 43(4). 2098-2105

El-Gohary.T., Khaled.O., Ibrahim.S., Alshenqiti.A., Ibrahim.M. 2016. Original article- Effect of proprioception cross training repositioning accuracy and balance among healthy individuals. *The journal of physical therapy science*. Volume 28. Number 11.

Emery.C.A., Cassidy.J.D., Klassen. T.P., Rosychuk.R.J., Rowe.B.H. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ*. 172(6). 749-754.

Em koris 2017. Uutiset <http://www.emkoris.com/koripallon-em-2017/koripallon-suosion-nousu-suomessa-susijengin-myota/> Luettu: 8.2.2018

Em koris 2017. Suomikoris. <http://www.emkoris.com/koripallon-em-2017/suomikoris/> Luettu: 23.4.2018

Fong.S., Cheng.Y., Liu.K., Tsang.W., Yam.T., Chung.L., Macfarlane.D. 2016. A novel balance training program for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Medicine*. Volume 95. Number 16.

Gallahue, D., Ozmun, J., Goodway, J. 2012. Understanding motor development- infants, children, adolescents, adults. New York: McGraw-Hill

Gefen.R., Dunskey.A., Hutzler.Y. 2015. Balance Training Using an iPhone Application in People With Familial Dysautonomia: Three Case Reports. *Journal of the American Physical Therapy Association*. Volume 95. Number 3. 381.

Geuze, R. 2005. Postural Control in Children With Developmental Coordination Disorder. *Neural Plasticity* 12, 183-196.

Hurlabs 2017. <http://www.hurlabs.fi/tasapainolevy-bt4> Luettu: 22.5.2018

Julin. M & Risto.T. 2014. Urheiluvien lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus ja harjoittelu. *Fysioterapia*, 41. 16.9.2014

Karakaya, M. Rutbil, H. Akpınar, E. Yildirim, A. Karakaya, I. 2015. Effect of ankle proprioceptive training on static body balance. *The Society of Physical Therapy Science*. Volume 27(10). 3299-3302.

- Kauranen. K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Jyväskylä. Liikuntatieteellinen seura ry. Painos 2. 168-174, 183-184, 191-192, 263.
- Kauranen, K., Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellinen seura ry. 136-138.
- Kim, D., Van Rysseghem, G., Hong, J. 2011. Overcoming the Myth of Proprioceptive Training. *Clinical Kinesiology* 65(1), 18-28
- Krause, J.V., Meyer, D., Meyer, J. 2008. Basketball skills & drills. United States of America. Human Kinetics.
- Leppäluoto, J. Kettunen, R. Rintamäki, H. Vakkuri, O. Vierimaa, H. Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. Helsinki. SanomaPro Oy.
- Lohikoski, J. 2009. Koripallo. Teoksessa Hakkarainen, H. (toim.). Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. VK-Kustannus Oy. Lahti.
- Lybetzky-Vilnai.A., McCoy.S., Price.R., Ciol.M. 2015. Young adults largely depend on vision for postural control when standing on a BOSU ball but not on a foam. *Journal of strength and conditioning research*. Volume 29. Number 10.
- McGuine T. A & Keene J.S 2006. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(7) 1103-1111
- Narazaki, K., Berg, K.E., Stergiou, N., Chen, B. 2009. Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 19(3):425-432.
- Notarnicola, A., Maccagnano, G., Tafuri, S., Pesce, V., Digiglio, D., Moretti, B. 2015. Original article- Effect of training on postural stability in young basketball players. *Muscles, Ligaments and tendons Journal*; 5 (4), 310-315
- Page, P. 2006. Sensomotor training: A "global" approach for balance training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 10, 77-84.
- Ricotti, L. 2011. Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*. Volume 6.Issue 4. 616-620.
- Riva.D., Bianchi.R., Rocca.F., Mamo.C. 2016. Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: A six-year prospective study. *Journal of strength and conditioning research*. Volume 30. Number 2.
- Romero-Franco N., Martínez-López E., Lomas-Vega R., Hita-Contreras F. & Martínez-Amat A., 2012 Effects of Proprioceptive Training Program on Core Stability and Center of Gravity Control in Sprinters. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26 (8), 2071-2077.

Romero-Franco. N., Martínez-López. E.J., Lomas-Vega. R., Hita-Contreras. F., Osuna-Pérez. M.C., Martínez-Amat. A. 2013. Short-Term Effects of Proprioceptive Training With Unstable Platform on Athletes Stabilometry. Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 27(8) /2189-2197

Sandtröm.M & Ahonen.J.2011. Liikkuva ihminen- aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti. VK-Kustannus Oy.

Sahin, N., Bianco, A., Patti, A., Paoli, A., Palma, A., Ersöz, G. 2015. Original article- Evaluation of knee joint proprioception and balance of young female volleyball players: a pilot study. Journal Physiotherapy Science 27, 437.

Schmidt. R.A &Wrisberg. G.A 2008. Motor Learning and Performance- A Situation-Based Learning Approach. Human Kinetic.

Seppänen, L. Aalto, R. Tapio, H. 2010. Nuoren urheilija fyysinen harjoittelu. Jyväskylä. WSOYpro Oy.

Shumway-Cook, A. Woollacott, M. 2007. Motor Control, Translating Research into Clinical Practice.

Taylor, J.B., Ford, K.R., Nguyen, A.D., Terry, L.N., Hegedus, E.J. 2015. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. Physical Therapy oct 2015, 392-398

Thieme. H.A., Ingersoll. C.D., Knight. K.L., Ozmun. J.C. 1996. Cooling Does Not Affect Knee Proprioception. Journal of Athletic Training. Volume 31. Number 1. 8.

Woolstenhulme. M.T., Griffiths. C.M., Woolstenhulme. E.M., Parcell. A.C. 2006. Ballistic stretching ingreases flexibility and acute vertical jump height when combined with Basketball activity. Journal of Strength and Conditioning Research. 20 (4),799-803.



Sosiaali- ja terveysala

Hei!

Olemme 3.vuoden fysioterapiaopiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulusta. Teemme opintoihin liittyvää opinnäytetyötä, jonka olisi tarkoitus valmistua joulukuussa 2018. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää asento- ja liikeaisti harjoittelun vaikutusta nuorten koripalloilijoiden staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Tasapainoharjoittelu suoritetaan koripallo harjoitusten yhteydessä, ennen varsinaisten harjoitusten alkua, Pallon liikuntahallissa. Harjoittelu kerran kesto on 20-30 minuuttia.

Tutkimuksen on tarkoitus alkaa syyskuussa 2018. Tutkimus sisältää alku- ja loppumittaukset, kahdeksan viikon mittaisen ohjatun harjoittelujakson, sekä kotiharjoitteluohjelman. Tutkimukseen osallistuvat 2005-2006 syntyneet tytöt. Valitsimme tämän joukkueen, sillä tässä ikäluokassa tasapainon harjoittaminen on kehittävä ja joukkueen pelaajamäärä on tarpeeksi suuri tutkimuksen toteuttamiseksi. Lisäksi uskomme tyttöjen olevan kykeneviä sitoutumaan harjoitteluun.

Koko joukkueelle suoritetaan alkumittaus, jonka perusteella heidät jaetaan koe- ja kontrolliryhmiin. Koeryhmä osallistuu harjoittelujaksolle, joka sisältää kaksi kertaa viikossa ohjattua harjoittelua sekä kotiharjoitusohjelman. Kotiharjoitteiden suorittamista valvotaan tutkimuksen edetessä harjoittelupäiväkirjan avulla. Kontrolliryhmä ei osallistu harjoitteluun, eli pelaajat jatkavat normaalia harjoittelua. Tutkimuksen lopussa molemmille ryhmille tehdään loppumittaukset, jonka perusteella ryhmien tuloksia vertaillaan keskenään. Alkumittauksia varten joudumme mittaamaan pelaajilta myös pituuden ja painon.

Koeryhmään kuuluvan henkilön tulee osallistua ja suorittaa vähintään 75% harjoittelusta, osallistuakseen loppumittaukseen. Jotta opinnäytetyön tuloksista tulisi mahdollisimman luotettavat, toivomme sekä pelaajilta että vanhemmilta ymmärrystä, etteivät kaikki pelaajat pääse osallistumaan harjoittelujaksolle. Painotamme että koeryhmään osallistuvien pelaajien tulisi pitää harjoitteet salassa kontrolliryhmässä olevilta, välttyäksemme tuloksien vääristymiseltä. Lisäksi pyydämme panostusta kotiharjoitteiden suorittamiseen ja vanhemmilta aktiivisuutta kannustamaan lastaan kotiharjoitteiden tekemiseen.

Kontrolliryhmään kuuluvat pelaajat ja vanhemmat saavat tutkimuksessa käytettyjä harjoitusohjelmia halutessaan omaan käyttöönsä, kun loppumittaukset ovat tehtynä.

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja osallistumisen voi keskeyttää koska tahansa. Pelaajien ollessa alle 18-vuotiaita, tarvitsemme suostumuksen tutkimukseen pelaajalta itseltään ja huoltajalta.

Mittauksista saatavat tiedot pidetään salassa, eikä kenenkään nimiä tai henkilötietoja mainita eteenpäin. Harjoittelujakson päätyttyä ja kun mittauksista on tehty tarvittavat vertailut, osallistujien tiedot ja tulokset hävitetään. Tulokset tulevat esille opinnäytetyöhön anonyymisti, eli niistä ei selviä henkilötietoja.

Kysymykset tutkimukseen liittyen voitte kysyä ensisijaisesti sähköpostitse, etunimi.sukunimi@student.saimia.fi Liitteenä oleva suostumuslomake tulisi palauttaa allekirjoitettuna, paperiversiona tai sähköisesti viimeistään alkumittaukseen.

Terveisin,

Fysioterapiaopiskelijat Sara Behm, Milena Kääpä ja Jaana Repo

Sosiaali- ja terveysala

Suostumus

Asento- ja liikeaisti harjoittelu juniorikoripalloilijoilla: Sara Behm, Milena Kääpä ja Jaana Repo

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

Aika ja paikka

Pelaajan allekirjoitus

Nimen selvennys

☐ Lapseni voi osallistua ko. tutkimukseen

☐ Lapseni ei voi osallistua ko. tutkimukseen

Alaikäisen huoltajan allekirjoitus

Harjoitusohjelma

Harjoitusohjelmaa tehdään kahdeksan viikon ajan, kaksi kertaa viikossa. Kahden viikon välein lisätään liikkeiden vaikeustasoa. Liikkeet suoritetaan kiertoharjoitteluna. Jokaista liikettä tehdään 1 minuutin ajan, kolme kierrosta/harjoituskerta.

Liikkeet pyritään tekemään rauhallisesti ja hallitusti, pitäen tasapainon vakaana suorituksen ajan. Kiinnitetään huomiota polvi-varvaslinjaan.

Viikot	1	2	3	4
1-2	Yhden jalan seisonta vaahtomuovilla koripallo kädessä	Luisteluhyppy sivuttaissuunnassa	Bosulla seisominen (pyöreäpuoli alaspäin)	Maasta tasajalkahyppy bosulle, laskeutuminen kahdella jalalla
3-4	Yhden jalan seisonta + koripallon syöttely parin kanssa	Korokkeelta pudotus vaahtomuoville	Bosulla seisominen+ hyppy kahdella jalalla	Maasta tasajalkahyppy bosulle, laskeutuminen yhdellä jalalla
5-6	Yhden jalan seisonta vaahtomuovilla+ koripallon syöttely parin kanssa	Korokkeelta pudotus bosulle	Bosulla seisominen+ tasajalkahyppy, laskeutuminen yhdellä jalalla	Tasajalkahyppy bosulta bosulle
7-8	Yhden jalan seisonta bosulla+ koripallon syöttely parin kanssa	Juoksu, yhden jalan pysähdys jumpamatolle	Bosulla seisominen yhdellä jalalla+ hyppy, laskeutuminen toisella jalalla	Tasajalkahyppy bosulta bosulle, laskeutuminen yhdellä jalalla

Harjoitusliikkeet

Viikkojen 1-2 harjoitteet

1.Yhden jalan seisonta vaahtomuovilla koripallo kädessä



Suoritus: Aloita liike valitsemallasi jalalla. Seiso molemmilla jaloilla vuorotellen 30s + 30s. Pidä vapaa jalka rennosti ilmassa. Kannattele samalla koripalloa kahdella kädellä edessäsi. Pidä katseen suunta edessä tai jos-sain kiintopisteessä.

2. Luisteluhyppy sivuttaissuunnassa



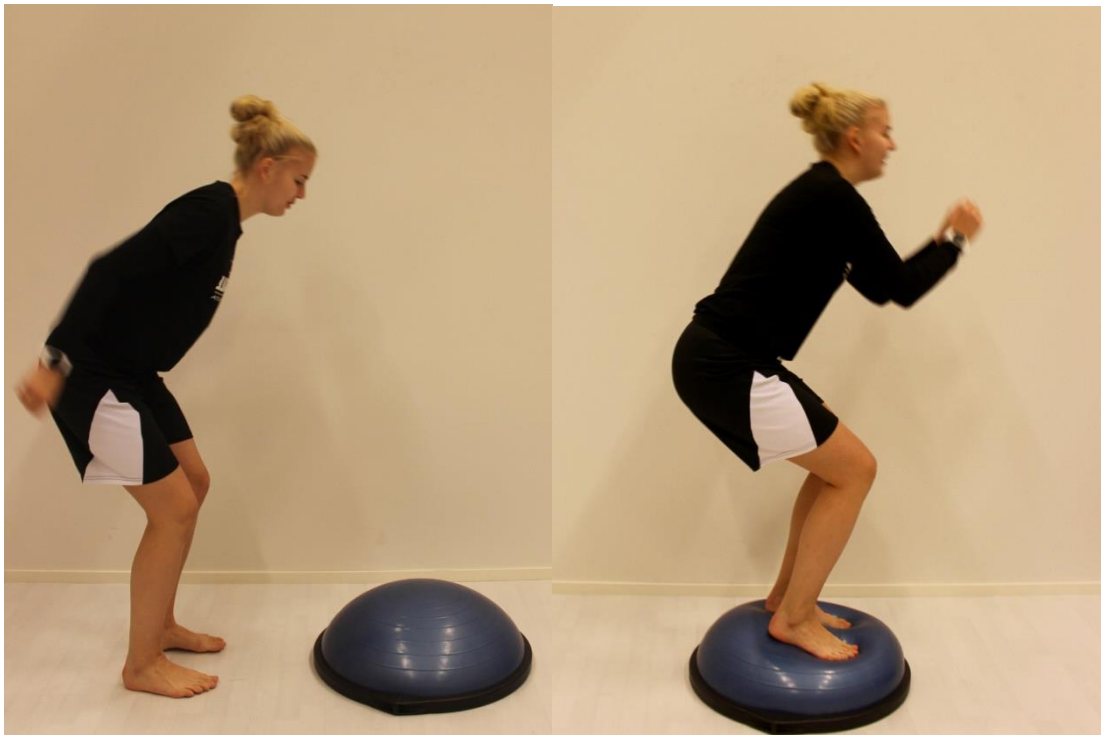
Suoritus: Seiso oikealla jalalla polvi hieman koukussa ja vasen jalka ilmassa. Hyppää sivuttaissuunnassa ja laskeudu alas joutaen vasemmalla jalalla. Pysäytä liike pieneksi hetkeksi ja hyppää uudestaan toiselle sivulle. Tee sen pituisia hyppyjä, että liike pysyy hallittuna.

3.Bosu-pallolla seisominen



Suoritus: Käännä bosu-pallo pyöreäpuoli alaspäin. Seiso bosu-pallon päällä mahdollisimman liikkumatta ilman ylimääräistä huojuntaa. Pidä katse edessä ja etsi jokin kiintopiste.

4.Maasta tasajalkahyppy bosulle, laskeutuminen kahdella jalalla



Suoritus: Hyppää maasta kahdella jalalla bosu-pallon päälle. Pidä tasapaino hetken ajan. Palaa takaisin aloitusasentoon. Toista liike uudestaan.

Viikkojen 3-4 harjoitteet

1.Yhden jalan seisonta, koripallon syöttely kaverin kanssa



Suoritus: Asetu seisomaan yhdelle jalalla. Syöttele koripalloa kaverin kanssa pitäen samalla asentosi tasapainossa. Toista 30 s ajan, jonka jälkeen vaihda jalka ja toista 30 s. Liikettä voi haastaa syöttelemällä koripalloa eri suuntiin ja eri korkeuksille.

2.Korokkeelta pudotus vaahtomuoville



Suoritus: Asetu seisomaan korokkeen päälle. Pudottaudu alas vaahtomuovin päälle yhdellä jalalla. Pysy vaahtomuovin päällä hetki ja hae hyvä tasapaino. Toista liikettä vaihtaen jalkaa vuorotellen.

3. Tasajalkahyppy bosu-pallon päällä



Suoritus: Asetu seisomaan bosu-pallon päälle kahdella jalalla. Hyppää ilmaan ja laskeudu alas kahdella jalalla polvista joustuen. Hae hyvä tasapaino. Toista liike.

4. Maasta tasajalkaa hyppy, laskeutuminen bosu-pallolle yhdellä jalalla.



Suoritus: Hyppää maasta kahdella jalalla bosu-pallon päälle. Laskeudu bosu-pallon päälle yhdellä jalalla polvesta joustuen. Pidä asento hetken aikaa ja hae

hyvä tasapaino. Palaa takaisin aloitus asentoon ja toista liike uudelleen vaihtaen jalkaa vuorotellen.

Viikkojen 5-6 harjoitteet

1.Yhden jalan seisonta vaahtomuovilla ja koripallon syöttö kaverille



Suoritus: Asetu seisomaan yhdelle jalalle vaahtomuovin päälle. Syöttele koripalloa kaverin kanssa pitäen samalla asentosi tasapainossa. Toista 30 s ajan, jonka jälkeen vaihda jalka ja toista 30 s. Liikettä voi haastaa syöttelemällä palloa eri suuntiin ja eri korkeuksille.

2.Korokkeelta pudotus bosu-pallolle



Suoritus: Asetu seisomaan korokkeen päälle. Pudottaudu alas bosu-pallon päälle molemmilla jaloilla polvista joutaen. Pysy bosu-pallon päällä hetki ja hae hyvä tasapaino. Nouse takaisin korokkeelle ja toista liikettä.

3.Bosu- pallolla hyppy ylöspäin ja laskeutuminen alas yhdelle jalalle.



Suoritus: Asetu seisomaan bosu-pallon päälle kahdella jalalla. Hyppää ilmaan ja laskeudu alas yhdellä jalalla polvesta joutaen. Hae hyvä tasapaino. Toista liike. Tee vuorotellen oikealle ja vasemmalle jalalle laskeutuminen.

4.Tasajalkahyppy bosu-pallolta toiselle



Suoritus: Aseta kaksi bosu-palloa peräjälkeen. Varmista ettei bosu-pallot liu'u alustan päällä. Käy toisen pallon päälle seisomaan, kasvot kohti seuraavaa palloa. Hyppää tasajalkaa viereiselle bosu-pallolle joutaen polvista. Pysy asennossa hetki ja hae hyvä tasapaino. Käänny ympäri ja toista liike.

Viikkojen 7-8 harjoitteet

1.Yhden jalan seisonta bosu-pallolla ja koripallon syöttö kaverille



Suoritus: Asetu seisomaan yhdelle jalalle bosu-pallon päälle. Syöttele koripalloa kaverin kanssa, pitäen samalla asentosi tasapainossa. Toista 30 s ajan, jonka jälkeen vaihda jalka ja toista 30 s. Liikettä voi haastaa syöttelemällä koripalloa eri suuntiin ja eri korkeuksille.

2. Juoksu ja yhden jalan pysähdys jumppamatolle.



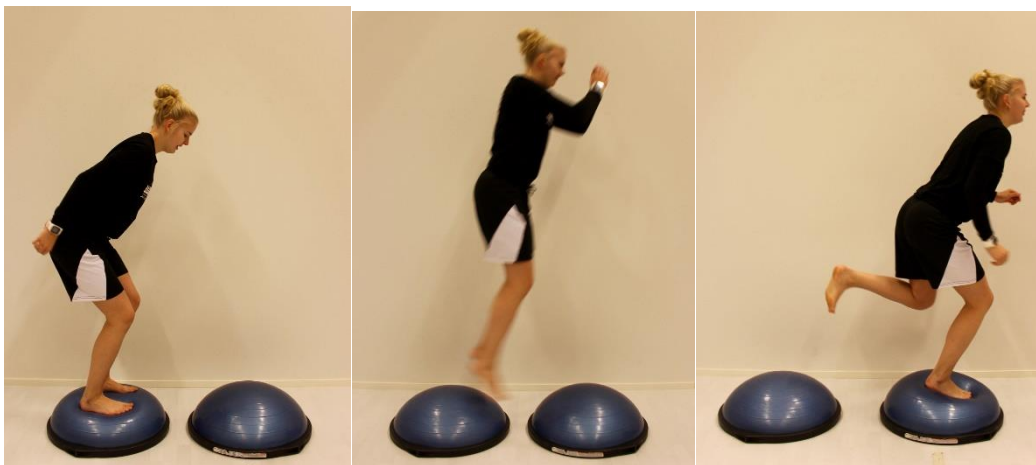
Suoritus: Asetu seisomaan useamman metrin päähän jumppamatosta. Lähde juoksemaan kohti mattoa. Tee viimeinen juoksuaskel jumppamaton päälle ja pysäytä vauhti. Jää seisomaan yhdelle jalalle maton päälle ja hae hyvä tasapaino. Toista liikettä.

3. Yhden jalan seisominen bosu- pallolla, hyppy ylös ja laskeutuminen alas vastakkaisella jalalla.



Suoritus: Asetu seisomaan bosu-pallon päälle yhdellä jalalla. Hyppää ilmaan yhdellä jalalla ja laskeudu alas vastakkaisella jalalla polvesta joustuen. Pysy asennossa hetki ja hae hyvä tasapaino. Toista liikettä. Tee vuorotellen oikealle ja vasemmalle jalalle laskeutuminen.

4. Tasajalkahyppy bosu-palloilta toiselle, laskeutuminen alas yhdellä jalalla



Suoritus: Aseta kaksi bosu-palloa peräjälkeen. Varmista ettei bosu-pallot liu'u alustan päällä. Käy toisen pallon päälle seisomaan, kasvot kohti toista palloa.

Hyppää tasajalkaa toiselle bosu-pallolle ja laskeudu alas yhdellä jalalla, polvesta joustaen. Pysy asennossa hetki ja hae hyvä tasapaino. Käänny ympäri ja toista liike.

Kotiharjoitusohjelma

Kotiharjoitusohjelmaa tulisi tehdä vähintään **kaksi** kertaa viikossa. Harjoitteita voi tehdä myös useammin, mutta kaikki kerrat pitää merkitä harjoituspäiväkirjaan.

Tehtäviä harjoitteita on vain kaksi, joten ne eivät vie paljon aikaa.

1. Yhdenjalan seisonta (esimerkiksi hampaita pestessä)

Harjoita yhdellä jalalla seisomista minuutin ajan, molemmilla jaloilla. Esimerkiksi, ota tavaksi pestä hampaat yhdellä jalalla seisten. Puolesta välissä hampaiden pesua vaihda jalkaa. Myöhemmin, kun pysyt hyvässä tasapainossa koko hampaiden pesun ajan, voit ottaa lisähaastetta ja laittaa silmät kiinni.

2. Kompassi-harjoite

Seiso yhdellä jalalla hyvässä asennossa. Lähde viemään vapaana olevaa jalkaa rauhallisesti eri ilmansuuntiin ja kosketa varpailla kevyesti lattiaan. Pidä tukijalan polvi hieman koukussa, polvi ja varpaat osoittavat samaan suuntaan sekä lantio ja keskivartalo hallittuna koko liikkeen ajan. Mitä pidemmälle jalkaa viet, sen haastavampi liike on. Toista sama toisella jalalla.

Tee liike 3 kertaa molemmilla jaloilla.



Harjoituspäiväkirja harjoittelujakson ajalle

Nimi: _____

Harjoituspäiväkirjaan merkataan rastilla **X**, minä päivinä kotiharjoituksia on tehty.

Ole rehellinen ja merkkää vain silloin kun olet oikeasti tehnyt harjoitteet!

Vko	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Kyselylomake

Testattavan nimi: _____

Ikä: _____

Vastaa rehellisesti ja ympyröi sinulle sopivin vaihtoehto tällä hetkellä. Lomake täytetään ennen harjoitus jaksoa ja sen jälkeen.

1. Millaiseksi koet oman tasapainosi tällä hetkellä?

Erittäin huono / Huono / Kohtalainen / Hyvä / Erittäin hyvä

2. Millaiseksi koet oman tasapainosi koripallo harjoituksissa?

Erittäin huono / Huono / Kohtalainen / Hyvä / Erittäin hyvä

3. Kuinka hyvin koet hallitsevan tasapainosi liikkumisen aikana?

Erittäin huono / Huono / Kohtalainen / Hyvä / Erittäin hyvä

4. Millaiseksi koet tasapainosi yhdellä jalalla seistessä?

Erittäin huono / Huono / Kohtalainen / Hyvä / Erittäin hyvä

5. Kuinka hyvin koet hallitsevasi seisomisen varpaillasi?

Erittäin huono / Huono / Kohtalainen / Hyvä / Erittäin hyvä